



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Υπαίθριες γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας σε περιβάλλον
πυρκαγιάς**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Άννα Μαρία Π. Βαλλιάνου

Επιβλέπων : Κωνσταντίνος Γ. Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2010



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Υπαίθριες γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας σε περιβάλλον
πυρκαγιάς**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Άννα Μαρία Π. Βαλλιάνου

Επιβλέπων : Κωνσταντίνος Γ. Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 9^η Ιουλίου 2010.

.....
Κωνσταντίνος Γ. Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Νικόλαος Ι. Θεοδώρου
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Μαρία Γ. Ιωαννίδου
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2010

.....

Άννα Μαρία Π. Βαλλιάνου

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Άννα Μαρία Π. Βαλλιάνου, 2010

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο τις υπαίθριες γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας σε περιβάλλον πυρκαγιάς.

Στην εισαγωγή περιλαμβάνονται βασικές πληροφορίες για το δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας, που αφορούν στη δομή και τη συντήρησή του, καθώς επίσης και στον ποιοτικό έλεγχο του εξοπλισμού του. Γίνεται αναφορά στις μεθόδους προστασίας κατά το βραχυκύκλωμα και στα φαινόμενα των σπινθηρισμών στις εναέριες γραμμές διανομής. Για να διερευνηθεί η συμπεριφορά των εναερίων αγωγών του δικτύου διανομής σε περιβάλλον πυρκαγιάς, περιγράφονται αναλυτικά οι μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας και η θερμική συμπεριφορά του αλουμινίου και της αλουμίνιας.

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας, που ορίζεται στο δεύτερο κεφάλαιο, είναι η διερεύνηση του κατά πόσο μία γραμμή αλουμινίου του δικτύου διανομής μπορεί να προκαλέσει υπαίθρια πυρκαγιά.

Έτσι, με βάση ένα μαθηματικό μοντέλο υπολογίζονται τα χαρακτηριστικά μεγέθη (χρόνος πτώσης, ταχύτητα) υποθετικών τηγμάτων αλουμινίου κατά την πορεία τους από τον αγωγό προς το έδαφος για διάφορες διαμέτρους τήγματος και ταχύτητες ανέμου. Τελικά, προσδιορίζεται η θερμοκρασία τους κατά την πρόσκρουση στο έδαφος και εξετάζεται η περίπτωση ανάφλεξης των υλικών του περιβάλλοντος χώρου.

Λέξεις Κλειδιά

δίκτυο διανομής, εναέρια γραμμή, υπαίθρια πυρκαγιά, τήγμα αλουμινίου, αλουμίνια, μετάδοση θερμότητας

Abstract

This diploma thesis explores the overhead power lines in fire environment.

The introduction includes basic information about distribution networks especially about their structure and maintenance and also the quality control of their equipment. It presents a short report on the protection systems against short circuit and the electrical spark phenomena around the overhead distribution lines. The introduction presents in detail the heat transfer mechanisms as well as the thermal behavior of aluminum and aluminum oxide (alumina) in order to explore the thermal stress of overhead distribution lines under fire conditions.

The aim of this diploma thesis, which is outlined in the second chapter, is to explore whether or not aluminum conductors of distribution network can cause a wildfire.

Thus, the flight characteristics (flight time, velocity) of hypothetical incandescent aluminum particles of different diameters for various wind conditions emitted by the conductors are being calculated based on a mathematical model. Lastly, their temperature during the collision to the ground is determined in order to examine the possibility of ignition of the surrounding materials.

Keywords

distribution network, overhead line, wildfire, aluminum particle, alumina, heat transfer

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Καραγιαννόπουλο για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εκπονήσω την παρούσα διπλωματική εργασία.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον ομότιμο καθηγητή κ. Περικλή Μπούρκα για την ουσιαστική υποστήριξη, τις πολύτιμες γνώσεις και το χρόνο που διέθεσε οποτεδήποτε χρειάστηκε.

Τέλος, η καθοδήγηση και η συνεισφορά του υποψηφίου διδάκτορα Κωνσταντίνου Χαλεβίδη υπήρξε καθοριστική για την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Άννα Μαρία Βαλλιάνου
Αθήνα, Ιούλιος 2010

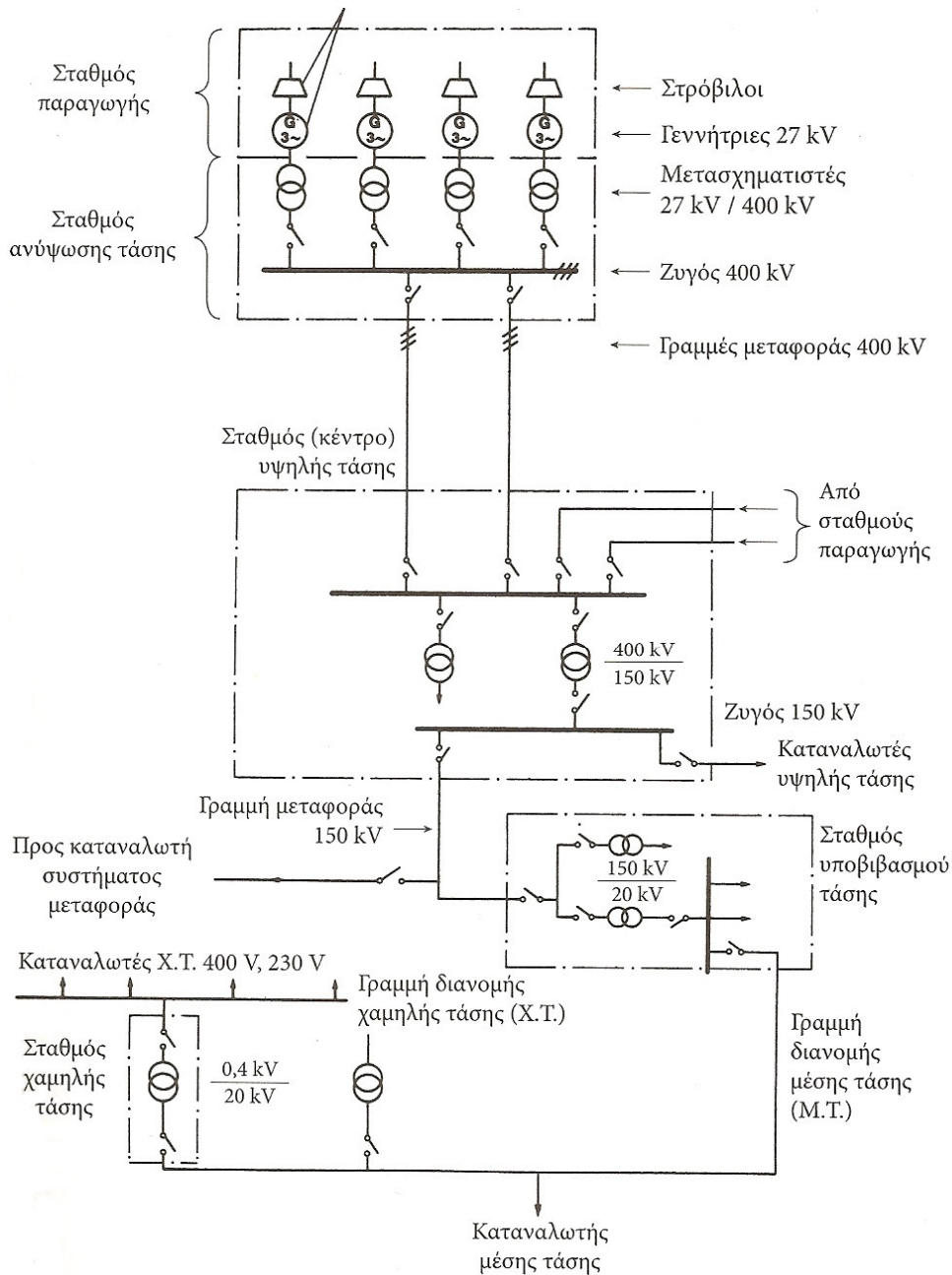
Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1 Η μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας.....	12
1.1.1 Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.....	13
1.1.2 Ο ποιοτικός έλεγχος του εξοπλισμού του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.....	15
1.1.3 Η συντήρηση του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.....	16
1.2 Θερμική και διηλεκτρική συμπεριφορά των γραμμών του δικτύου διανομής.....	17
1.2.1 Βραχυκυκλώματα.....	17
1.2.2 Σπινθηρισμοί και έρπουσες εκκενώσεις.....	20
1.2.2.1 Συνθήκες εκδήλωσης σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς μέσης τάσης.....	20
1.2.2.2 Η εκδήλωση σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς μέσης τάσης.....	21
1.2.2.3 Η αδυναμία εκδήλωσης σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς χαμηλής τάσης.....	23
1.3 Η πυρκαγιά στο περιβάλλον των γραμμών διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.....	24
1.3.1 Καύση με ή χωρίς ύπαρξη φλόγας.....	24
1.3.2 Χαρακτηριστικά της φλόγας.....	25
1.3.3 Μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας.....	27
1.3.4 Μετάδοση θερμότητας στους εναέριους αγωγούς του δικτύου διανομής λόγω πυρκαγιάς.....	39
1.3.5 Συμπεριφορά των εναέριων αγωγών του δικτύου διανομής σε περιβάλλον πυρκαγιάς.....	45
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	51
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	53
3.1 Το μαθηματικό μοντέλο.....	53
3.2 Εφαρμογή του μαθηματικού μοντέλου και αποτελέσματα.....	58
4. ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	241
Βιβλιογραφία.....	243

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και των μέσων, που χρησιμοποιούνται για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε εξυπηρετούμενες περιοχές κατανάλωσης. Σκοπός του είναι η αδιάλειπτη τροφοδότηση των καταναλωτών με λογική αξιοπιστία, με καλής ποιότητας ηλεκτρική ισχύ και με το μικρότερο δυνατό κόστος. Η γενική δομή ενός συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 1-1: Τυπική διάταξη ενός συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας [9].

Η τροφοδότηση των καταναλωτών προϋποθέτει τρεις ξεχωριστές λειτουργίες του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας: την παραγωγή, τη μεταφορά και τη διανομή. Η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται στους σταθμούς παραγωγής, όπου μια μορφή πρωτογενούς ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες ποσότητες από τα εργοστάσια παραγωγής προς τις περιοχές καταναλώσεως γίνεται με τις γραμμές υψηλής και υπερυψηλής τάσης, οι οποίες μεταφέρουν την ηλεκτρική ενέργεια σε κεντρικά σημεία του δικτύου, τους υποσταθμούς. Από εκεί ξεκινούν τα δίκτυα διανομής μέσης τάσεως, που διανέμουν την ηλεκτρική ενέργεια στους καταναλωτές δια μέσου των υποσταθμών διανομής και των γραμμών χαμηλής τάσεως.

1.1 Η μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας

Το σύστημα μεταφοράς περιλαμβάνει τα δίκτυα των γραμμών υψηλής (<220kV) και υπερυψηλής τάσης (275kV έως 500kV) και τους υποσταθμούς ανύψωσης και υποβιβασμού. Τυπικά επίπεδα τάσης για το ελληνικό δίκτυο μεταφοράς είναι τα 150kV και 400kV. Η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με υψηλή τάση, διότι αυτό συνεπάγεται μικρότερες ηλεκτρικές απώλειες και συνεπώς οικονομικότερη λειτουργία. Επίσης, η ισχύς, η οποία μπορεί να μεταφερθεί από μια γραμμή, είναι ανάλογη προς το τετράγωνο της τάσεως και επομένως είναι προφανής ο ρόλος των υπερυψηλών τάσεων στην επίτευξη μεγάλων ισχύων μεταφοράς. Τα υλικά που γενικά χρησιμοποιούνται στους αγωγούς των γραμμών μεταφοράς είναι ο χαλκός και το αλουμίνιο. Ένας σύνθετος αγωγός, το ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced: αγωγός αλουμινίου ενισχυμένος με χάλυβα), αποτελείται από κλώνους αλουμινίου τοποθετημένους γύρω από ένα χαλύβδινο κεντρικό πυρήνα, ο οποίος παρέχει μηχανική αντοχή στον αγωγό. Η διάταξη των δικτύων μεταφοράς είναι κατά κανόνα βροχοειδής, σε αντίθεση με την ακτινική δομή των δικτύων διανομής.

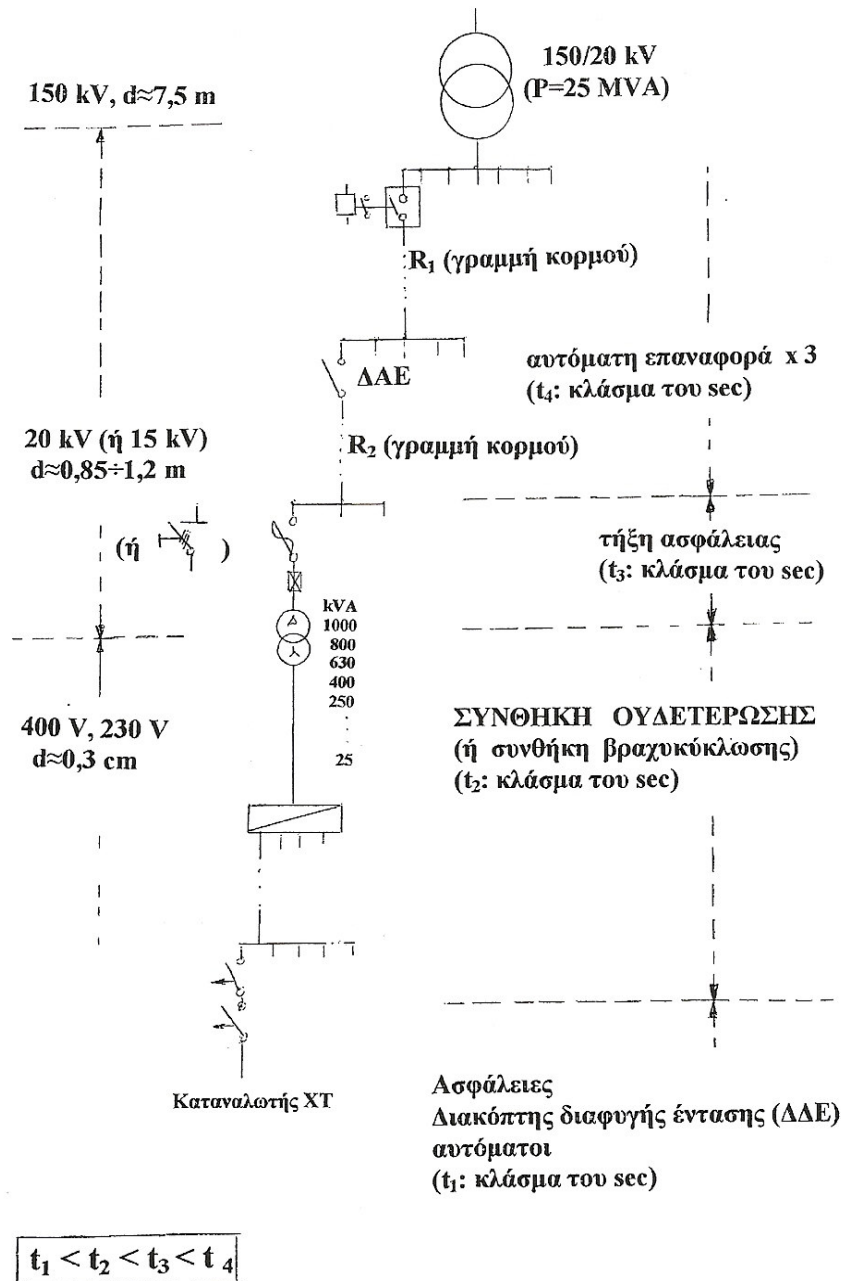
Το δίκτυο διανομής αποτελεί τη συνέχεια του συστήματος μεταφοράς προς την κατεύθυνση της κατανάλωσης. Αποτελείται και αυτό από το σύνολο των εναέριων γραμμών και υπόγειων καλωδίων, καθώς και των υποσταθμών υποβιβασμού της τάσης. Η έκταση του συστήματος διανομής είναι πολλαπλάσιο του αντιστοίχου της μεταφοράς, ενώ οι τάσεις λειτουργίας του χωρίζονται σε δύο επίπεδα, τη μέση τάση (MT) και τη χαμηλή τάση (XT). Στο ελληνικό δίκτυο διανομής η μέση τάση είναι 15kV και συνήθως 20kV, ενώ η χαμηλή τάση είναι 0,4kV. Το σύστημα διανομής περιλαμβάνει και τα φορτία δηλαδή τους καταναλωτές της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι χρησιμοποιούμενοι αγωγοί είναι συνήθως από αλουμίνιο, απλό στα δίκτυα χαμηλής τάσης ή ενισχυμένο με χαλύβδινη ψυχή στα δίκτυα μέσης τάσης (λόγω των μεγαλύτερων αποστάσεων μεταξύ στύλων) ή από κράματα αλουμινίου. Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν αγωγοί χαλκού, σήμερα, όμως, η χρήση τους περιορίζεται σε περιοχές έντονης διάβρωσης.

Τα δίκτυα διανομής διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με την κατασκευαστική τους διαμόρφωση: τα εναέρια και τα υπόγεια. Τα εναέρια δίκτυα είναι λιγότερο δαπανηρά από τα υπόγεια και ευκολότερα στη διαχείριση δηλαδή συντήρηση, επισκευή βλαβών, κ.λ.π. Καταλαμβάνουν, όμως, σημαντικό χώρο με αποτέλεσμα να γίνεται αδύνατη η επιλογή τους σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Συνεπώς, σε τοποθεσίες όπου δεν τίθεται θέμα χώρου ή αισθητικής προτιμώνται τα εναέρια δίκτυα μεταφοράς και διανομής λόγω μικρού κόστους.

1.1.1 Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας

Το εναέριο δίκτυο διανομής περιλαμβάνει τις υπαίθριες γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω των οποίων αυτή φτάνει εως τους καταναλωτές, και τους υποσταθμούς υποβιβασμού της τάσης, οι οποίοι τις συνδέουν με το σύστημα μεταφοράς.

Ακολούθως δίνεται ένα τυπικό σχήμα δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 1.1.1-1: Απλοποιημένο παράδειγμα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας [3].

Ο μετασχηματιστής υψηλής τάσης (150kV/20kV, 25MVA) υποβιβάζει την τάση από τα επίπεδα του συστήματος μεταφοράς στα επίπεδα του συστήματος διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο έχει 'δενδροειδή' μορφή, όπως φαίνεται και στο σχήμα. Αποτελείται δηλαδή από τον 'κορμό' (ή την 'κύρια γραμμή'), που κατασκευάζεται με αγωγούς μεγάλης διατομής (συνήθως 95 mm² ισοδύναμου Cu), και τις 'διακλαδώσεις' πάνω στις οποίες συνδέονται (κατά κανόνα) οι υποσταθμοί ΜΤ/ΧΤ. Οι διακλαδώσεις κατασκευάζονται με αγωγούς μικρότερης, απ' ό,τι ο κορμός, διατομής (συνήθως 35 ή 16 mm² ισοδύναμου Cu).

Ο κορμός αποτελείται από γραμμές μέσης τάσης (20kV), που αναχωρούν από το μετασχηματιστή υψηλής τάσης και διανέμουν την ηλεκτρική ενέργεια σε διαφορετική περιοχή η καθεμία. Κατά μήκος του κορμού μπορεί να εγκαθίστανται αποζεύκτες, διακόπτες φορτίου ή και διακόπτες ισχύος. Οι δύο πρώτοι χρησιμεύουν στο να μπορεί ο κορμός να απομονώνεται κατά τμήματα, όταν είναι αναγκαίο είτε για την εκτέλεση εργασιών συντηρήσεως είτε για την αποκατάσταση (επισκευή) μιας βλάβης, ενώ τα λοιπά τμήματα μπορούν να αντροφοδοτηθούν. Οι διακόπτες ισχύος έχουν την ικανότητα να διακόπτουν ή να αποκαθιστούν εντάσεις υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, αλλά κυρίως υπό ορισμένες μη κανονικές συνθήκες, όπως είναι η περίπτωση βραχυκυκλώματος. Οι διακόπτες αυτόματης επαναφοράς, που αναφέρονται και στο σχήμα, εντάσσονται στους διακόπτες ισχύος. Οι συγκεκριμένοι διακόπτες είναι ρυθμισμένοι έτσι ώστε να 'αντιλαμβάνονται' τα παροδικά σφάλματα και ως εκ τούτου να προστατεύουν διακόπτοντας την ηλεκτροδότηση μόνο σε περίπτωση σοβαρών βλαβών. Αυτό επιτυγχάνεται ως εξής: Όταν συμβεί ένα σφάλμα σε μια γραμμή κορμού, τότε ο διακόπτης προστασίας θα διακόψει αυτομάτως την ηλεκτροδότηση της συγκεκριμένης γραμμής και θα τεθεί αμέσως στη θέση εντός, για να ηλεκτροδοτηθεί η γραμμή. Αν το σφάλμα εξακολουθήσει να υφίσταται, θα γίνει εκ νέου διακοπή και ακολούθως αυτόματη ηλεκτροδότηση. Αν κατά τη δεύτερη αυτή αυτόματη προσπάθεια του διακόπτη υπάρχει ακόμα σφάλμα, το μέσο προστασίας θα επαναλάβει την ίδια διαδικασία (διακοπή-εκ νέου ηλεκτροδότηση) και για τρίτη φορά. Αν η διαταραχή δεν έχει υποχωρήσει, σημαίνει ότι το σφάλμα δεν είναι παροδικό άρα συμβαίνει διακοπή ρεύματος στην εν λόγω γραμμή εως ότου εντοπιστεί και επιδιορθωθεί η βλάβη. Μ' αυτόν τον τρόπο η ηλεκτροδότηση διακόπτεται μόνο όταν είναι απαραίτητο και αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις συνεργείων.

Οι προαναφερθείσες γραμμές κορμού καταλήγουν σε ένα ζυγό από τον οποίο αναχωρούν μέσω διακοπών αυτόματης επαναφοράς επιμέρους γραμμές που αφορούν την ηλεκτροδότηση τμημάτων της ευρύτερης περιοχής και ονομάζονται επίσης γραμμές κορμού. Οι διακλαδώσεις των γραμμών αυτών καταλήγουν σε υποσταθμούς υποβιβασμού της μέσης τάσης σε χαμηλή τάση 20kV/400V.

Στους υπαίθριους υποσταθμούς η γραμμή μέσης τάσης ηλεκτροδοτεί το μετασχηματιστή μέσω μονοπολικών ασφαλειοαποζευκτών ή τριπολικών αποζευκτών. Βέβαια, για λόγους διασύνδεσης ή απομόνωσης γραμμών μέσης τάσης σε περιπτώσεις πυρκαγιών ή εργασιών συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών υπάρχουν στις γραμμές αυτές και μέσα προστασίας μη εντασσόμενα στους υπαίθριους υποσταθμούς. Οι υποσταθμοί ΜΤ/ΧΤ των εναερίων δικτύων κατά κανόνα εγκαθίστανται πάνω σε στύλους και η ισχύς τους κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 25 και 250 kVA.

Οι πελάτες που είναι συνδεδεμένοι στα δίκτυα μέσης τάσης είναι στην πλειονότητά τους βιομηχανικοί καταναλωτές (τριφασικές παροχές) με απορροφούμενη ένταση ρεύματος άνω των 200 Α ανά φάση, ενώ στα δίκτυα χαμηλής τάσης συνδέονται πελάτες οικιακής χρήσης και ένα μεγάλο μέρος πελατών εμπορικής

χρήσης (μονοφασικές παροχές). Οι γραμμές που τροφοδοτούν τους καταναλωτές χαμηλής τάσης (400V, 230V) είναι γυμνοί αγωγοί ή συνεστραμμένα καλώδια, που ξεκινούν από τον πίνακα χαμηλής τάσης (ασφαλειοκιβώτιο) του υποσταθμού.

Οι κύριες απαιτήσεις από τα αγωγιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο είναι:

- Υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα
- Υψηλή μηχανική αντοχή
- Μικρό ειδικό βάρος
- Ευχέρεια συνδέσεως των αγωγών

Το αλουμίνιο συγκεντρώνει τα παραπάνω χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα να γίνεται εκτεταμένη (σχεδόν αποκλειστική) χρήση του στους αγωγούς των δικτύων διανομής.

1.1.2 Ο ποιοτικός έλεγχος του εξοπλισμού του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας

Η αξιοπιστία μιας ηλεκτροτεχνικής κατασκευής διασφαλίζεται, όταν ανταπεξέλθει με επιτυχία, πριν διατεθεί σε χρήση, σε δοκιμές υπό λειτουργικές συνθήκες, που αντιστοιχούν στις μελλοντικές μέγιστες καταπονήσεις της στο δίκτυο. Οι δοκιμές αυτές, που συνήθως αποτελούν την τελευταία φάση της παραγωγικής διαδικασίας, προβλέπονται στις προδιαγραφές (IEC, VDE, κ.λ.π) και διακρίνονται σε δοκιμές τύπου και δοκιμές σειράς.

Οι *δοκιμές τύπου* αφορούν συνήθως (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά με σύμβαση) ένα τυχαίο δείγμα, ακριβώς ίδιο με τα έτοιμα προς διάθεση προϊόντα. Χαρακτηρίζονται ως καταστρεπτικές, γιατί, παρά την επιτυχή διεξαγωγή τους, μπορεί να γίνουν αιτία πρόκλησης μελλοντικών βλαβών. Για το λόγο αυτό η προμήθεια εξοπλισμού με την προϋπόθεση της πραγματοποίησης των συγκεκριμένων δοκιμών από τον προμηθευτή έχει νόημα μόνο σε περιπτώσεις μεγάλου αριθμού τεμαχίων, όπως συμβαίνει με την προμήθεια εξοπλισμού από τη ΔΕΗ.

Οι *δοκιμές σειράς* πραγματοποιούνται σε όλα ανεξαιρέτως τα τεμάχια και, επειδή δεν είναι καταστρεπτικές, η διαδικασία θα πρέπει να διενεργείται παρουσία του αγοραστή. Η ΔΕΗ πραγματοποιεί όλες τις δοκιμές σειράς στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό που προμηθεύεται.

Οι δοκιμές τύπου και σειράς δεν είναι ίδιες για κάθε ηλεκτροτεχνική κατασκευή, αλλά εξαρτώνται από το είδος της (μετασχηματιστής, καλώδιο, αποζεύκτης, διακόπτης ισχύος, κ.λ.π), τα ονομαστικά στοιχεία της (ονομαστική τάση, ονομαστικό ρεύμα, κ.λ.π) και τις συνθήκες λειτουργίας, που πρόκειται να αντιμετωπίσει αυτή στο δίκτυο (π.χ. για αποζεύκτες εξωτερικού χώρου προβλέπεται στις προδιαγραφές, ως δοκιμή τύπου, η εξακρίβωση της ικανότητας μόνωσης υπό βροχή, δοκιμή που δεν έχει νόημα σε αποζεύκτες εσωτερικού χώρου). Όλες οι δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται σε διεθνώς αναγνωρισμένα εργαστήρια και να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά. Οι κυριότερες δοκιμές ηλεκτροτεχνικών κατασκευών περιγράφονται ακολούθως.

Η *δοκιμή υπερθέρμανσης* είναι δοκιμή τύπου και αφορά στην εξακρίβωση του ονομαστικού ρεύματος (μέγιστο ρεύμα συνεχούς λειτουργίας) μιας κατασκευής. Διαρκεί συνήθως αρκετές ώρες και θεωρείται επιτυχής, αν η θερμοκρασία δεν υπερβεί ένα συγκεκριμένο κατά τις προδιαγραφές όριο.

Οι *διηλεκτρικές δοκιμές* πραγματοποιούνται για να διαπιστωθεί η διηλεκτρική αντοχή της κατασκευής, ανάλογα με την ονομαστική της τάση. Οι μετρήσεις που γίνονται αφορούν κυρίως στον έλεγχο της μονωτικής ικανότητας έναντι υπερτάσεων,

που εκδηλώνονται κατά τη λειτουργία της κατασκευής στο δίκτυο. Οι διηλεκτρικές δοκιμές αποσκοπούν δηλαδή στην επιβεβαίωση της ονομαστικής τάσης ανάλογα με την οποία μπορεί να καταπονείται η κατασκευή σε κεραυνικές υπερτάσεις και τάσεις χειρισμών, χωρίς να προκαλείται από αυτές μείωση της διηλεκτρικής αντοχής της. Η δοκιμή υπό κρουστικές τάσεις είναι δοκιμή τύπου, ενώ η δοκιμή με εναλλασσόμενη τάση βιομηχανικής συχνότητας (50Hz) είναι δοκιμή τύπου και σειράς.

Η *δοκιμή μηχανικής αντοχής* αφορά στη στιβαρότητα της κατασκευής, η οποία στην περίπτωση των επαφών των διακοπών σχετίζεται με την ικανότητα σε ονομαστικό ρεύμα, μετά από έναν αριθμό χειρισμών.

Η *δοκιμή βραχυκύκλωσης* δίνει πληροφορίες για τη δυναμική και τη θερμική καταπόνηση της κατασκευής από το ρεύμα βραχυκύκλωσης.

Οι *ειδικές δοκιμές* αναφέρονται σε συγκεκριμένες ειδικές απαιτήσεις, που καθορίζονται από το είδος της κατασκευής, και περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές (π.χ. μέτρηση των απωλειών ενός μετασχηματιστή, έλεγχος της ποιότητας βαφής ή επιψευδαργύρωσης ενός πίνακα εξωτερικού χώρου, κ.λ.π).

Η παραλαβή όλων των ηλεκτροτεχνικών κατασκευών του δικτύου από τις εταιρείες ηλεκτρισμού γίνεται μετά από την πραγματοποίηση των απαραίτητων δοκιμών, γεγονός που συντελεί στη μεγάλη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού.

1.1.3 Η συντήρηση του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας

Οι εναέριες γραμμές χαμηλής και μέσης τάσης, καθώς και ο υπόλοιπος εξοπλισμός του δικτύου διανομής, μελετώνται και κατασκευάζονται με αυστηρούς κανονισμούς τόσο στην Ελλάδα όσο και στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, επειδή οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν τη λειτουργία των ηλεκτροτεχνικών κατασκευών, είναι απαραίτητη η επιθεώρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να επιβεβαιώνεται η μηχανική, η ηλεκτρική και η διηλεκτρική αντοχή τους.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, που παρουσιάζεται στον Κανονισμό Εγκατάστασης Συντήρησης Υπαιθρίων Γραμμών Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΚΕΣΥΓΗΕ, άρθρο 281), διενεργείται σε ετήσια βάση κλάδεμα των δέντρων που έρχονται σε επαφή ή γειτνιάζουν με εναέριες γραμμές χαμηλής τάσης και μέσης τάσης. Με το κλάδεμα αποφεύγεται η επαφή των κλαδιών των δέντρων με τις εναέριες εγκαταστάσεις, που θα είχε ως αποτέλεσμα βλάβες στο δίκτυο και όχληση των καταναλωτών. Σύμφωνα με τον ΚΕΣΥΓΗΕ, που διέπει τη λειτουργία των εναέριων δικτύων, οι αποστάσεις ασφαλείας, που πρέπει να τηρούνται, αφορούν αποστάσεις από τους ηλεκτροφόρους αγωγούς και όχι από τους στύλους πάνω στους οποίους είναι εγκατεστημένοι.

Η ετήσια επιθεώρηση που διενεργείται είναι ένας οπτικός έλεγχος με κυάλια, που αφορά στην κατάσταση των αγωγών, των μονωτήρων και των λοιπών στοιχείων του δικτύου (διακόπτες, συσφίξεις επαφών, κ.λ.π). Εκτός από τον οπτικό έλεγχο γίνονται μετρήσεις με τη θερμοκάμερα σε σημεία σύνδεσης των αγωγών και, γενικά, σε στατικές επαφές, από όπου διαπιστώνεται αν υπάρχει πρόβλημα μεγάλων αντιστάσεων διάβασης. Όταν η θερμοκρασία είναι αυξημένη, τότε ο λυόμενος ηλεκτρικός σύνδεσμος έχει μεγάλη αντίσταση και ενδέχεται να προκαλέσει σφάλματα λειτουργίας λόγω κακών επαφών ή λιώσιμο των επαφών.

1.2 Θερμική και διηλεκτρική συμπεριφορά των γραμμών του δικτύου διανομής

1.2.1 Βραχυκυκλώματα

Τα βραχυκυκλώματα, που είναι πιθανό να συμβούν σε ένα ηλεκτρικό δίκτυο, αποτελούν μεταβατικά φαινόμενα και είναι ηλεκτρικής φύσης και δυναμικής μορφής. Τα περισσότερα βραχυκυκλώματα συμβαίνουν στα εκτεθειμένα μέρη του δικτύου (εναέριες γραμμές, ακροδέκτες εξοπλισμού) και είναι τα πιο ανώδυνα, ενώ οι σπανιότερες περιπτώσεις, όπου βραχυκύκλωμα συμβαίνει στο εσωτερικό μιας συσκευής (π.χ. μετασχηματιστή ή καλωδίου), είναι και οι πιο καταστρεπτικές. Τα βραχυκυκλώματα διακρίνονται σε συμμετρικά και ασύμμετρα.

Τα συστήματα προστασίας αποτελούν σημαντικό τμήμα του ηλεκτρικού δικτύου, καθώς η άμεση και έγκαιρη λειτουργία τους αποτρέπει τις βλάβες στον εξοπλισμό από πιθανά βραχυκυκλώματα. Τα μέσα προστασίας χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τους διακόπτες ισχύος ή αυτόματους διακόπτες και τις ασφάλειες. Οι διακόπτες ισχύος είναι ισχυρότατοι και ταχύτατοι σύνθετοι μηχανισμοί με βασικά χαρακτηριστικά το μέγεθος της ισχύος βραχυκυκλώσεως, την οποία μπορούν να διακόψουν, και το χρόνο διακοπής. Η διακοπή του βραχυκυκλώματος συνίσταται στη διακοπή του τόξου, το οποίο δημιουργείται μέσα στο διακόπτη μετά τον αποχωρισμό των επαφών, και αποτελεί το δυσχερές έργο του. Η σβέση του τόξου επιτυγχάνεται με εκτόξευση μονωτικού μέσου (μονωτικό έλαιο ή αέριο). Βασικοί τύποι διακοπών ισχύος είναι οι διακόπτες ελαίου, πεπιεσμένου αέρα και εξαφθοριούχου θείου (SF₆). Οι ασφάλειες είναι συσκευές οι οποίες με την τήξη ενός στοιχείου διακόπτουν το ρεύμα που διέρχεται από αυτές. Στα εναέρια δίκτυα διανομής χρησιμοποιούνται ασφάλειες τύπου εκτόνωσης, οι οποίες ανάλογα με την ταχύτητα λειτουργίας τους διακρίνονται σε ασφάλειες ταχείας τήξης και ασφάλειες βραδείας τήξης (διαφορετικές καμπύλες χρόνου-έντασης). Οι ασφάλειες εκτόνωσης αποτελούνται από ένα σωλήνα, ο οποίος περιέχει το τηκτό. Σε περίπτωση που το διερχόμενο ρεύμα είναι μεγαλύτερο από την ονομαστική τιμή του τηκτού δημιουργείται τόξο και ανάφλεξη του εσωτερικού μονωτικού κυλίνδρου του τηκτού. Κατ' αυτόν τον τρόπο προκαλείται αύξηση της πίεσης μέσα στο σωλήνα, εκτόνωση των αερίων και τελικά σβέση του τόξου.

Η ουδετέρωση αποτελεί κατά κανόνα τη μέθοδο προστασίας καταναλωτών του δημοσίου δικτύου χαμηλής τάσης. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει την επιλογή των ασφαλειών σε πίνακες χαμηλής τάσης του δικτύου διανομής ανάλογα με την ισχύ του μετασχηματιστή. Σε κάθε ασφάλεια αντιστοιχεί ένα μέγιστο και ένα ελάχιστο μήκος γραμμής. Το μέγιστο αναφέρεται στο μήκος της γραμμής από το μετασχηματιστή μέχρι το μετρητή του καταναλωτή, ενώ το ελάχιστο αφορά το μήκος της γραμμής από το μετασχηματιστή μέχρι την παροχή.

Πίνακας 1.2.1-1: Τιμές ασφαλειών σε πίνακες χαμηλής τάσης της ΔΕΗ ανάλογα με την ισχύ του μετασχηματιστή [11].

Ισχύς P [KVA]	Ασφάλεια I ασφ. [A]	Γόμνοι Αγωγοί [16 mm ²]	Γόμνοι Αγωγοί [35 mm ²]	Γόμνοι Αγωγοί [50 mm ²]	Γόμνοι Αγωγοί [70 mm ²]	Συνεστραμ -μένο Καλώδιο [3x35+54,6mm ²]	Συνεστραμ -μένο Καλώδιο [3x70+54,6mm ²]
		Μήκος γραμμής σε m					
15	25	1030 950					
	32	760 690					
25	32	850 770					
	40	660 580				1000 380	
50	50	560 480	1070 930			840 720	1130 1010
	63	440 360	830 690	1090 920		660 540	920 750
	80	330 250	630 490	830 660	1010 820	500 380	700 530
75	63	450 370	870 730	1140 970		680 560	950 780
	80	350 270	670 530	880 710	1080 880	530 410	740 570
	100	280 200	530 380	690 510	840 640	420 300	580 410
	125	220 140	410 270	530 360	650 450	330 210	450 290
100	63	460 380	890 750	1160 990		690 570	970 800
	80	360 280	690 550	900 730	1110 910	540 420	760 580
	100	280 210	540 400	710 530	870 670	430 310	600 430
	125	220 150	420 270	550 380	680 480	340 220	470 300
	160	170 90	320 180	420 240	510 310	260 140	360 190
150 - 160 - 200	80	370 290	710 570	940 760	1150 950	550 430	770 600
	100	300 210	570 420	740 560	910 710	440 320	610 440
	125	230 150	450 300	590 410	720 510	350 230	480 320
	160	180 100	350 200	450 270	560 340	270 150	370 210
	200		270 130	360 170	440 220	210 90	300 130
	250		210 70	280 90	340 110		230 70

Πίνακας 1.2.1-1: Τιμές ασφαλειών σε πίνακες χαμηλής τάσης της ΔΕΗ ανάλογα με την ισχύ του μετασχηματιστή [11].

Ισχύς P [KVA]	Ασφάλεια I ασφ. [A]	Γυμνοί Αγωγοί [16 mm ²]	Γυμνοί Αγωγοί [35 mm ²]	Γυμνοί Αγωγοί [50 mm ²]	Γυμνοί Αγωγοί [70 mm ²]	Συνεστραμμένο Καλώδιο [3x35+54,6mm ²]	Συνεστραμμένο Καλώδιο [3x70+54,6mm ²]
		Μήκος γραμμής σε m					
250-400	80	370 / 290	720 / 580	960 / 770	1170 / 970	560 / 440	780 / 610
	100	300 / 220	580 / 480	760 / 580	940 / 730	450 / 330	620 / 460
	125	240 / 160	460 / 310	600 / 420	740 / 540	360 / 240	500 / 330
	160	180 / 110	360 / 210	470 / 280	580 / 360	280 / 160	400 / 220
500-630	200		280 / 140	370 / 180	460 / 240	220 / 100	310 / 140
	250		230 / 80	300 / 100	360 / 40		250 / 80
750-1000	315			230 / 40	280 / 50		
	400				220		
	500						

Σε περίπτωση που μία γραμμή αποτελείται από γυμνούς αγωγούς διαφορετικών διατομών, τότε το ισοδύναμο μήκος της γραμμής βρίσκεται με μετατροπή των επιμέρους αγωγών σε ένα είδος αγωγού σταθερής διατομής. Για τη μετατροπή α μέτρων αγωγού αντίστασης Z_a (σε Ω/km) σε αντίσταση Z_b (σε Ω/km) ισχύει η σχέση:

$$\beta = \alpha \cdot \frac{Z_a}{Z_b} \quad (1.2.1-1)$$

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται το πηλίκο Z_a/Z_b για γυμνούς αγωγούς και συγκεντρικά καλώδια:

Πίνακας 1.2.1-2: Τιμές Z_a/Z_b για γυμνούς αγωγούς Cu ή ισοδύναμου Al και συγκεντρικά καλώδια [6].				
Διατομή γυμνού αγωγού Cu ή ισοδύναμου Al	16 mm ² ($Z_b=2,570$ Ω/km)	35 mm ² ($Z_b=1,310$ Ω/km)	50 mm ² ($Z_b=0,967$ Ω/km)	70 mm ² ($Z_b=0,797$ Ω/km)
16 mm ²	$Z_a/Z_b=1,000$	$Z_a/Z_b=1,962$	$Z_a/Z_b=2,658$	$Z_a/Z_b=3,224$

Πίνακας 1.2.1-2: Τιμές Z_{α}/Z_{β} για γυμνούς αγωγούς Cu ή ισοδυνάμου Al και συγκεντρικά καλώδια [6].

$(Z_{\alpha}=2,570 \Omega/\text{km})$				
35 mm ² $(Z_{\alpha}=1,310 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,509$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,000$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,355$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,644$
50 mm ² $(Z_{\alpha}=0,967 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,376$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,738$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,000$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,213$
70 mm ² $(Z_{\alpha}=0,797 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,310$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,608$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,824$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,000$
Διατομή συγκεντρικού καλωδίου Cu				
6 mm ² $(Z_{\alpha}=7,754 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=3,017$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=5,917$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=8,020$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=9,730$
10 mm ² $(Z_{\alpha}=4,334 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,685$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=3,307$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=4,482$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=5,438$
16 mm ² $(Z_{\alpha}=2,804 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,091$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=2,140$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=2,900$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=3,518$
25 mm ² $(Z_{\alpha}=1,788 \Omega/\text{km})$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=0,695$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,364$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=1,850$	$Z_{\alpha}/Z_{\beta}=2,243$

Σημειώνεται ότι όταν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις κατά τους ανωτέρω πίνακες, τότε ισχύει η συνθήκη ουδετέρωσης (ή βραχυκύκλωσης), που σημαίνει ότι κατά το βραχυκύκλωμα συμβαίνει ακαριαία (σε κλάσμα του δευτερολέπτου) τήξη της ασφάλειας. Συνεπώς, οι αγωγοί θερμαίνονται μόνο μερικούς βαθμούς Κελσίου και δε δημιουργούνται τήγματα μετάλλου από αυτούς.

1.2.2 Σπινθηρισμοί και έρπουσες εκκενώσεις

Ως σπινθηρισμοί χαρακτηρίζονται οι φωτεινές μερικές εκκενώσεις επί της επιφάνειας των μονωτήρων ή περί των αγωγών που συνοδεύονται από θόρυβο. Είναι ένα σύνηθες ηλεκτρικό φαινόμενο στις γραμμές υψηλής τάσης (π.χ. στα 150kV) και στις γραμμές μέσης τάσης (π.χ. στα 20kV) και όχι στις γραμμές χαμηλής τάσης (400V). Παρ' όλ' αυτά υπάρχει δυνατότητα εκδήλωσης σπινθηρισμών σε γραμμές χαμηλής τάσης παρουσία καπναιθάλης, διότι μειώνεται η διηλεκτρική αντοχή του αέρα περί των αγωγών. Όπως κι αν έχουν εκδηλωθεί οι σπινθηρισμοί μεταξύ αγωγών, αποτελούν ένα θεαματικό φαινόμενο, αλλά ακίνδυνο για το περιβάλλον, γιατί πρόκειται για φωτεινή ακτινοβολία και ήχο ανευ υλικής υφής (πυρακτωμένα τμήματα μονωτήρων ή αγωγών) με αποτέλεσμα να μην προκαλείται πυρκαγιά.

1.2.2.1 Συνθήκες εκδήλωσης σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς μέσης τάσης

Οι σπινθηρισμοί γύρω από τους αγωγούς οφείλονται στη συνύπαρξη ατμοσφαιρικής υγρασίας και ρυπογόνου περιβάλλοντος. Απαιτούνται και οι δύο προαναφερθέντες παράγοντες για να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις σπινθηρισμών μετά έρπουσών ηλεκτρικών εκκενώσεων, επιφανειακής διάσπασης ή υπερπήδησης. Για το λόγο αυτό τέτοια φαινόμενα παρουσιάζονται ενίοτε κατά τους φθινοπωρινούς μήνες, όταν υπάρχει παρατεταμένη ανομβρία και έντονη υγρασία, σε γραμμές υψηλής και μέσης τάσης με επικαθίσεις ρύπων.

Για την εκδήλωση σπινθηρισμών μεταξύ των αγωγών, πολύ δε περισσότερο για τη διάσπαση μεταξύ αυτών, απαιτείται δραστική μείωση της μονωτικής ικανότητας (ή διηλεκτρικής αντοχής) του αέρα από αγωγίμους ρύπους. Πράγματι, η πεδιακή ένταση για την έναρξη μερικών εκκενώσεων στους αγωγούς μιας γραμμής π.χ. μέσης τάσης των 20 kV υπό ατμοσφαιρικό αέρα δίνεται από τη σχέση:

$$E = m_1 \cdot m_2 \cdot \delta \cdot 30 \cdot \left[1 + \frac{0,3}{\sqrt{\delta \cdot r}} \right] \quad \text{σε kV/cm} \quad (1.2.2.1-1)$$

όπου r η ακτίνα του αγωγού σε mm, m_1 ένας συντελεστής που λαμβάνει τιμές στο διάστημα 0,98-0,83 ανάλογα με την κατάσταση των αγωγών, m_2 ένας συντελεστής που λαμβάνει την τιμή 1 για περιβάλλον ξηρασίας και 0,8 για περιβάλλον υγρασίας και ο συντελεστής δ είναι περίπου ίσος με 0,91.

Η πεδιακή ένταση E_1 για τάση U μεταξύ δύο αγωγών δίνεται από τη σχέση:

$$E_1 = \frac{U}{\eta \cdot d} \quad (1.2.2.1-2)$$

όπου d είναι η απόσταση μεταξύ των αγωγών και η είναι ο συντελεστής χρησιμοποίησης του πεδίου, που καθορίζεται από την τιμή της γεωμετρικής σταθεράς p .

Για τη γεωμετρική σταθερά του πεδίου μεταξύ δύο αγωγών ισχύει η σχέση:

$$p = \frac{r + d}{r} \quad (1.2.2.1-3)$$

Ο συντελεστής χρησιμοποίησης του πεδίου είναι:

$$\eta = \frac{2 \cdot r \cdot \ln\left(2 + \frac{d}{r}\right)}{d} \quad \text{για } p > 19,6 \quad (1.2.2.1-4)$$

Για $E_1 < E$ δεν είναι δυνατό να εκδηλωθούν σπινθηρισμοί.

1.2.2.2 Η εκδήλωση σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς μέσης τάσης

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, η πεδιακή ένταση για την έναρξη μερικών εκκενώσεων στους αγωγούς μιας γραμμής μέσης τάσης υπό ατμοσφαιρικό αέρα υπολογίζεται από τον τύπο (1.2.2.1-1). Για αγωγούς τύπου ACSR ισοδύναμης διατομής χαλκού 95 mm² ($r=8,62\text{mm}$) σε μια γραμμή των 20 kV προκύπτει:

$$E = 0,83 \cdot 0,91 \cdot 30 \cdot \left(1 + \frac{0,3}{2,8} \right) = 25,15 \text{ kV/cm} \quad (1.2.2.2-1)$$

Επομένως, για να συμβούν μερικές εκκενώσεις απαιτείται τουλάχιστον η ανωτέρω τιμή E .

Αν οι αγωγοί απέχουν μεταξύ τους 1m, η γεωμετρική σταθερά p έχει τιμή:

$$p = \frac{8,62 + 1000}{8,62} \cong 117 > 19,6 \quad (1.2.2.2-2)$$

Ο συντελεστής χρησιμοποίησης του πεδίου υπολογίζεται με βάση την ανωτέρω τιμή:

$$\eta = \frac{2 \cdot 8,62 \cdot \ln\left(2 + \frac{1000}{8,62}\right)}{1000} = 0,08 \quad (1.2.2.2-3)$$

Άρα, η πεδιακή ένταση E_1 μεταξύ των δύο αγωγών είναι:

$$E_1 = \frac{20}{0,08 \cdot 100} = 2,5 \text{ kV/cm} \quad (1.2.2.2-4)$$

Προκύπτει, λοιπόν, ότι:

$$E \cong 10 \cdot E_1 \quad (1.2.2.2-5)$$

Συνεπώς, αποκλείεται να εκδηλωθούν σπινθηρισμοί, θόρυβος ή άλλες μορφές μερικών εκκενώσεων μεταξύ των αγωγών, πολύ δε περισσότερο να επέλθει διάσπαση.

Τα αποτελέσματα θα ήταν διαφορετικά αν η γραμμή των 20kV βρισκόταν σε βιομηχανική περιοχή, όπου ο ατμοσφαιρικός αέρας αναμιγνύεται με καπναιθάλη. Η ειδική αγωγιμότητα του άνθρακα ρ_{av} κυμαίνεται από $0,083 \mu\Omega \cdot m$ έως $33,3 \mu\Omega \cdot m$, ενώ η ειδική αγωγιμότητα του ατμοσφαιρικού αέρα ρ υπερβαίνει τα $1000 T\Omega \cdot m$. Γι' αυτό η καπναιθάλη δημιουργεί αγωγίμες διαδρομές στον αέρα, προκαλώντας έτσι την εκδήλωση σπινθηρισμών ή ακόμα και τη διάσπαση. Πράγματι, η αντίσταση μόνωσης R θεωρείται γενικά κατάλληλη όταν:

$$R \geq 1000 \Omega/V \quad (1.2.2.2-6)$$

Για παράδειγμα μια κυλινδρική στήλη ατμοσφαιρικού αέρα διατομής 1 mm^2 μεταξύ των αγωγών, που εξετάστηκαν παραπάνω, έχει αντίσταση μόνωσης:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 10^{15} \cdot \frac{1}{10^{-6}} = 10^{21} \Omega \gg 1000 \frac{\Omega}{V} \cdot 20 \cdot 10^3 V = 2 \cdot 10^7 \Omega = R_{\min} \quad (1.2.2.2-7)$$

Άρα, η εν λόγω στήλη είναι καταλληλότερη ως μόνωση.

Η τιμή του ρεύματος I κατά την εκδήλωση σπινθηρισμών είναι μερικά mA (π.χ. $I=10\text{mA}$). Έτσι, αν θεωρηθεί ότι η προηγούμενη στήλη έγινε μίγμα αέρος και καπναιθάλης, τότε η τιμή R_2 της αντίστασης του μίγματος θα είναι:

$$R_2 = \frac{U}{I} = \frac{20 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^6 \Omega < 2 \cdot 10^7 \Omega = R_{\min} \quad (1.2.2.2-8)$$

Άρα, η αντίσταση θα έπρεπε να είναι τουλάχιστον 10 φορές μεγαλύτερη, ώστε το μίγμα αέρος- καπναιθάλης να παρέχει την απαιτούμενη μονωτική ικανότητα.

Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι η παρουσία καπναιθάλης μείωσε δραστικά τη διηλεκτρική αντοχή του αέρα και δημιούργησε μια αγωγίμη διαδρομή μεταξύ των δύο αγωγών με αποτέλεσμα την εκδήλωση σπινθηρισμών.

1.2.2.3 Η αδυναμία εκδήλωσης σπινθηρισμών σε γυμνούς αγωγούς χαμηλής τάσης

Στις γραμμές χαμηλής τάσης (400V/230V) με γυμνούς αγωγούς ισχύει $d=30\text{cm}$. Αν υποθεθεί για λόγους σύγκρισης των αποτελεσμάτων ότι εξετάζουμε τους γυμνούς αγωγούς της προηγούμενης ενότητας, τότε είναι:

$$p = \frac{8,62 + 300}{8,62} = 35,8 > 19,6 \quad (1.2.2.3-1)$$

και

$$\eta = \frac{2 \cdot 8,62 \cdot \ln\left(2 + \frac{300}{8,62}\right)}{300} = 0,21 \quad (1.2.2.3-2)$$

Επομένως, η πεδιακή ένταση E_1 για τάση $U=0,4 \text{ kV}$ έχει την τιμή:

$$E_1 = \frac{U}{\eta \cdot d} = \frac{0,4}{0,21 \cdot 30} = 0,63492 \text{ kV/cm} \quad (1.2.2.3-3)$$

Δηλαδή ισχύει ότι:

$$E \cong 400 \cdot E_1 \quad (1.2.2.3-4)$$

Είναι φανερό ότι για να συμβούν σπινθηρισμοί σε γυμνούς αγωγούς χαμηλής τάσης απαιτείται πάρα πολύ ρυπασμένο περιβάλλον συγκριτικά με τις εναέριες γραμμές μέσης τάσης, που συνήθως δε συναντάται στην πράξη. Αυτός είναι ο λόγος που οι σπινθηρισμοί είναι ένα αρκετά σύννηθες ηλεκτρικό φαινόμενο στις γραμμές υψηλής τάσης και στις γραμμές μέσης τάσης (όταν βεβαίως συνυπάρχουν ρύπανση και υγρασία υπό μορφή δρόσου) και όχι στους γυμνούς αγωγούς των γραμμών χαμηλής τάσης.

1.3 Η πυρκαγιά στο περιβάλλον των γραμμών διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας

1.3.1 Καύση με ή χωρίς ύπαρξη φλόγας

Η φωτιά είναι αποτέλεσμα μίας χημικής διεργασίας για την οποία απαιτείται η συνύπαρξη τριών θεμελιωδών στοιχείων κατάλληλα συνδυασμένων μεταξύ τους. Τα στοιχεία αυτά είναι:

1. η καύσιμη ύλη
2. η θερμότητα, που πρέπει να είναι ικανή, ώστε να επιτευχθεί η θερμοκρασία ανάφλεξης αναλόγως με το είδος της καύσιμης ύλης
3. το οξειδωτικό μέσο, που στην περίπτωση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι το οξυγόνο

Αν στα προαναφερθέντα στοιχεία προστεθεί και η διαδικασία αυτοσυντήρησης της φωτιάς, που θα της επιτρέψει να επεκταθεί, εκδηλώνεται πυρκαγιά.

Στις δασικές πυρκαγιές η καύσιμη ύλη αποτελείται από ζωντανή και νεκρή βιομάζα. Η καύσιμη ύλη είναι απαραίτητη, γιατί σε αυτήν εγκλείεται η θερμότητα και από αυτήν τροφοδοτούνται οι φλόγες. Η αναγκαιότητα της θερμότητας έγκειται στην επίτευξη της θερμοκρασίας ανάφλεξης δηλαδή της χαρακτηριστικής για κάθε υλικό θερμοκρασίας στην οποία ξεκινάει η καύση του. Στην ειδική περίπτωση της αυτανάφλεξης το μίγμα αέρος-καυσίμου αναφλέγεται μόνο του, χωρίς την καταλυτική παρουσία φλόγας ή σπίθας. Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η πίεση, αλλά είναι ανεξάρτητη από τη θερμοκρασία ανάφλεξης. Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι θερμοκρασίες ανάφλεξης και αυτανάφλεξης ορισμένων στερεών υλικών, που αποτελούν συνήθως καύσιμη ύλη σε πυρκαγιές υπαίθρου.

Πίνακας 1.3.1-1: Θερμοκρασία ανάφλεξης και αυτανάφλεξης ορισμένων στερεών υλικών [10].		
Υλικό	Θερμοκρασία ανάφλεξης (°C)	Θερμοκρασία αυτανάφλεξης (°C)
Αχυρα	175	-
Βαμβάκι	230-266	254
Εφημερίδες	185	-
Χαρτί	230	-
Μαλλί	200	-
Πευκόξυλο	228-264	260
PVC	391	454

Πολλές φορές υπό περιορισμένη ποσότητα οξυγόνου μπορεί να υπάρξει καύση χωρίς ύπαρξη φλόγας, που ονομάζεται αργή καύση και εμφανίζεται όταν μία στερεά επιφάνεια υφίσταται ταυτόχρονα πυράκτωση και αποτέφρωση. Αλλάζοντας τις συνθήκες καύσης, αυξάνοντας δηλαδή τη ροή του αέρα άρα και του οξυγόνου στην καιόμενη επιφάνεια, μπορεί η αργή καύση να μετατραπεί σε φλεγόμενη καύση.

1.3.2 Χαρακτηριστικά της φλόγας

Με τον όρο φλόγα χαρακτηρίζεται το φωτεινό φαινόμενο του αερίου εκείνου που απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια μιας καύσης, το οποίο λόγω της υψηλής του θερμοκρασίας ακτινοβολεί. Γενικά, οι φλόγες της φωτιάς δεν είναι τίποτα περισσότερο από τα αέρια που απελευθερώνονται από την καύσιμη ύλη της οποίας η θερμοκρασία έχει φτάσει στο σημείο ανάφλεξης και βρίσκεται σε επαφή με τον αέρα. Οι ατμοί αυτοί της καύσιμης ύλης λόγω της υψηλής τους θερμοκρασίας ακτινοβολούν, παρουσιάζοντας έτσι τη γνωστή εικόνα της φλόγας. Απαραίτητη προϋπόθεση δημιουργίας της φλόγας είναι η ύπαρξη οξυγόνου.

Η μορφή, η λαμπρότητα και η έκταση που παρουσιάζουν οι φλόγες εξαρτώνται, κυρίως, είτε από την ποσότητα της καύσιμης ύλης και τη διάταξη αυτής (οριζόντια ή κάθετα) ή της ελεύθερης επιφάνειάς της, σε περίπτωση υγρού καυσίμου, είτε από άλλους εξωγενείς παράγοντες, όπως το ρεύμα αέρος και η πίεση που επικρατούν κατά τη διάρκεια της καύσης.

Το χρώμα που λαμβάνουν οι φλόγες κάθε φορά μαρτυρά και το είδος της καύσιμης ύλης. Για παράδειγμα, η κίτρινη φλόγα που παρατηρείται στο αναμμένο κερί ή στο καϊόμενο ξύλο οφείλονται σε σωματίδια του άνθρακα. Επίσης, η φλόγα που δημιουργείται από την καύση υδρογόνου ή μονοξειδίου του άνθρακα είναι ομοιόμορφη και ελάχιστα φωτιστική, σε αντίθεση με τη φλόγα πολυπλοκότερης σύνθεσης αερίων που παρουσιάζει ευδιάκριτες χρωματικές ζώνες. Γενικά, οι φλόγες ελαίου, λίπους, χάρτου, ξύλου και όλων των συνήθων καυσίμων υλών είναι ανομοιόμορφες.

Όσον αφορά στη θερμοκρασία της φλόγας, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι φωτεινότερες φλόγες δεν είναι πάντα και οι πιο θερμές. Για παράδειγμα, το υδρογόνο καίγεται με οξυγόνο, για να παράξει νερό με μία φλόγα σχεδόν αδιαφανή τόσο που ακόμα και σε ένα σκοτεινό δωμάτιο δεν είναι ορατή. Σε περιπτώσεις πυρκαγιών υπαίθρου η θερμοκρασία της φλόγας είναι, γενικά, από 870 °C έως 1020 °C.

Το ύψος H της φλόγας υπολογίζεται συναρτήσει του ρυθμού απελευθέρωσης θερμότητας \dot{Q} , ο οποίος εκφράζει το μέγεθος της φωτιάς και τη δυναμική της να προκαλέσει καταστροφές. Ο ρυθμός απελευθέρωσης θερμότητας (Heat Release Rate) εκφρασμένος σε kW δίνεται από τον τύπο:

$$\dot{Q} = \dot{m}'' \cdot A \cdot \Delta H_c \quad (1.3.2-1)$$

όπου \dot{m}'' η απώλεια μάζας ανά μονάδα επιφάνειας και μονάδα χρόνου (για το ξύλο $\dot{m}'' = 11 \text{ gr} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), A η επιφάνεια που συμμετέχει στην ατμοποίηση σε m^2 και ΔH_c η θερμότητα καύσης (για το ξύλο $\Delta H_c = 13 \div 15 \text{ kJ/gr}$).

Ο συντελεστής \dot{Q}^* υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{Q}^* = \frac{\dot{Q}}{\rho \cdot c_p \cdot T \cdot \sqrt{g \cdot D} \cdot D^2} \quad (1.3.2-2)$$

όπου ρ η πυκνότητα του αέρα, c_p η ειδική θερμότητα του αέρα, T η θερμοκρασία του αέρα, g η επιτάχυνση της βαρύτητας και D η διάμετρος της φωτιάς.

Για $\rho=1,2 \text{ kg/m}^3$, $c_p=1 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$, $g=9,81 \text{ m/s}^2$ και $T=293 \text{ K}$ η παραπάνω σχέση δίνει:

$$\dot{Q}^* = \frac{\dot{Q}}{1101 \cdot D^{\frac{5}{2}}} \quad (1.3.2-3)$$

Οι σχέσεις υπολογισμού ύψους φλόγας συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1.3.2-1: Σχέσεις υπολογισμού ύψους φλόγας [10]. H: το ύψος της φλόγας \dot{Q}^* : ένας συντελεστής D: η διάμετρος της φωτιάς \dot{Q} : ο ρυθμός απελευθέρωσης θερμότητας (kW) \dot{m}'' : ο ρυθμός απώλειας μάζας ανά μονάδα επιφανείας και μονάδα χρόνου ($\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ρ : η πυκνότητα του περιβάλλοντος αέρα ($1,2 \text{ kg/m}^3$) g: η επιτάχυνση της βαρύτητας ($9,81 \text{ m/s}^2$)		
Μέθοδος υπολογισμού	Ύψος της φλόγας (m)	
Σχέση κατά Zukoski (1.3.2-4)	$H = \begin{cases} 40 \cdot (\dot{Q}^*)^2 \cdot D & , \dot{Q}^* < 0,15 \\ 3,3 \cdot (\dot{Q}^*)^{\frac{2}{3}} \cdot D & , 0,15 < \dot{Q}^* < 1 \\ 3,3 \cdot (\dot{Q}^*)^{\frac{2}{5}} \cdot D & , 1 < \dot{Q}^* < 10 \end{cases}$	
Σχέση κατά Cox&Chitty (1.3.2-5)	$H = \begin{cases} 15,1 \cdot (\dot{Q}^*)^2 \cdot D & , 0,13 < \dot{Q}^* < 0,28 \\ 3,2 \cdot \dot{Q}^* \cdot D & , 0,28 < \dot{Q}^* < 0,55 \end{cases}$	
Σχέση κατά Thomas	(1.3.2-6)	$H = 3,4 \cdot (\dot{Q}^*)^{0,61} \cdot D \quad , \quad 0,75 < \dot{Q}^* < 8,8$
	(1.3.2-7)	$H = 42 \cdot \left(\frac{\dot{m}''}{\rho \cdot \sqrt{g \cdot D}} \right)^{0,61} \cdot D$
Σχέση κατά Heskestad	(1.3.2-8)	$H = 3,7 \cdot (\dot{Q}^*)^{\frac{2}{5}} \cdot D - 1,02 \cdot D \quad , \quad 0,12 < \dot{Q}^* < 1,2 \cdot 10^4$
	(1.3.2-9)	$(1.3.2-8) \xrightarrow{(1.3.2-3)} H = 0,23 \cdot \dot{Q}^{\frac{2}{5}} - 1,02 \cdot D$
Σχέση κατά Steward (1.3.2-10)	$H = 4,16 \cdot (\dot{Q}^*)^{\frac{2}{5}} \cdot D \quad , \quad 1 < \dot{Q}^* < 10^4$	

Πειραματικές μετρήσεις συσχετίζουν το ύψος H_ϕ της φλόγας, που προέκυψε από καύσιμη ύλη έλατα διαφορετικών υψών, με το αποκαλούμενο “ύψος κορώνας”,

που αντιστοιχεί στο ύψος της φυλλωσιάς και ισούται με τη διαφορά μεταξύ του συνολικού ύψους δέντρου και του ύψους του γυμνού κορμού του. Ειδικότερα, σε περιπτώσεις δέντρων γύρω στα 1,3 m ύψους κορώνας, το ύψος της φλόγας ήταν περίπου 4 m δηλαδή με ένα μέσο λόγο ύψους φλόγας προς ύψος κορώνας ίσο με 3. Για πιο ψηλά δέντρα (γύρω στα 2,4 m) ο λόγος αυτός έπεσε στο 2 και για ακόμα ψηλότερα δέντρα (γύρω στα 3,5 m) ο λόγος έγινε περίπου 1,5. Συνεπώς, αυξανόμενου του ύψους του δέντρου, ο λόγος $\frac{H_{\phi}}{H_{\kappa}}$ μειώνεται. Το ύψος της φλόγας για δέντρα με ύψος μέχρι 3,5 m υπολογίζεται με ικανοποιητική προσέγγιση από τον τύπο:

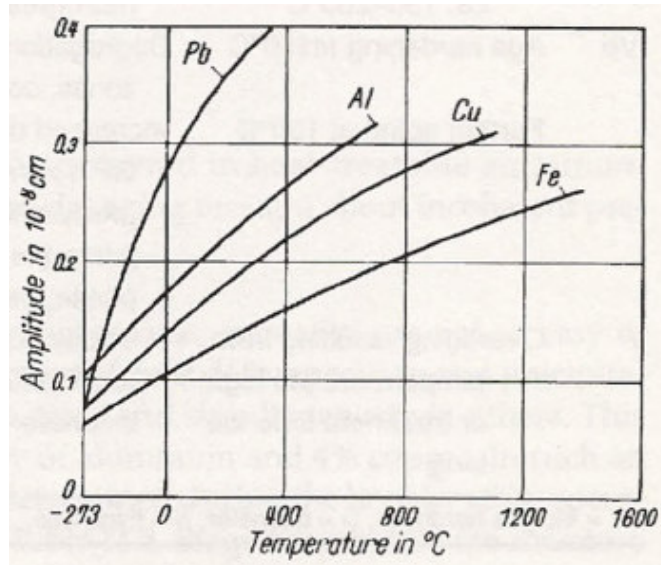
$$H_{\phi} = 2,0 \cdot H_{\kappa} \quad (1.3.2-11)$$

1.3.3 Μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας

Θερμότητα είναι η μορφή ενέργειας που, σύμφωνα με το Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα, μεταφέρεται μόνη της από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα χαμηλότερης και ποτέ προς την αντίθετη κατεύθυνση μέχρι τα δύο σώματα να αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία. Υπάρχουν τρεις διακεκριμένοι μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας: η αγωγή, η συναγωγή και η ακτινοβολία.

Η μεταφορά θερμότητας με *αγωγή* βασίζεται στη μεταφορά ενέργειας μεταξύ των ατόμων ή των μορίων ενός σώματος ανάλογα με την κατάστασή του. Στα μέταλλα η ενέργεια μεταφέρεται μεταξύ των μικρών σωματιδίων με τις ταλαντώσεις των μορίων και με διάχυση των ηλεκτρονίων, ενώ στα αέρια σχεδόν αποκλειστικά με διάχυση των μορίων. Στα υγρά παρατηρείται ο ίδιος μηχανισμός μόνο που οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μορίων είναι εντονότερες και συχνότερες απ' ό,τι στα αέρια.

Πιο συγκεκριμένα, στα στερεά τα στοιχειώδη σωματίδια διατηρούν σταθερή θέση μέσα στο πλέγμα τους. Σ' αυτά η μετάδοση θερμότητας γίνεται με δύο τρόπους. Ο ένας τρόπος συνίσταται σε μηχανική μεταφορά μέσω μοριακών ταλαντώσεων. Στο σχήμα 1.3.3-1 φαίνεται το πλάτος ταλάντωσης σε διάφορα μεταλλικά πλέγματα συναρτήσει της θερμοκρασίας.



Σχήμα 1.3.3-1: Πλάτος ταλάντωσης σε διάφορα μεταλλικά πλέγματα συναρτήσει της θερμοκρασίας [12].

Ο άλλος τρόπος έγκειται σε μεταφορά μέσω ελεύθερων ηλεκτρονίων. Όπως είναι γνωστό, στα σώματα τα οποία είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού, ένας σημαντικός αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων μπορεί να κινείται ελεύθερα σε αυτά. Τα ηλεκτρόνια αυτά, όπως μπορούν να μεταφέρουν ηλεκτρικά φορτία, έτσι μπορούν να μεταφέρουν και θερμότητα από περιοχές υψηλής θερμοκρασίας προς περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας. Αυτή είναι η αιτία για την οποία υλικά με καλή ηλεκτρική αγωγιμότητα, όπως ο άργυρος, ο χαλκός και το αργίλιο, παρουσιάζουν και καλή θερμική αγωγιμότητα, ενώ τα ηλεκτρικά μονωτικά είναι και μονωτικά θερμότητας.

Στα αέρια ο μηχανισμός μεταφοράς θερμότητας με αγωγή είναι απλός. Τα μόρια ενός αερίου βρίσκονται σε συνεχή τυχαία κίνηση, κατά την οποία αλληλοσυγκρούονται ανταλλάσσοντας ορμή και ενέργεια. Η κίνηση αυτή υφίσταται ανεξάρτητα από την ύπαρξη θερμοκρασιακών διαφορών μέσα στο αέριο. Η Μοριακή Θεωρία της Θερμότητας συνδέει την κινητική ενέργεια των μορίων ενός αερίου με τη θερμοκρασία του: Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία του αερίου, τόσο υψηλότερη είναι και η ταχύτητα των μορίων του άρα και η κινητική του ενέργεια. Όταν, λοιπόν, τα μόρια κινούνται από περιοχές υψηλής θερμοκρασίας προς περιοχές χαμηλότερης θερμοκρασίας, μεταφέρουν προς τις δεύτερες κινητική ενέργεια την οποία αποδίδουν μέσω συγκρούσεων με τα μόρια χαμηλότερης ενέργειας. Επειδή η κίνηση των μορίων στα αέρια εξαρτάται και από την πίεση, η αγωγή στα αέρια είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας και της πίεσης.

Στα υγρά ο μηχανισμός μεταφοράς θερμότητας με αγωγή είναι ανάλογος εκείνου στα αέρια. Φυσικά εδώ τα μόρια έχουν πυκνότερη διάταξη, ενώ μεταξύ των μορίων εξασκούνται δυνάμεις, με επίδραση στην κίνηση των μορίων άρα και στη μεταφορά θερμότητας.

Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι καθαρή θερμική αγωγή μπορούμε να έχουμε μόνο σε λεπτά στρώματα ρευστών, διότι σε παχύτερα στρώματα, εκτός από τη διάχυση, εμφανίζονται και μακροσκοπικές κινήσεις μέσα στο ρευστό, οπότε ενεργοποιείται ο μηχανισμός μετάδοσης θερμότητας με συναγωγή.

Ο ρυθμός μετάδοσης θερμότητας με αγωγή μέσω μιας διαχωριστικής επιφάνειας A μεταξύ των υλών είναι ανάλογος της θερμοκρασιακής διαφοράς $\Delta\theta$ και αντιστρόφως ανάλογος του πάχους Δx της επιφάνειας. Ισχύει η σχέση:

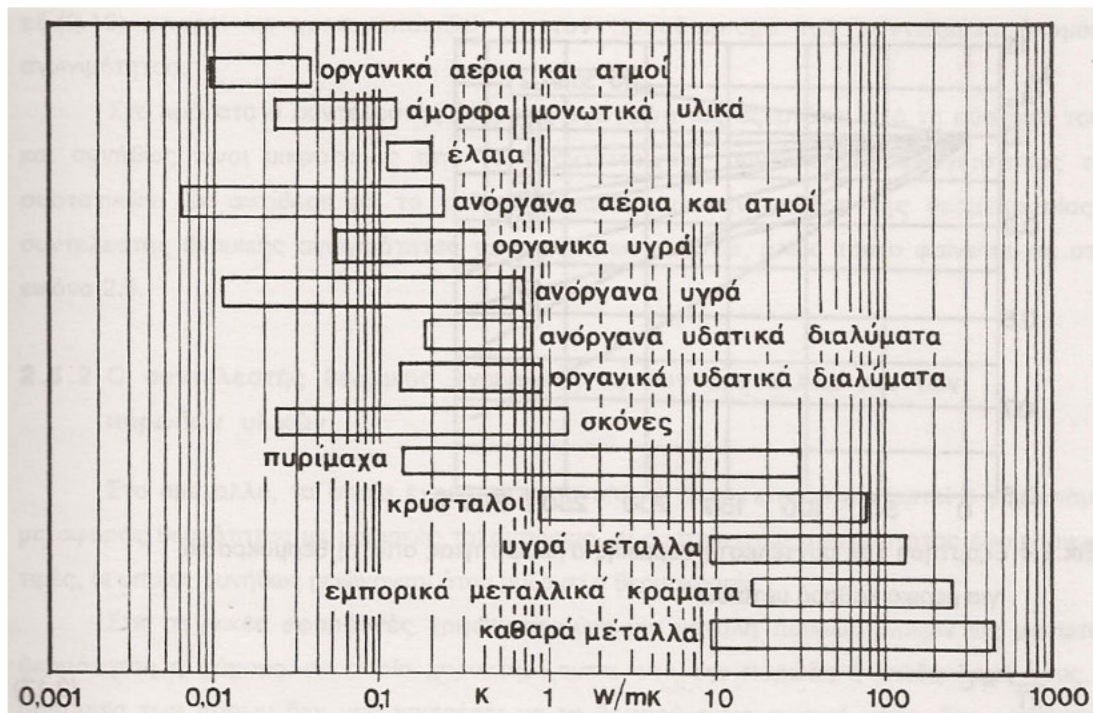
$$\dot{Q}_{cond} = -k \cdot A \cdot \frac{\Delta\theta}{\Delta x} \quad (1.3.3-1)$$

όπου k είναι ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού. Για $\Delta x \rightarrow 0$ η προηγούμενη σχέση γίνεται:

$$\dot{Q}_{cond} = -k \cdot A \cdot \frac{d\theta}{dx} \quad (1.3.3-2)$$

και ονομάζεται νόμος θερμικής αγωγιμότητας του *Fourier*. Το αρνητικό πρόσημο δείχνει ότι η θερμότητα ρέει προς την κατεύθυνση της χαμηλότερης θερμοκρασίας, έτσι ώστε να ικανοποιείται το Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, k, είναι φυσική παράμετρος του υλικού του σώματος εξαρτώμενη από τη θερμοκρασία, την πίεση και τη φύση του υλικού (στερεό, υγρό, αέριο). Πρόκειται για μια ιδιαίτερα σημαντική ιδιότητα του σώματος, ή γενικότερα του υλικού, στο οποίο εμφανίζεται θερμική αγωγή, έτσι ώστε η τιμή της να αποτελεί κατά ένα μεγάλο ποσοστό και κριτήριο καταλληλότητας κάποιου υλικού για δεδομένη χρήση. Σύμφωνα με το νόμο του *Fourier* εκφράζει το ποσό θερμότητας, το οποίο επιτρέπει το σώμα να διέλθει ανά μονάδα χρόνου και μονάδα επιφανείας, όταν η κλίση (gradient) της θερμοκρασίας είναι ίση με τη μονάδα. Στο σχήμα 1.3.3-2 φαίνεται η τάξη μεγέθους του συντελεστή k για διάφορες ουσίες:



Σχήμα 1.3.3-2: Τάξη μεγέθους του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k για διάφορες ουσίες [5].

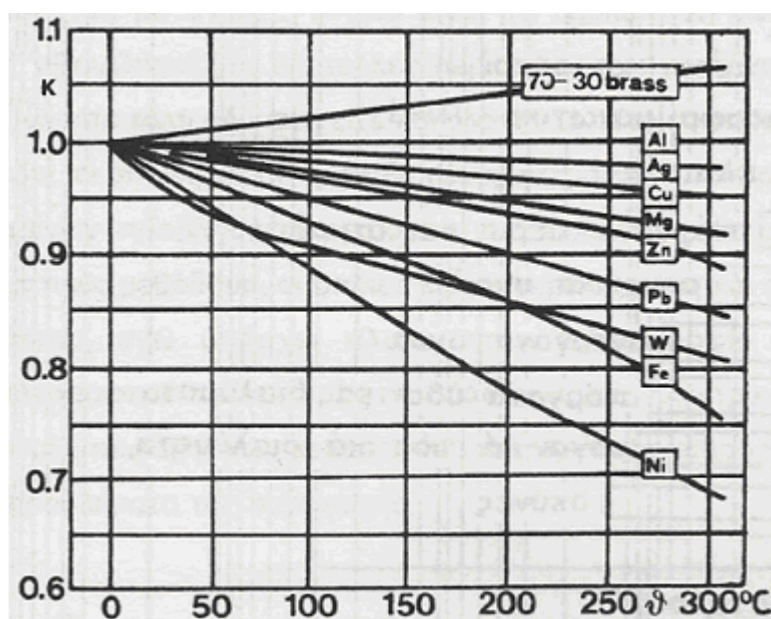
Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σχεδόν σε όλα τα υλικά μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία. Για πρακτικές εφαρμογές μπορούμε με επαρκή ακρίβεια να δεχθούμε ότι η εξάρτηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k από τη θερμοκρασία θ είναι γραμμική, γεγονός το οποίο επιβεβαιώθηκε πειραματικά για πολλά υλικά:

$$k = k_0 \cdot [1 + b \cdot (\theta - \theta_0)] \quad (1.3.3-3)$$

όπου: k_0 =συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στη θερμοκρασία θ_0
 b =σταθερά προσδιοριζόμενη πειραματικά

Στα μέταλλα επικρατεί ο μηχανισμός μετάδοσης θερμότητας με ελεύθερα ηλεκτρόνια, επειδή τα μέταλλα έχουν κρυσταλλική δομή, με αποτέλεσμα να έχουμε υψηλούς συντελεστές αγωγιμότητας. Ενώ τα καθαρά μέταλλα χαρακτηρίζονται από υψηλούς συντελεστές αγωγιμότητας, η ύπαρξη προσμίξεων προκαλεί αισθητή μείωση των τιμών. Έτσι, ενώ στον καθαρό χαλκό μετρήθηκε τιμή 396W/mK, ίχνη αρσενικού μειώνουν την τιμή σε 140W/mK. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγηθεί με την αύξηση της δομικής ανομοιογένειας, η οποία αυξάνει το σκεδασμό των ηλεκτρονίων. Έντονη επίδραση στο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας έχει, επίσης, η προϊστορία των θερμικών και μηχανικών επεξεργασιών, που έχει υποστεί το μέταλλο και που καθορίζουν τη δομή των κρυστάλλων του.

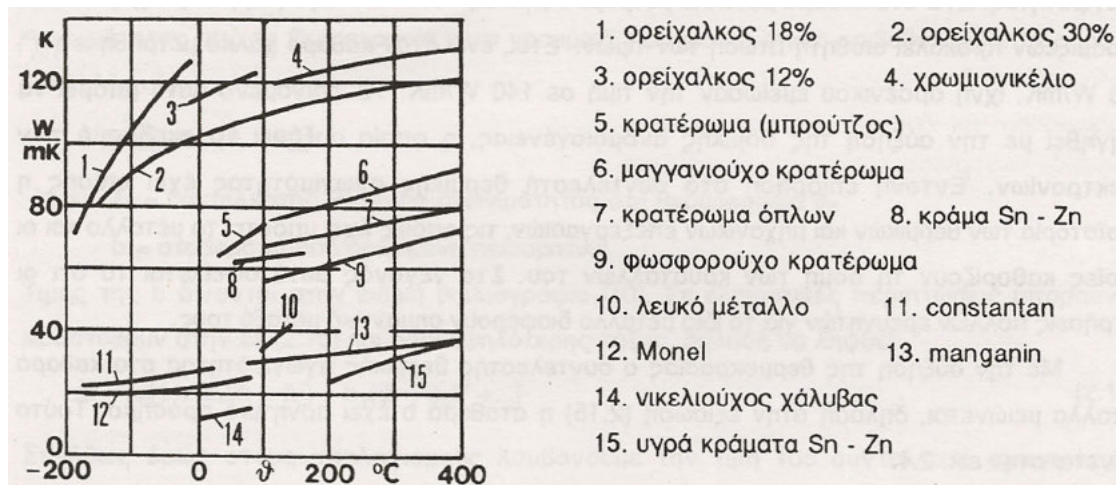
Με την αύξηση της θερμοκρασίας ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στα καθαρά μέταλλα μειώνεται δηλαδή στην εξίσωση (1.3.3-3) η σταθερά b έχει αρνητικό πρόσημο.



Σχήμα 1.3.3-3: Εξάρτηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k από τη θερμοκρασία θ για ορισμένα καθαρά μέταλλα [5].

Στα κράματα ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας εξαρτάται από τη σύστασή τους και συνήθως είναι μικρότερος από τους αντίστοιχους συντελεστές αγωγιμότητας των συστατικών. Σε αντίθεση με τα καθαρά μέταλλα, με την αύξηση

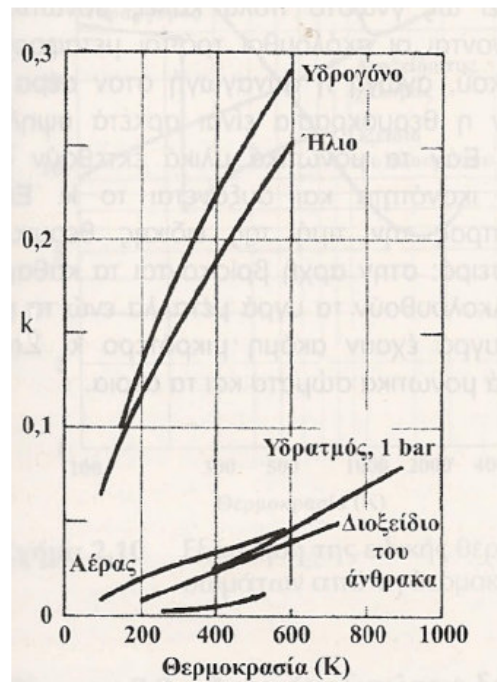
της θερμοκρασίας ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας των κραμάτων αυξάνει, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.3.3-4:



Σχήμα 1.3.3-4: Εξάρτηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k από τη θερμοκρασία θ για ορισμένα κράματα [5].

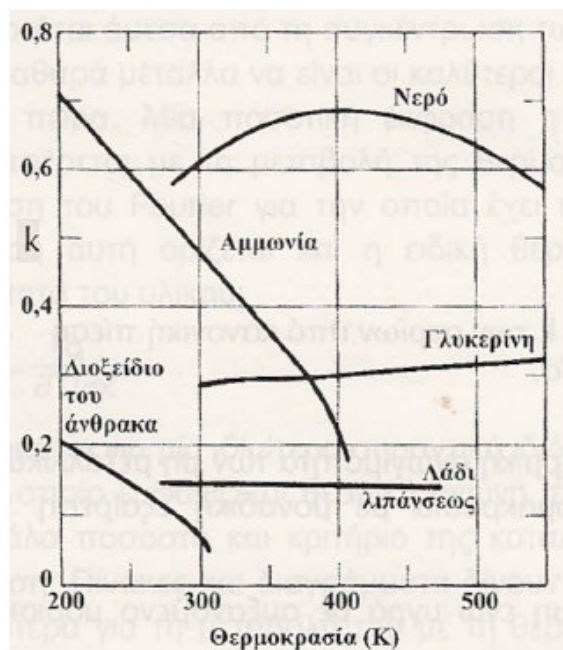
Στα αμέταλλα, τα οποία έχουν μη κρυσταλλική δομή, επειδή επικρατεί ο μηχανισμός μετάδοσης θερμότητας με μοριακές ταλαντώσεις, οι συντελεστές αγωγιμότητας έχουν μικρές τιμές, οι οποίες συνήθως μειώνονται με αύξηση της θερμοκρασίας.

Στα αέρια ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας έχει μικρές τιμές, δηλαδή κυμαίνεται από 0,025 έως 0,1W/mK, με εξαίρεση τα ελαφρά αέρια H_2 και He , τα οποία έχουν υψηλότερους συντελεστές. Οι τιμές αυξάνονται αυξανόμενης της θερμοκρασίας και της πίεσης.



Σχήμα 1.3.3-5: Εξάρτηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k από τη θερμοκρασία για ορισμένα αέρια υπό κανονική πίεση [8].

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας είναι της τάξης του $0,12 \div 0,2 \text{ W/mK}$ στα οργανικά υγρά, της τάξης του $0,2 \div 0,6 \text{ W/mK}$ στα πολικά υγρά, ενώ έχει υψηλές τιμές στα τήγματα μετάλλων, $10 \div 100 \text{ W/mK}$. Μειώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας και αυξάνει με αύξηση της πίεσης. Κατ' εξαίρεση σε θερμοκρασίες $0 \div 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ο συντελεστής αγωγιμότητας του νερού και της γλυκερίνης αυξάνουν, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία.

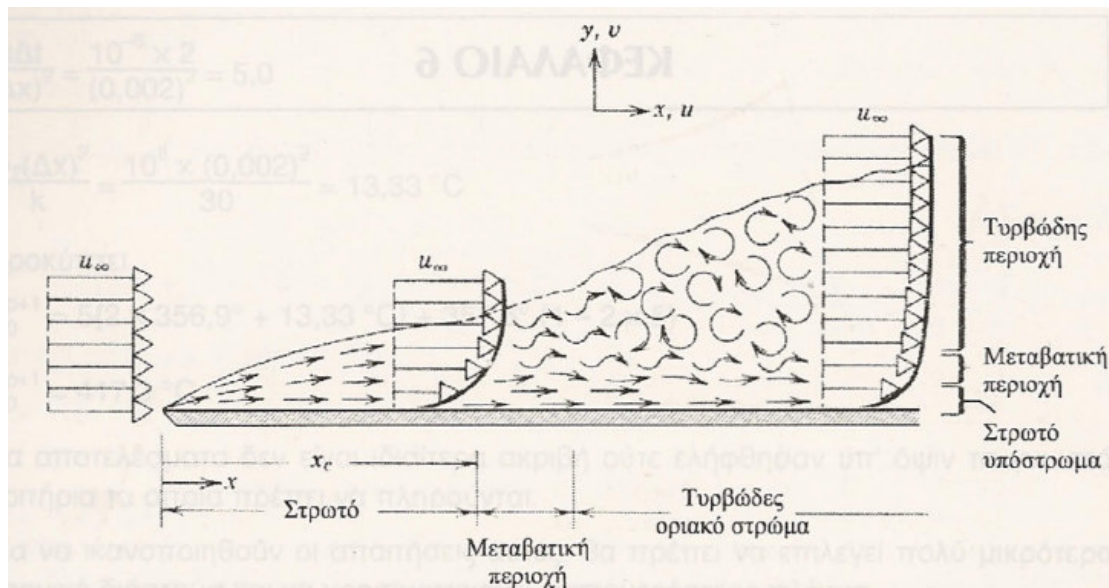


Σχήμα 1.3.3-6: Μεταβολή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k μη μεταλλικών υγρών με μεταβαλλόμενη θερμοκρασία [8].

Η μετάδοση θερμότητας με *συναγωγή* αφορά τη μεταφορά ενέργειας μεταξύ της επιφάνειας ενός στερεού και ενός ρευστού (υγρό ή αέριο) που κινείται. Είναι ένας μηχανισμός μεταφοράς θερμότητας, ο οποίος οφείλεται στο συνδυασμό της αγωγής και της κίνησης του ρευστού. Κατά τη συναγωγή θερμότητας εκτός από τις τυχαίες κινήσεις των μορίων, τη διάχυση, μεταφέρεται ενέργεια και με τη μακροσκοπική κίνηση του ρευστού, κατά την οποία μετακινείται συλλογικά μεγάλος αριθμός μορίων.

Η συναγωγή θερμότητας διακρίνεται σε δύο είδη ανάλογα με το αίτιο το οποίο προκαλεί την κίνηση του ρευστού: στην εξαναγκασμένη και στην ελεύθερη ή φυσική. Η *εξαναγκασμένη συναγωγή* εμφανίζεται όταν η κίνηση του ρευστού προκαλείται από εξωτερικά αίτια δηλαδή από έναν ανεμιστήρα ή μια αντλία, ενώ την *ελεύθερη συναγωγή* προκαλούν δυνάμεις οι οποίες δημιουργούνται από διαφορές πυκνότητας μέσα στο θεωρούμενο όγκο του ρευστού, οφειλόμενες σε ανομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας. Στη γενική περίπτωση η εξαναγκασμένη συναγωγή συνοδεύεται από φυσική συναγωγή.

Όταν το ρευστό έρχεται σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια ενός σώματος, η κατανομή της ταχύτητας και της θερμοκρασίας άμεσα στην επιφάνειά του καθορίζουν και τις συνθήκες μεταφοράς θερμότητας.



Σχήμα 1.3.3-7: Οριακό στρώμα σε επίπεδο σώμα [8].

u_{∞} : ταχύτητα της ελεύθερης ροής

x_c : απόσταση από το άκρο του επιπέδου σώματος στην οποία γίνεται η αλλαγή από τη στρωτή στην τυρβώδη ροή (κρίσιμη απόσταση)

Το ρευστό στο άκρο του σώματος ($x=0$) έχει την ταχύτητα u_{∞} παράλληλα προς την επιφάνεια, ενώ με αυξανόμενη την απόσταση x , τα στρώματα του ρευστού τα οποία έρχονται σε επαφή με την επιφάνεια έχουν ταχύτητα μηδέν. Όσο αυξάνεται η απόσταση y κάθετα προς την επιφάνεια, αυξάνεται και η ταχύτητα του ρευστού και σε κάποια απόσταση δ η ταχύτητα παίρνει την τιμή u_{∞} της ελεύθερης ροής. Η επιβράδυνση η οποία εμφανίζεται στη ροή του ρευστού οφείλεται στις διατμητικές τάσεις, οι οποίες δρουν σε παράλληλα επίπεδα προς αυτή. Η απόσταση δ αποτελεί το πάχος του σχηματιζόμενου υδροδυναμικού οριακού στρώματος. Η ροή στην περίπτωση αυτή διακρίνεται σε δύο περιοχές: στο οριακό στρώμα στο οποίο εμφανίζεται μεταβολή της ταχύτητας λόγω των διατμητικών τάσεων και σε μία περιοχή εκτός του οριακού στρώματος στην οποία η μεταβολή της ταχύτητας και οι διατμητικές τάσεις είναι αμελητέες. Με αυξανόμενη την απόσταση x από το άκρο του σώματος τα φαινόμενα της συνεκτικότητας επεκτείνονται προς την ελεύθερη ροή με αποτέλεσμα να αυξηθεί το πάχος του οριακού στρώματος.

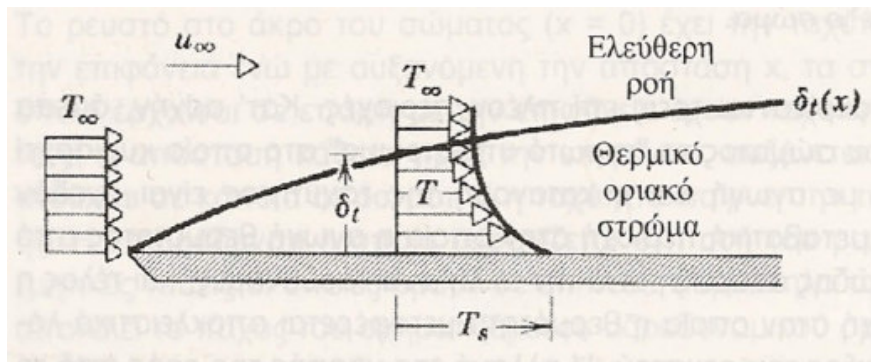
Στην αρχή το οριακό στρώμα είναι στρωτό, αλλά μετά από μία απόσταση από την αρχή του σώματος αρχίζει η ροή να μεταβάλλει το χαρακτήρα της και βαθμιαία μεταπίπτει στην τυρβώδη κατάσταση. Στη μεταβατική αυτή περιοχή εμφανίζονται διακυμάνσεις της ροής έως ότου τελικά το οριακό στρώμα γίνει τυρβώδες. Στη στρωτή ροή η κίνηση γίνεται σε λεία στρώματα, χωρίς ανάμιξη των γειτονικών στρωμάτων, και οι δυνάμεις τριβής επηρεάζουν σημαντικά τη ροή αποσβένοντας κάθε διαταραχή της. Αντιθέτως, στην τυρβώδη ροή η κίνηση του ρευστού είναι ακανόνιστη και λαμβάνει χώρα έντονη ανάμιξη του. Η μετάπτωση της ροής από τη στρωτή στην τυρβώδη κατάσταση συνοδεύεται από αύξηση του πάχους του οριακού στρώματος και της διατμητικής τάσης στην επιφάνεια.

Στην τυρβώδη περιοχή διακρίνονται τρεις επιπλέον περιοχές. Κατ' αρχήν άμεσα πάνω στην επιφάνεια του σώματος υπάρχει το 'στρωτό υπόστρωμα' στο οποίο κυριαρχεί η μεταφορά θερμότητας με αγωγή και η κατανομή της ταχύτητας είναι σχεδόν γραμμική. Ακολουθεί μία μεταβατική περιοχή στην οποία η αγωγή

θερμότητας από τη μία πλευρά και η τυρβώδης ανάμιξη από την άλλη είναι ισοδύναμες. Τέλος, στην καθαρά τυρβώδη περιοχή η θερμότητα μεταφέρεται αποκλειστικά λόγω της τυρβώδους ανάμιξης του ρευστού.

Κατ' αναλογία προς το υδροδυναμικό οριακό στρώμα εισήχθη και η έννοια του θερμικού οριακού στρώματος, το οποίο σχηματίζεται, εάν οι θερμοκρασίες T_∞ του ρευστού και T_s της επιφάνειας διαφέρουν. Εάν $T(x,y)$ είναι η θερμοκρασία του ρευστού στο σημείο (x,y) και ισχύει $T_\infty > T_s$, ορίζεται η αδιάστατη θερμοκρασία $\theta(x,y)$ ως εξής:

$$\theta(x, y) = \frac{T(x, y) - T_s}{T_\infty - T_s} \quad (1.3.3-4)$$



Σχήμα 1.3.3-8: Θερμικό οριακό στρώμα σε επίπεδο σώμα [8].

u_∞ : ταχύτητα της ελεύθερης ροής

T_∞ : θερμοκρασία της ελεύθερης ροής

T : θερμοκρασία του ρευστού

T_s : θερμοκρασία της επιφάνειας

$\delta_t(x)$: καμπύλη για τα σημεία της οποίας η αδιάστατη θερμοκρασία $\theta(x, y)=1$

Στην επιφάνεια, δηλαδή για $y=0$, είναι $\theta(x,y)=0$, ενώ σε μεγάλη απόσταση από την επιφάνεια, για y πολύ μεγάλο, ισχύει $\theta(x,y) \rightarrow 1$. Συνεπώς, η αδιάστατη θερμοκρασία του ρευστού $\theta(x,y)$ μεταβάλλεται από $\theta=0$ πάνω στην επιφάνεια έως την τιμή $\theta=1$ σε μεγάλη απόσταση από την επιφάνεια. Για κάθε απόσταση x κατά μήκος του επιπέδου σώματος υπάρχει ένα σημείο $y=\delta_t(x)$ για το οποίο ισχύει $\theta(x,y) \approx 1$. Όλα αυτά τα σημεία όπου $\theta(x,y) \approx 1$ καθορίζουν το πάχος του θερμικού οριακού στρώματος. Στο θερμικό οριακό στρώμα, επειδή η κλίση της θερμοκρασίας είναι απότομη, η μεταφορά θερμότητας μεταξύ του ρευστού και του σώματος επηρεάζεται τόσο από την κατανομή της θερμοκρασίας σ' αυτό δηλαδή από το πάχος του θερμικού οριακού στρώματος, όσο και από το πάχος του υδροδυναμικού οριακού στρώματος.

Προκύπτει, λοιπόν, ότι το υδροδυναμικό οριακό στρώμα πάχους $\delta(x)$ διακρίνεται από τις μεταβολές της ταχύτητας και από την ύπαρξη των διατμητικών τάσεων, ενώ το θερμικό οριακό στρώμα πάχους $\delta_t(x)$ από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και από τη μεταφορά θερμότητας. Κατά τη ροή σε ένα σώμα αναπτύσσεται πάντοτε το υδροδυναμικό οριακό στρώμα, ενώ το θερμικό και συνεπώς μεταφορά θερμότητας με συναγωγή εμφανίζονται, όταν η θερμοκρασία του σώματος διαφέρει από τη θερμοκρασία της ελεύθερης ροής.

Η μετάδοση θερμότητας με συναγωγή είναι ανάλογη της διαφοράς $\Delta\theta$ μεταξύ της θερμοκρασίας του ρευστού στην επιφάνεια του σώματος (ταυτίζεται με τη θερμοκρασία της επιφάνειας του σώματος) και αυτής του ρευστού σε απόσταση τέτοια από το σώμα, ώστε να μην επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του σώματος. Εκφράζεται από το νόμο ψύξης του Newton:

$$\dot{Q}_{conv} = -h \cdot A \cdot \Delta\theta \quad (1.3.3-5)$$

όπου η σταθερά h είναι ο συντελεστής μετάδοσης θερμότητας με συναγωγή και A είναι η επιφάνεια του σώματος που συμμετέχει στη διαδικασία της συναγωγής.

Στη μελέτη της συναγωγής συνηθίζεται να συνδυάζονται μεταβλητές και να δίνουν αριθμούς αδιάστατους με στόχο να μειώνεται το πλήθος των μεταβλητών στις σχέσεις. Πιο συγκεκριμένα, ο συντελεστής μετάδοσης θερμότητας με συναγωγή h συνηθίζεται να γίνεται αδιάστατος με την ενσωμάτωσή του στον αριθμό Nusselt, ο οποίος δίνεται από τη σχέση:

$$Nu = \frac{h \cdot L}{k} \quad (1.3.3-6)$$

όπου k είναι η θερμική αγωγιμότητα του ρευστού και L το χαρακτηριστικό μήκος. Για να γίνει πιο κατανοητή η ύπαρξη του αριθμού Nusselt, περιγράφεται ως ο λόγος της μετάδοσης θερμότητας με συναγωγή προς τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή. Αν θεωρήσουμε ένα στρώμα ρευστού με πάχος Δx ίσο με το χαρακτηριστικό μήκος L , ισχύει ότι:

$$\frac{\dot{Q}_{conv}}{\dot{Q}_{cond}} = \frac{-h \cdot A \cdot \Delta\theta}{-k \cdot A \cdot \frac{\Delta\theta}{L}} = \frac{h \cdot L}{k} = Nu \quad (1.3.3-7)$$

Ένας άλλος αριθμός που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις συναγωγής είναι ο αριθμός Prandtl. Ο αριθμός αυτός περιγράφεται ως ο λόγος της μοριακής διάχυσης της ορμής προς τη μοριακή διάχυση της θερμότητας και δίνεται από τη σχέση:

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha} = \frac{\mu \cdot c_p}{k} \quad (1.3.3-8)$$

όπου ν είναι το κινηματικό ιξώδες του ρευστού, α είναι ο συντελεστής θερμικής διαχυτότητας, μ είναι το δυναμικό ιξώδες του ρευστού, c_p η ειδική θερμότητά του και k η θερμική αγωγιμότητά του.

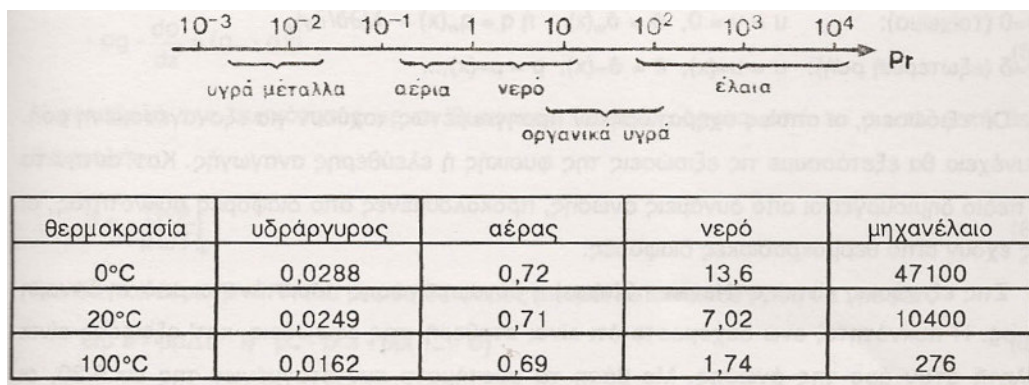
Για το κινηματικό ιξώδες ν ισχύει:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho_f} \quad (1.3.3-9)$$

όπου ρ_f η πυκνότητα του ρευστού, ενώ για τη θερμική διάχυση α ισχύει:

$$\alpha = \frac{k}{\rho_f \cdot c_p} \quad (1.3.3-10)$$

Ο αριθμός Pr είναι μία φυσική ιδιότητα του ρευστού και εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία και δευτερευόντως από την πίεση. Οι τιμές του αριθμού Prandtl διαφέρουν στα διάφορα ρευστά και κυμαίνονται από 10^{-3} έως περίπου 10^4 . Τα υγρά μέταλλα έχουν υψηλό συντελεστή θερμικής διαχυτότητας α και μικρό κινηματικό ιξώδες ν οπότε $Pr \ll 1$. Στα αέρια ρευστά ισχύει $Pr \approx 1$ πράγμα που δηλώνει ότι στα αέρια τόσο η ορμή όσο και η θερμότητα διαχέονται στον ίδιο βαθμό. Τα υγρά, όπως το νερό και κυρίως τα διάφορα (οργανικά) έλαια, έχουν υψηλό ιξώδες και κακή θερμική διαχυτότητα. Έτσι, για το νερό $Pr > 1$, ενώ για τα έλαια $Pr \gg 1$.



Σχήμα 1.3.3-9: Φάσμα του αριθμού Pr των ρευστών [5].

Το τρίτο αδιάστατο μέγεθος είναι ο αριθμός Reynolds, ο οποίος ορίζεται ως ο λόγος των δυνάμεων αδρανείας προς τις δυνάμεις ιξώδους και δίνεται από τη σχέση:

$$Re = \frac{u_\infty \cdot L}{\nu} = \frac{\rho_f \cdot u_\infty \cdot L}{\mu} \quad (1.3.3-11)$$

όπου u_∞ η ταχύτητα της ελεύθερης ροής δηλαδή η ταχύτητα του ρευστού σε απόσταση τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται από το σώμα το οποίο υπόκειται τη συναγωγή.

Στις μεγάλες τιμές του αριθμού Reynolds οι δυνάμεις αδρανείας, που είναι ανάλογες της ταχύτητας του ρευστού και της πυκνότητάς του, είναι πολύ μεγάλες σε σχέση με τις δυνάμεις του ιξώδους με αποτέλεσμα οι δυνάμεις ιξώδους να μην μπορούν να αποτρέψουν τις τυχαίες και γρήγορες αναταράξεις του ρευστού, που δημιουργούν τυρβώδη ροή. Αντιθέτως, για μικρές τιμές του αριθμού Reynolds η ροή είναι στρωτή, αφού οι δυνάμεις του ιξώδους είναι αρκετά μεγάλες και μπορούν να υπερνικήσουν τις δυνάμεις αδρανείας.

Εν προκειμένω, εξετάστηκαν οι αδιάστατοι χαρακτηριστικοί αριθμοί που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα, μέσα από ένα σύνολο 270 περίπου αδιάστατων αριθμών, που συναντώνται στη βιβλιογραφία για όλο το πεδίο των φαινομένων μεταφοράς.

Η μετάδοση θερμότητας με *ακτινοβολία* αναφέρεται στη μεταφορά ενέργειας που εκπέμπεται από την ύλη με μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων ή με φωτόνια εξαιτίας των αλλαγών στις ηλεκτρονιακές στιβάδες των ατόμων ή μορίων. Σε αντίθεση με τους μηχανισμούς της αγωγής και της συναγωγής, ο μηχανισμός της

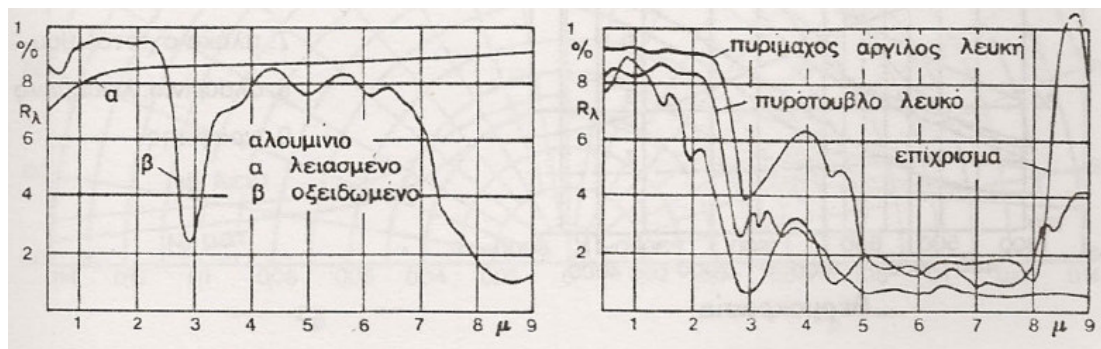
μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία δεν εξαρτάται από την ύπαρξη υλικού στο χώρο ανάμεσα σε δύο σώματα, αλλά, αντιθέτως, η παρουσία υλικού στο χώρο αυτό συνήθως παρεμποδίζει τη μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία. Επομένως, η ακτινοβολία μεταδίδεται στο κενό και μάλιστα με εντονότερο ρυθμό.

Πιο αναλυτικά, όταν σε ένα σώμα προσδίδεται ενέργεια (με χημική αντίδραση ή ηλεκτρική εκκένωση ή κρούση ή θερμική αγωγή, κ.λ.π), ορισμένα από τα άτομα και μόρια του σώματος μεταπίπτουν σε ενεργειακά διεγερμένες καταστάσεις. Τα άτομα ή μόρια αυτά έχουν την τάση να επιστρέψουν αυθόρμητα σε χαμηλότερα ενεργειακά επίπεδα. Όταν συμβεί αυτό, η περίσσεια ενέργειας εκπέμπεται με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Επειδή η εκπεμπόμενη ακτινοβολία μπορεί να προέλθει από διάφορες μεταβολές καταστάσεων (ηλεκτρονικές, ταλαντώσεων, περιστροφής) των μορίων και ατόμων, η ακτινοβολία κατανέμεται σε ένα πεδίο μηκών κύματος. Η θερμική ακτινοβολία αντιστοιχεί σε μήκη κύματος από 0,1μm έως 100μm περίπου δηλαδή καλύπτει μέρος της υπεριώδους, την ορατή και μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Όταν επιπέσει ακτινοβολία στην επιφάνεια ενός σώματος, τότε ένα μέρος της ανακλάται, δηλαδή επανεκπέμπεται στο χώρο, και ένα μέρος διεισδύει στο σώμα. Από το μέρος το οποίο διεισδύει στο σώμα, ένα ποσοστό απορροφάται από το σώμα και το υπόλοιπο διέρχεται μέσα από το σώμα αμετάβλητο. Αν R είναι το ανακλώμενο κλάσμα, A το απορροφώμενο κλάσμα και D το διερχόμενο κλάσμα της ακτινοβολίας, τότε θα είναι: $R+A+D=1$.

Οι ιδιότητες των στερεών, όσον αφορά στην ανταλλαγή της ακτινοβολίας, εξαρτώνται από τη φύση τους: Τα σώματα τα οποία είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού ανακλούν το μεγαλύτερο ποσοστό της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, οπότε απορροφούν και εκπέμπουν λίγη ακτινοβολία. Αντιθέτως, τα σώματα που δεν είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού έχουν υψηλούς βαθμούς απορρόφησης (και εκπομπής). Τα μέταλλα, τα οποία είναι καλοί αγωγοί, όταν η επιφάνειά τους είναι οξειδωμένη, παρουσιάζουν συμπεριφορά η οποία προσεγγίζει περισσότερο τη συμπεριφορά των μονωτικών. Επίσης, μέταλλα με λειασμένες επιφάνειες παρουσιάζουν επιλεκτική συμπεριφορά δηλαδή εμφανίζουν ασυνεχές φάσμα ακτινοβολίας. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι και η ποιότητα της επιφάνειας ενός σώματος είναι καθοριστική για τις ιδιότητές του.

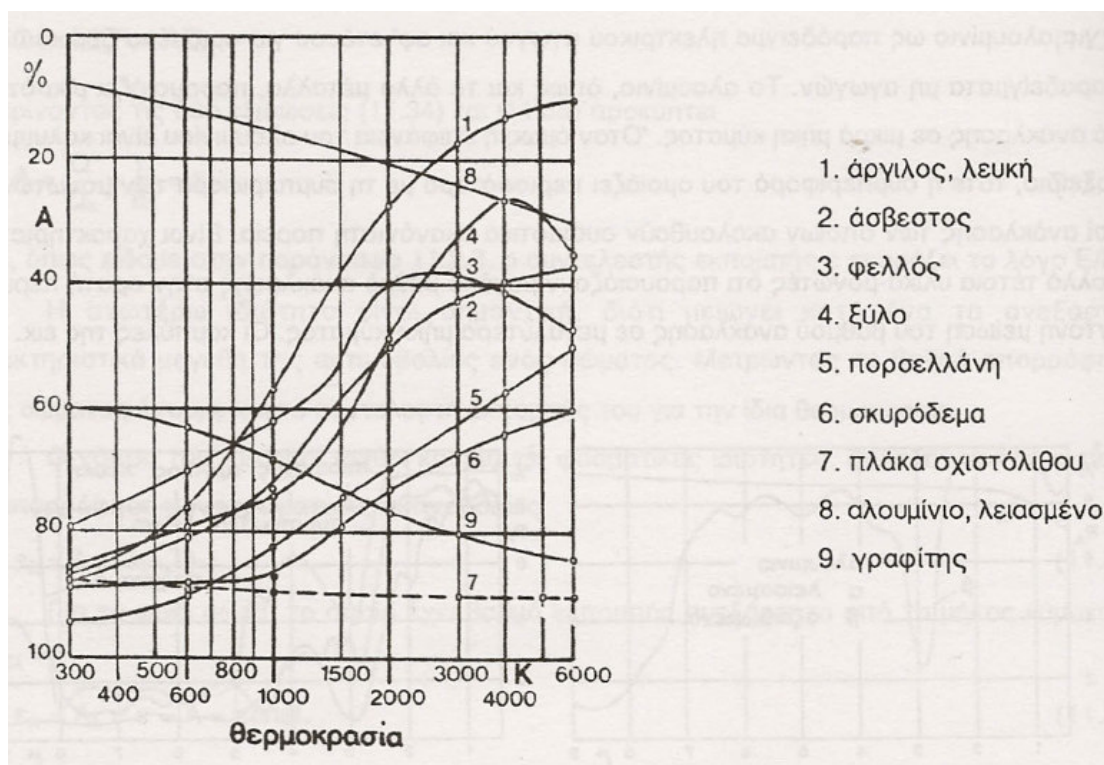
Οι ιδιότητες των σωμάτων, εκτός από τη φύση τους και την κατάσταση της επιφάνειάς τους, εξαρτώνται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας. Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι βαθμοί ανάκλασης R_λ , οι οποίοι προσδιορίστηκαν από μετρήσεις με μονοχρωματική ακτινοβολία, αφ' ενός για αλουμίνιο ως παράδειγμα ηλεκτρικού αγωγού και αφ' ετέρου για ορισμένα δομικά υλικά ως παραδείγματα μη αγωγών, για θερμοκρασίες της επιφάνειας των σωμάτων ίσες με 20°C.



Σχήμα 1.3.3-10: Βαθμοί ανάκλασης R_λ [5].

Το αλουμίνιο, όπως και τα άλλα μέταλλα, παρουσιάζει μικρότερο βαθμό ανάκλασης σε μικρά μήκη κύματος. Όταν, όμως, η επιφάνεια του αλουμινίου είναι καλυμμένη από οξείδιο, τότε η συμπεριφορά του ομοιάζει περισσότερο με τη συμπεριφορά των μονωτών, οι βαθμοί ανάκλασης των οποίων ακολουθούν ουσιαστικά ακανόνιστη πορεία. Είναι χαρακτηριστικό για πολλά τέτοια υλικά-μονωτές ότι παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό ανάκλασης στην ορατή περιοχή και έντονη μείωση του βαθμού ανάκλασης σε μεγαλύτερα μήκη κύματος.

Διαφορετική συμπεριφορά αγωγών και μονωτών διακρίνουμε, επίσης, όσον αφορά στο μέσο συντελεστή απορρόφησης. Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.3.3-11, οι αγωγοί παρουσιάζουν μικρότερους βαθμούς απορρόφησης απ' ό,τι οι μονωτές για θερμοκρασίες από 300 έως 1500K.



Σχήμα 1.3.3-11: Βαθμοί απορρόφησης A στερεών σωμάτων συναρτήσει της θερμοκρασίας [5].

Ο μέγιστος ρυθμός εκπεμπόμενης ακτινοβολίας από την επιφάνεια ενός σώματος δίνεται από το νόμο *Stefan-Boltzmann*:

$$\dot{Q}_{rad} = \sigma \cdot A \cdot \theta^4 \quad (1.3.3-12)$$

όπου θ είναι η θερμοκρασία του σώματος σε βαθμούς Kelvin, σ η σταθερά ακτινοβολίας του μέλανος σώματος ή σταθερά Stefan-Boltzmann που ισούται με $5,6697 \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$ και A η επιφάνεια η οποία εκπέμπει. Η ιδεατή επιφάνεια που εκπέμπει ακτινοβολία στο μέγιστο βαθμό καλείται μέλαν σώμα.

Η ακτινοβολία που εκπέμπεται από μία πραγματική επιφάνεια είναι μικρότερη από αυτή του μέλανος σώματος στις ίδιες θερμοκρασίες και δίνεται από τη σχέση:

$$\dot{Q}_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot \theta^4 \quad (1.3.3-13)$$

όπου ε είναι ο συντελεστής εκπομπής.

Ο συντελεστής εκπομπής ισούται με το λόγο της πυκνότητας ισχύος την οποία εκπέμπει το θεωρούμενο σώμα προς την πυκνότητα ισχύος του μέλανος σώματος στην ίδια θερμοκρασία συνεπώς έχει πάντοτε τιμή μικρότερη της μονάδας $\varepsilon < 1$. Εξαρτάται από τη φύση, τη θερμοκρασία και την κατάσταση της εκπέμπουσας επιφάνειας.

Αν συνυπάρχει και αγωγή ή συναγωγή με την ακτινοβολία, τότε η μετάδοση θερμότητας δίνεται από τη σχέση:

$$\dot{Q}_{comp} = -h_{comp} \cdot A \cdot (\theta - \theta_{\infty}) \quad (1.3.3-14)$$

όπου ο συντελεστής h_{comp} είναι ο συνδυασμένος συντελεστής θερμικής μεταφοράς και λαμβάνει υπόψη του όλα τα φαινόμενα που συμμετέχουν στη μετάδοση θερμότητας.

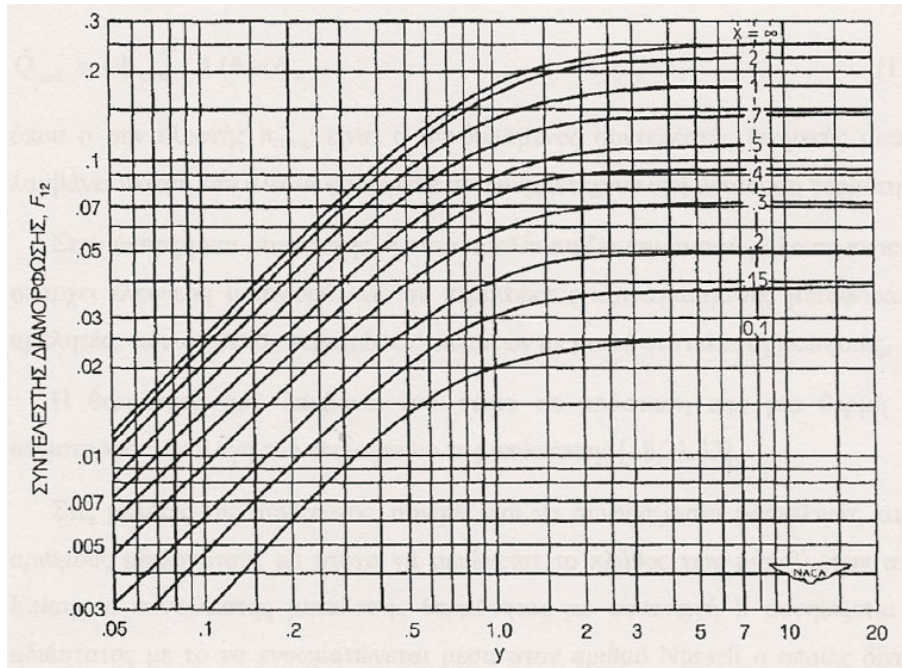
1.3.4 Μετάδοση θερμότητας στους εναέριους αγωγούς του δικτύου διανομής λόγω πυρκαγιάς

Η μετάδοση θερμότητας από υπαίθρια πυρκαγιά σε εναέριο αγωγό του δικτύου διανομής εντάσσεται στην τελευταία κατηγορία των μηχανισμών μετάδοσης θερμότητας, αφού συνδυάζει την ακτινοβολία και την ελεύθερη συναγωγή. Η δι' αγωγής θερμότητα από τη φλόγα σε μία εναέρια γραμμή διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί σπάνια περίπτωση, αφού μπορεί να συμβεί μόνο όταν οι αγωγοί βρίσκονται υπό την άμεση επίδρασή της. Λόγω των ετησίων προγραμματισμένων εργασιών συντήρησης δεν υπάρχει συνήθως καύσιμη ύλη (κλαδιά δέντρων) πλησίον των αγωγών, ώστε σε περίπτωση πυρκαγιάς να βρεθούν υπό την άμεση επίδραση της φλόγας.

Ο συντελεστής εκπομπής για τις φλόγες δίνεται από τη σχέση:

$$\varepsilon = 1 - e^{-k \cdot l} \quad (1.3.4-1)$$

όπου k είναι ο συντελεστής απορροφητικότητας και l το πάχος της φλόγας. Ο συντελεστής απορροφητικότητας είναι μία ιδιότητα της φλόγας, που καθορίζει πόσο εύκολα η ακτινοβολία θα διαπεράσει τη φλόγα. Για συνήθεις φλόγες με πάχος 2m, ή και περισσότερο, το ε είναι σχεδόν 1. Σε πολύ μεγάλες φλόγες η αιθάλη μπορεί να 'κρύψει' τη φλόγα μειώνοντας την ακτινοβολία προς το περιβάλλον της. Εκτός, όμως, από το συντελεστή εκπομπής, υπάρχει και ο συντελεστής διαμόρφωσης F_{12} , ο οποίος αντιπροσωπεύει το κλάσμα των ακτίνων που μπορούν να ιδωθούν από ένα 'στόχο', ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση c από τη φλόγα. Ο συντελεστής διαμόρφωσης εξαρτάται από την απόσταση c , το μέγεθος της πηγής (φλόγα) καθώς και από τον προσανατολισμό της φλόγας και του στόχου. Ο συντελεστής F_{12} δίνεται από γραφήματα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του στόχου και της πηγής. Στην περίπτωση της φλόγας και του σώματος-στόχου που δέχεται ακτινοβολία σε απόσταση c , η τιμή του F_{12} υπολογίζεται από το παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 1.3.4-1: Ο συντελεστής διαμόρφωσης για την περίπτωση ενός σώματος στόχου σε απόσταση c από μία φλόγα [10].

x : ο λόγος του ύψους της φλόγας προς την απόστασή της από το σώμα

y : ο λόγος του πλάτους της φλόγας προς την απόστασή της από το σώμα

Η θερμική ροή που δέχεται ένα αντικείμενο από μία φλόγα είναι:

$$\dot{q}'' = \varepsilon \cdot \sigma \cdot \theta^4 \cdot F_{12} \quad (1.3.4-2)$$

Σε περιπτώσεις που το σώμα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το διπλάσιο της διαμέτρου της φλόγας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η εμπειρική σχέση:

$$\dot{q}'' = \frac{X_r \cdot \dot{Q}}{4 \cdot \pi \cdot c^2} \quad (1.3.4-3)$$

όπου \dot{Q} είναι ο ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας καύσεως της φωτιάς σε kW και X_r είναι το κλάσμα της ακτινοβολούμενης ενέργειας σχετικά με την απελευθερωμένη ενέργεια και παίρνει τιμές από 20% έως 40% για περιπτώσεις ξύλου.

Όταν ένα σώμα με συντελεστή εκπομπής ε και επιφάνεια A σε απόλυτη θερμοκρασία θ περικλείεται από ένα ρευστό, που βρίσκεται σε απόλυτη θερμοκρασία θ_∞ , τότε η μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία δίνεται από τη σχέση:

$$\dot{Q}_{rad} = -\varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (\theta^4 - \theta_\infty^4) \quad (1.3.4-4)$$

Η σχέση αυτή μπορεί να πάρει τη μορφή (για $\theta \neq \theta_\infty$):

$$\dot{Q}_{rad} = -h_r \cdot A \cdot (\theta - \theta_\infty) \quad (1.3.4-5)$$

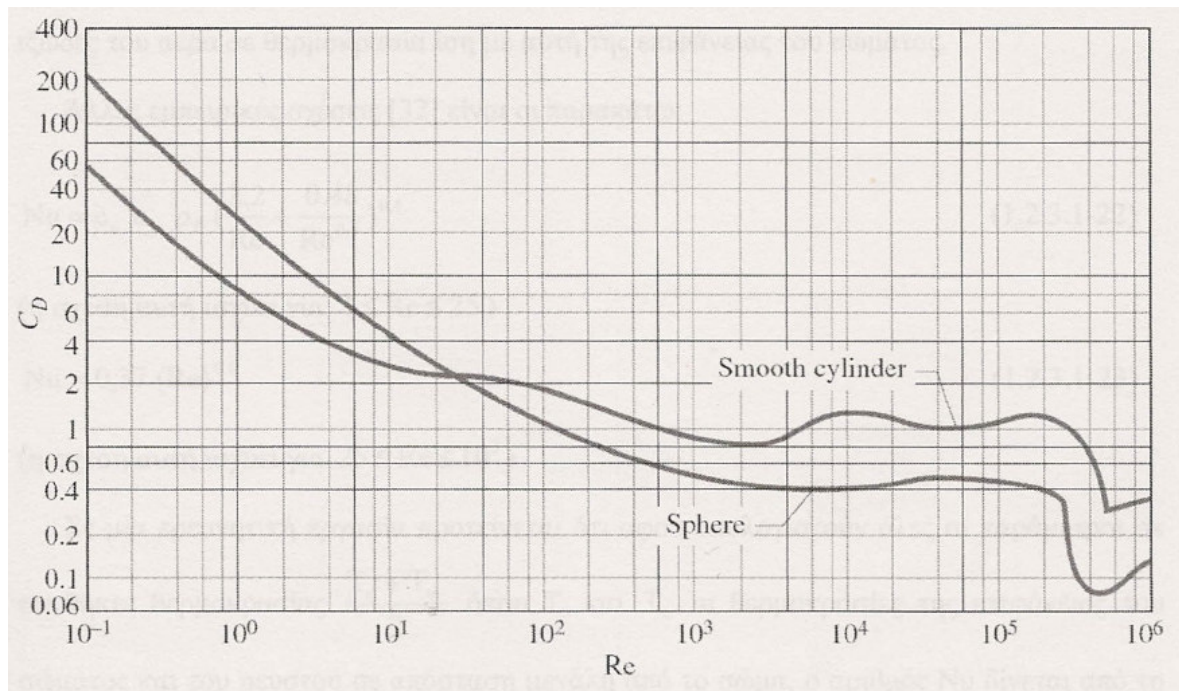
όπου ο συντελεστής h_r δίνεται από τη σχέση:

$$h_r = \varepsilon \cdot \sigma \cdot \frac{\theta^4 - \theta_\infty^4}{\theta - \theta_\infty} \quad (1.3.4-6)$$

Ένα στάσιμο ρευστό ασκεί μόνο τη φυσιολογική πίεση στην επιφάνεια ενός σώματος που βρίσκεται μέσα σ' αυτό. Όμως, ο αέρας, που είναι κινούμενο ρευστό, ασκεί και επαπτομενικές δυνάμεις στην επιφάνεια του σώματος εξαιτίας των δυνάμεων τριβής από την επίδραση του ιξώδους. Και οι δύο αυτές δυνάμεις έχουν συνιστώσες στη διεύθυνση της κίνησης και έτσι η δύναμη αντίστασης είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού αυτών των συνιστωσών. Οι κάθετες συνιστώσες στη διεύθυνση της κίνησης είναι υπεύθυνες για τις δυνάμεις άνωσης. Η δύναμη αντίστασης F_D εξαρτάται από την πυκνότητα ρ_f και την ταχύτητα του ρευστού u_∞ , καθώς και από το μέγεθος και το σχήμα του σώματος. Τα χαρακτηριστικά του σώματος περιγράφονται από έναν αδιάστατο αριθμό, που καλείται συντελεστής αντίστασης C_D . Η δύναμη αντίστασης δίνεται από τη σχέση:

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot \rho_f \cdot C_D \cdot A \cdot u_\infty^2 \quad (1.3.4-7)$$

όπου A είναι η προβαλλόμενη επιφάνεια του σώματος στο επίπεδο που είναι κάθετο στην κίνηση, για περιπτώσεις που η κίνηση του ρευστού εμποδίζεται από το σώμα, ενώ ισούται με την επιφάνεια της πλευράς του σώματος, όταν το ρευστό κινείται επιφανειακά στη μία πλευρά του σώματος. Ο συντελεστής αντίστασης εξαρτάται από το σχήμα του σώματος, αλλά κι από τον αριθμό Reynolds και από την τραχύτητα της επιφάνειας του σώματος. Ακολουθώς παρουσιάζεται ο μέσος συντελεστής αντίστασης για ροή πάνω από έναν λείο κύλινδρο και μία λεία σφαίρα σε συνάρτηση με τον αριθμό Reynolds:



Σχήμα 1.3.4-2: Μέσος συντελεστής αντίστασης (C_D) για ροή πάνω από ένα λείο κύλινδρο και μία λεία σφαίρα συναρτήσεως του αριθμού Re [10].

Για τη μελέτη της θερμοκρασίας των τηγμάτων από αγωγό αλουμινίου, καθώς κατευθύνονται προς το έδαφος, είναι απαραίτητη η εξέταση της μετάδοσης θερμότητας μεταξύ αυτών και του ατμοσφαιρικού αέρα. Το σχήμα των τηγμάτων, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, θεωρείται είτε σφαιρικό είτε σταγονοειδές.

Η ροή ρευστών πάνω από σφαίρες είναι πολύ δύσκολο να περιγραφεί με αναλυτικό τρόπο. Γι' αυτό τέτοιες ροές μελετώνται είτε πειραματικά είτε αριθμητικά και πολλοί ερευνητές έχουν καταλήξει σε διάφορες εμπειρικές σχέσεις, για να περιγράψουν το συντελεστή θερμικής μεταφοράς με συναγωγή. Διευκρινίζεται ότι οι σχέσεις που ακολουθούν ισχύουν μόνο στην περίπτωση του αέρα (δεν ισχύουν για άλλα ρευστά). Για τη ροή πάνω από σφαίρα ο Whitaker προτείνει την παρακάτω σχέση για τον αριθμό Nusselt:

$$Nu = 2 + \left(0,4 \cdot Re^{\frac{1}{2}} + 0,06 \cdot Re^{\frac{2}{3}} \right) \cdot Pr^{\frac{2}{5}} \cdot \left(\frac{\mu_{\infty}}{\mu_s} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (1.3.4-8)$$

(η σχέση αυτή ισχύει όταν: $3,5 \leq Re \leq 8 \cdot 10^4$, $0,7 \leq Pr \leq 380$ και $1 \leq \frac{\mu}{\mu_s} \leq 3,2$)

όπου μ_{∞} το δυναμικό ιξώδες του αέρα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και μ_s το δυναμικό ιξώδες του αέρα σε θερμοκρασία ίση με αυτή της επιφάνειας του σώματος.

Άλλες εμπειρικές σχέσεις είναι οι παρακάτω:

$$Nu = c_p \cdot u_{\infty} \cdot \rho_f \cdot \left(\frac{2,2}{Re} + \frac{0,48}{Re^{0,5}} \right)^{0,6} \quad (1.3.4-9)$$

(η σχέση αυτή ισχύει όταν: $1 \leq Re \leq 25$)

$$Nu = 0,37 \cdot Re^{0,6} \quad (1.3.4-10)$$

(η σχέση αυτή ισχύει όταν: $25 \leq Re \leq 10^5$)

Μια ερευνητική εργασία υποστηρίζει ότι, αφού υπολογιστούν όλες οι παράμετροι σε συνθήκες θερμοκρασίας $\frac{T_s + T_\infty}{2}$, όπου T_s και T_∞ οι θερμοκρασίες της επιφάνειας του σώματος και του ρευστού σε μεγάλη απόσταση από το σώμα, ο αριθμός Nu υπολογίζεται ως εξής:

$$Nu = 2 + (0,25 \cdot Re + 3 \cdot 10^{-4} \cdot Re^{1,6})^{0,5} \quad (1.3.4-11)$$

(για $100 \leq Re \leq 2 \cdot 10^5$)

$$Nu = 430 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot Re + 0,25 \cdot 10^{-9} \cdot Re^2 + 3,1 \cdot 10^{-17} \cdot Re^3 \quad (1.3.4-12)$$

(για $4 \cdot 10^5 \leq Re \leq 5 \cdot 10^6$)











Για περιπτώσεις τηγμάτων με μορφή σταγόνας ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$Nu = 2 + 0,6 \cdot Re^{\frac{1}{2}} \cdot Pr^{\frac{1}{3}} \quad (1.3.4-13)$$

Σε περιπτώσεις σωμάτων με σχήμα διαφορετικό από σφαίρα ισχύει για διάφορες τιμές του αριθμού Reynolds η σχέση:

$$Nu = c \cdot (Re)^m \quad (1.3.4-14)$$

όπου οι τιμές για τους συντελεστές c και m δίνονται στο σχήμα 1.3.4-3. Σημειώνουμε ότι το χαρακτηριστικό μήκος είναι η ισοδύναμη κυκλική διάμετρος, η οποία υπολογίζεται διαιρώντας την περίμετρο του σώματος με το π .

Geometry	Re _D	c	m
→ 	5000-100 000	0.092	0.675
→ 	2500-8000	0.160	0.699
→ 	5000-100 000	0.222	0.588
→ 	2500-7500	0.261	0.624
→ 	5000-19500	0.144	0.638
→ 	19 500-100 000	0.035	0.782
→ 	5000-100 000	0.138	0.638
→ 	2500-15 000	0.224	0.612
→ 	3000-15 000	0.085	0.804
→ 	4000-15 000	0.205	0.731

Σχήμα 1.3.4-3: Τιμές των συντελεστών c και m για σώματα με γεωμετρία διαφορετική από σφαίρα και κύλινδρο για τις διάφορες τιμές του αριθμού Re [10].

Σε περιπτώσεις κυλίνδρων οι οποίοι βρίσκονται σε κάθετη θέση στη ροή ενός ρευστού προτάθηκε από τους Churchill και Bernstein η σχέση:

$$Nu = 0,3 + \frac{0,62 \cdot Re^{\frac{1}{2}} \cdot Pr^{\frac{1}{3}}}{\left[1 + \left(\frac{0,4}{Pr}\right)^{\frac{2}{3}}\right]^{\frac{1}{4}}} \cdot \left[1 + \left(\frac{Re}{282000}\right)^{\frac{5}{8}}\right]^{\frac{4}{5}} \quad (1.3.4-15)$$

ο οποίος ισχύει όταν $Re \cdot Pr > 0,2$. Οι ιδιότητες του ρευστού υπολογίζονται σε συνθήκες θερμοκρασίας $\frac{\theta_s + \theta_\infty}{2}$, όπου θ_s και θ_∞ οι θερμοκρασίες της επιφάνειας του σώματος και του ρευστού σε μεγάλη απόσταση από τον κύλινδρο, αντιστοίχως.

1.3.5 Συμπεριφορά των εναέριων αγωγών του δικτύου διανομής σε περιβάλλον πυρκαγιάς

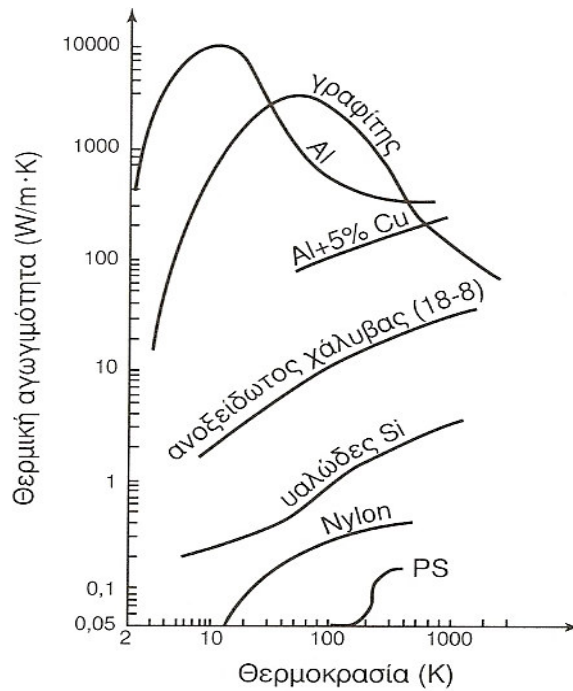
Το αργίλιο ή αλουμίνιο (Al) είναι ένα αργυρόλευκο στερεό μέταλλο, που βρίσκεται σε αφθονία στο φλοιό της γης. Ανήκει στην κατηγορία των ελαφρών μετάλλων, των μετάλλων, δηλαδή, των οποίων η πυκνότητα έχει χαμηλές τιμές ($2,7\text{g/cm}^3$). Η σημασία του για την κατασκευαστική βιομηχανία είναι πολύ μεγάλη, διότι το μέταλλο αυτό, καθώς και τα κράματά του, παρουσιάζουν υψηλό ειδικό μέτρο ελαστικότητας και υψηλή ειδική μηχανική αντοχή σε σχέση με τα άλλα μέταλλα και κράματα. Επιπλέον, το καθαρό αλουμίνιο είναι ελαφρύ, πολύ όλκιμο και παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή σε διάβρωση.

Οι προαναφερθείσες ιδιότητες σε συνδυασμό με την καλή ηλεκτρική αγωγιμότητα έχουν οδηγήσει στην ευρεία χρήση του αλουμινίου και των κραμάτων του σε εναέρια καλώδια μεταφοράς και διανομής καθώς επίσης και σε υποσταθμούς. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του αλουμινίου ισούται με το 75% αυτής του χαλκού, λαμβανομένης, όμως, υπόψιν της χαμηλής του πυκνότητας, το αλουμίνιο χαρακτηρίζεται ως καλύτερος αγωγός. Έτσι, αντικατέστησε σταδιακά το χαλκό στις γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης και σήμερα είναι ο πιο οικονομικός τρόπος μεταφοράς ηλεκτρικής ισχύος.

Ακολούθως θα εξετάσουμε τις βασικότερες φυσικές, θερμικές, ηλεκτρικές και μηχανικές ιδιότητες του αλουμινίου σε σχέση με τη θερμοκρασία. Από την ανάλυση θα προκύψει μια σαφής εικόνα για τη συμπεριφορά των εναέριων αγωγών του δικτύου σε περιβάλλον πυρκαγιάς.

Μια παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη ειδικά για εφαρμογές σε υψηλές θερμοκρασίες είναι το σημείο τήξης. Η ενέργεια δεσμού των ατόμων είναι ευθέως ανάλογη προς το σημείο τήξης του υλικού. Άρα, όσο περισσότερη είναι η ενέργεια του δεσμού, τόσο περισσότερη θα είναι και η θερμική ενέργεια και το σημείο τήξεως που απαιτείται για να χωρισθούν τα άτομα. Η θερμοκρασία τήξεως του αλουμινίου είναι 660°C .

Η θερμική αγωγιμότητα k (thermal conductivity) χαρακτηρίζει την ικανότητα μεταφοράς θερμότητας μέσω ενός υλικού. Η μεταβολή της θερμικής αγωγιμότητας του αλουμινίου συναρτήσει της θερμοκρασίας φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 1.3.5-1: Μεταβολή της θερμικής αγωγιμότητας του αλουμινίου και διαφόρων υλικών σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία [2].

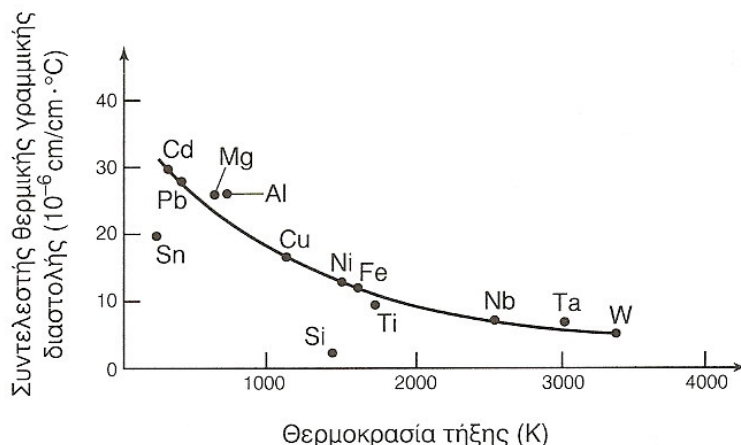
Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι στην περίπτωση των μετάλλων η θερμική αγωγιμότητα είναι ανάλογη της απόλυτης θερμοκρασίας, όταν αυτή είναι πολύ χαμηλή ($T < 15\text{K}$). Σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες, καθώς η θερμική κινητικότητα εντείνεται, οι συγκρούσεις των ηλεκτρονίων με τα ιόντα του κρυσταλλικού πλέγματος, τα φωνόνια και τις διάφορες άλλες ατέλειες της δομής του υλικού πολλαπλασιάζονται, με αποτέλεσμα τη μείωση της θερμικής αγωγιμότητας. Πράγματι, η καμπύλη του αλουμινίου αυξάνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία μέχρι τους 10 K, στη συνέχεια παρουσιάζει κάμψη, μειώνεται αυξανόμενης της θερμοκρασίας μέχρι τους 100 K οπότε η τιμή της σχεδόν σταθεροποιείται.

Η *θερμική διαστολή* είναι η ιδιότητα της ύλης να αλλάζει σε όγκο σαν αποτέλεσμα των αλλαγών της θερμοκρασίας. Μεταβάλλοντας τη θερμοκρασία ενός αγωγού μήκους L , η επιμήκυνσή του ΔL θα είναι ανάλογη με τη μεταβολή της θερμοκρασίας $\Delta\theta$. Η σχέση που διέπει τη γραμμική αυτή διαστολή είναι:

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta\theta \quad (1.3.5-1)$$

όπου a είναι ο συντελεστής γραμμικής διαστολής. Ο συντελεστής αυτός για τα μέταλλα είναι της τάξης του 10^{-5} (ανά $^{\circ}\text{C}$) πλησίον της θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Μειώνεται αυξανόμενης της συνοχής του μετάλλου (ισχυροί ατομικοί δεσμοί) και τείνει να μηδενισθεί σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

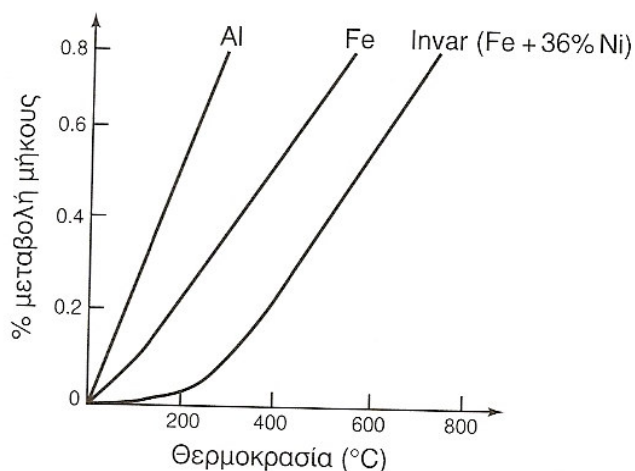
Η θερμοκρασία τήξης T_m είναι αντιστρόφως ανάλογη του συντελεστή θερμικής γραμμικής διαστολής, όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 1.3.5-2: Μεταβολή του συντελεστή θερμικής γραμμικής διαστολής με τη θερμοκρασία τήξης [2].

Το αλουμίνιο με θερμοκρασία τήξης $T_m=660^\circ\text{C}$ έχει συντελεστή γραμμικής θερμικής διαστολής $\alpha \cong 26\text{cm/cm}\cdot^\circ\text{C}$.

Η επί τοις εκατό μεταβολή μήκους του αλουμινίου σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία απεικονίζεται παρακάτω:



Σχήμα 1.3.5-3: Ποσοστό μεταβολής μήκους διαφόρων μετάλλων και κραμάτων με τη θερμοκρασία [2].

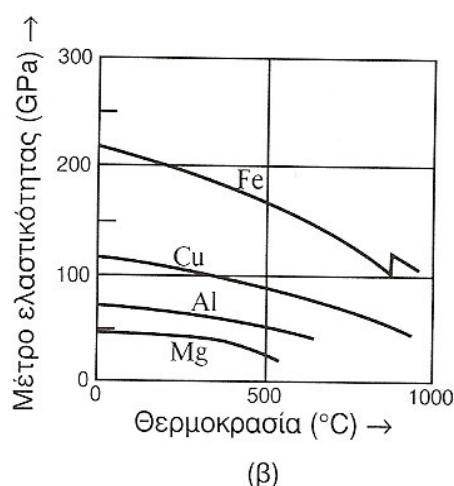
Όμως, εκτός από το μήκος μεταβάλλονται και οι υπόλοιπες διαστάσεις του αγωγού με τη μεταβολή της θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα να προκύπτει μεταβολή στον όγκο. Η μεταβολή του όγκου ΔV ενός αγωγού, όταν μεταβληθεί η θερμοκρασία του κατά $\Delta\theta$, είναι ανάλογη τόσο του αρχικού όγκου V όσο και της τιμής $\Delta\theta$ και δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta V = \beta \cdot V \cdot \Delta\theta \quad (1.3.5-2)$$

όπου β είναι ο συντελεστής διαστολής όγκου του υλικού, που εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του υλικού.

Όσον αφορά στις μηχανικές ιδιότητες, το μέτρο ελαστικότητας, ή μέτρο του Young Y , ενός στερεού δείχνει την ικανότητα του στερεού να παραμορφώνεται ελαστικά. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέτρο ελαστικότητας, τόσο περισσότερη προσπάθεια απαιτείται για να πραγματοποιηθεί η ίδια ελαστική παραμόρφωση ενός δείγματος υλικού δεδομένης γεωμετρίας. Γενικά, το μέτρο ελαστικότητας E ελαττώνεται αυξανόμενης της θερμοκρασίας, εφόσον η δομή του μετάλλου δεν αλλάζει. Η λογική μείωση του E αυξανόμενης της θερμοκρασίας εξηγείται εν μέρει από τη θερμική διαστολή, η οποία επιτρέπει μεγαλύτερη παραμόρφωση για δεδομένη καταπόνηση και, συνεπώς, χαμηλότερη τιμή E .

Η επίδραση της θερμοκρασίας στο μέτρο ελαστικότητας του αλουμινίου δίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:

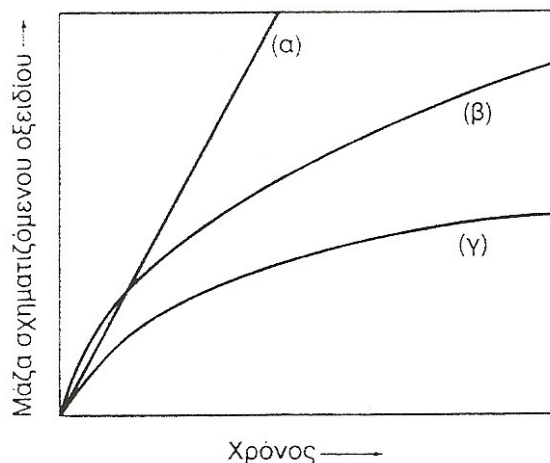


Σχήμα 1.3.5-4: Επίδραση της θερμοκρασίας στο μέτρο ελαστικότητας των Fe, Cu, Al και Mg [2].

Για το αλουμίνιο ισχύει $E=70\text{GPa}$ για $T_m=660^\circ\text{C}$ δηλαδή για θερμοκρασία ίση με τη θερμοκρασία τήξης του. Αποδεικνύεται ότι για τα διάφορα μέταλλα υπάρχει στενή σχέση μεταξύ της τιμής του μέτρου ελαστικότητας και του σημείου τήξης τους. Αυτό αναμένεται από το γεγονός ότι μέταλλα με ισχυρό ατομικό δεσμό απαιτούν όχι μόνο μεγαλύτερη καταπόνηση προκειμένου να έχουμε την επιθυμητή παραμόρφωση, αλλά, επίσης, και υψηλότερη θερμοκρασία αναγκαία για την παραγωγή θερμικής ανάδευσης, η οποία καταστρέφει το κρυσταλλικό πλέγμα κατά την τήξη.

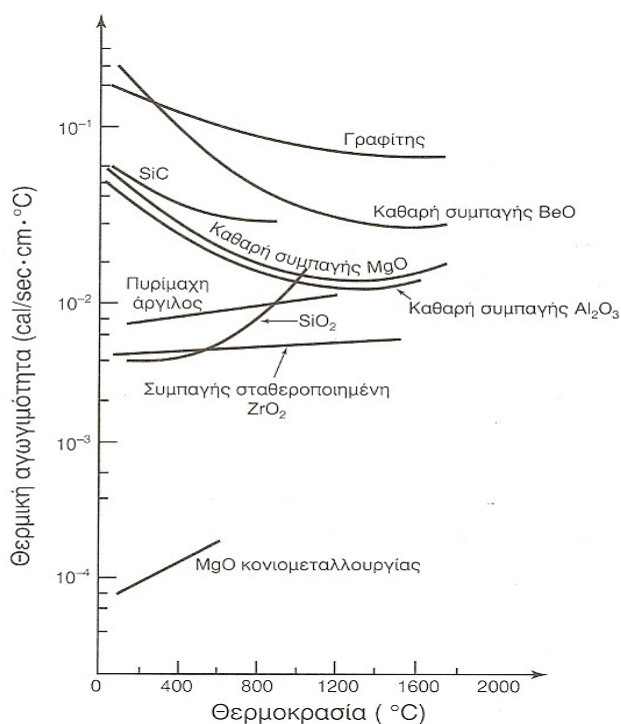
Το αλουμίνιο έχει μεγάλη χημική συγγένεια με το οξυγόνο και, αν αφαιρεθεί στον αέρα, σχηματίζει ταχύτατα ένα λεπτό, επιφανειακό και συνεχές στρώμα οξειδίου, το οποίο είναι αδιαπέραστο από το οξυγόνο και προσφέρει στο μέταλλο αντιοξειδωτική προστασία (φαινόμενο της παθητικοποίησης). Το οξείδιο που εμποδίζει τη βαθύτερη διάβρωση του μετάλλου έχει χημικό τύπο Al_2O_3 και ονομάζεται *αλουμίνα*.

Ο σχηματισμός στρώματος οξειδίου στην επιφάνεια ενός αγωγού από αλουμίνιο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ακολουθεί το λογαριθμικό νόμο οπότε η μάζα του σχηματιζόμενου οξειδίου συναρτηθεί του χρόνου δίνεται από τον τύπο $m_{\text{οξειδωσης}} = k_3 \cdot \log(at + t_0)$ και γραφικά ακολουθεί την καμπύλη (γ):



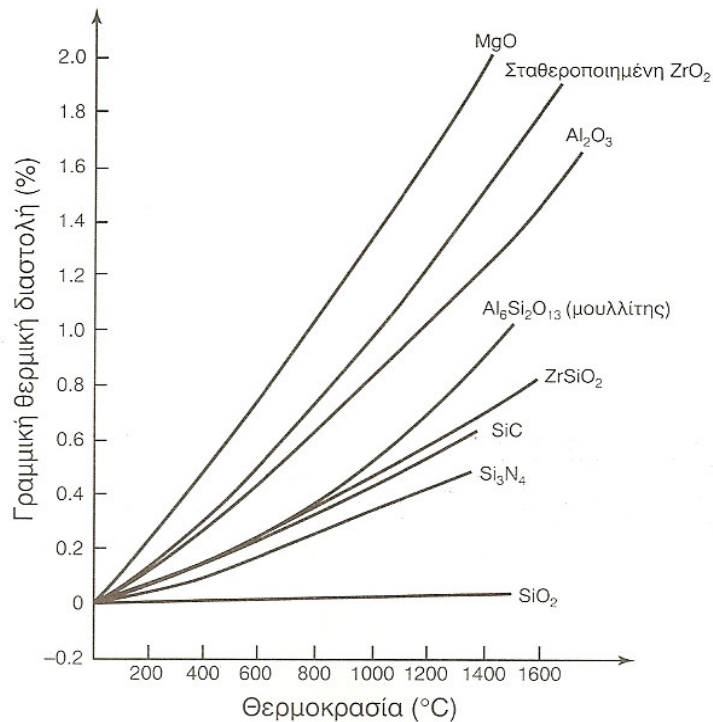
Σχήμα 1.3.5-5: Κινητική της οξείδωσης των μετάλλων. (α) Γραμμικός νόμος (Na, Mg, Li, Nb). (β) Παραβολικός νόμος (Fe, Cu σε υψηλή θερμοκρασία) και (γ) Λογαριθμικός νόμος (Fe, Al, Cu σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και Cr, Si σε υψηλή θερμοκρασία) [7].

Η αλουμίνα έχει πυκνότητα $3,99 \text{ gr/cm}^3$ και εμφανίζει υψηλή δυστηκτότητα, αφού έχει θερμοκρασία τήξεως 2050°C . Έχει χαμηλή θερμική αγωγιμότητα άρα είναι ιδανική ως θερμομονωτικό σε υψηλές θερμοκρασίες. Η επίδραση της θερμοκρασίας στη θερμική αγωγιμότητα της αλουμίνας δίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 1.3.5-6: Η επίδραση της θερμοκρασίας στη θερμική αγωγιμότητα για διάφορα κεραμικά [1].

Η επί τοις εκατό γραμμική θερμική διαστολή της αλουμίνας συναρτήσει της θερμοκρασίας φαίνεται παρακάτω:



Σχήμα 1.3.5-7: Η επίδραση της θερμοκρασίας στη γραμμική θερμική διαστολή διαφόρων κεραμικών [1].

Η θερμική διαστολή των μη κυβικών κρυστάλλων χαρακτηρίζεται από ανισοτροπία εξαιτίας της οποίας μπορούν να αναπτυχθούν μερικές φορές θερμικές τάσεις τόσο υψηλές, ώστε να προκαλέσουν τη ρωγμάτωση του υλικού. Η αλουμίνα, που ανήκει στα ανισότροπα κεραμικά, έχει κάθετα στον c-άξονα συντελεστή θερμικής διαστολής $8,3 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ και παράλληλα στον c-άξονα $9 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Γενικά, ο συντελεστής θερμικής διαστολής της αλουμίνας κυμαίνεται από $8 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ έως $9 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Τέλος, έχει παρατηρηθεί ότι ο συντελεστής γραμμικής θερμικής διαστολής των κεραμικών είναι συγκρίσιμος με αυτόν των μετάλλων.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όταν εκδηλώνεται μια πυρκαγιά υπαίθρου, υπάρχουν σχεδόν πάντοτε πλησίον της εναέριες γραμμές του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, το δίκτυο της Δ.Ε.Η κατηγορείται σε ένα μεγάλο ποσοστό ως αιτία των δασικών πυρκαγιών χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ότι η πυρκαγιά μπορεί να προήλθε από άλλη αιτία προκαλώντας μετέπειτα ζημιές στο δίκτυο ηλεκτρισμού.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση του κατά πόσο μία γραμμή αλουμινίου του δικτύου διανομής μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά. Για την εξαγωγή συμπερασμάτων μελετάται η πορεία υποθετικών τηγμάτων αλουμινίου από τον αγωγό προς το έδαφος. Μέσω ενός μαθηματικού μοντέλου [6, 10] υπολογίζονται χαρακτηριστικά μεγέθη των τηγμάτων (χρόνος πτώσης, ταχύτητα) με τελικό στόχο τον προσδιορισμό της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ τηγμάτων και περιβάλλοντος κατά την πρόσκρουση στο έδαφος. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών αξιολογούνται, ώστε να προκύψουν πολύτιμα συμπεράσματα σχετικά με την πιθανότητα ανάφλεξης των υλικών του περιβάλλοντος χώρου από τα τήγματα.

3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

3.1 Το μαθηματικό μοντέλο

Το μαθηματικό μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί [6,10] παρατίθεται ακολούθως.

Θεωρούμε τήγμα μάζας m που πέφτει από ύψος H υπό πνέοντα οριζόντιο άνεμο u_a . Η ανάλυση της πορείας του υποθετικού τήγματος από τον αγωγό αλουμινίου προς το έδαφος συνίσταται στον προσδιορισμό χαρακτηριστικών μεγεθών, όπως η ταχύτητα, ο χρόνος πτώσης και η θερμοκρασία του.

Η κίνησή του αναλύεται σε δύο ανεξάρτητες κινήσεις στον κατακόρυφο και στον οριζόντιο άξονα και οι ταχύτητες του σώματος στους αντίστοιχους άξονες προκύπτουν με χρήση του δεύτερου νόμου του Νεύτωνα.

Για την κίνηση στον κατακόρυφο άξονα ισχύει:

$$F_y = B - F_{Dy} \quad (3.1-1)$$

όπου B είναι το βάρος του σώματος και F_{Dy} είναι η δύναμη αντίστασης στον κατακόρυφο άξονα. Αντικαθιστώντας στην παραπάνω σχέση τις δυνάμεις με τα ίσα τους προκύπτει:

$$m \cdot \gamma_y = m \cdot g - z_y \cdot u_y^2 \quad (3.1-2)$$

όπου γ_y η επιτάχυνση του σώματος στον κατακόρυφο άξονα, g η επιτάχυνση της βαρύτητας, u_y η ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα τη χρονική στιγμή t και z_y ο συντελεστής που δίνεται από τη σχέση:

$$z_y = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_D \cdot S_y \quad (3.1-3)$$

όπου ρ η πυκνότητα του ρευστού, C_D ο συντελεστής αντίστασης που εξαρτάται από το σχήμα του σώματος και την υφή του και S_y η προβαλλόμενη επιφάνεια του σώματος στο επίπεδο που είναι κάθετο στην κατακόρυφη κίνηση.

Η επιτάχυνση γ_y του σώματος ισούται με το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας u_y άρα η σχέση κίνησης στον κατακόρυφο άξονα γίνεται:

$$m \cdot \frac{du_y}{dt} = m \cdot g - z_y \cdot u_y^2 \quad (3.1-4)$$

Η ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα τη χρονική στιγμή t , u_y , υπολογίζεται από τη διαφορική εξίσωση:

$$\frac{du_y[t]}{dt} + \frac{z_y}{m} \cdot u_y^2[t] - g = 0 \quad (3.1-5)$$

$$u_y[0] = 0 \quad (3.1-6)$$

Η οριακή συνθήκη προέκυψε από την υπόθεση ότι το σώμα είναι ακίνητο τη χρονική στιγμή $t=0$.

Επομένως:

$$u_y[t] = \sqrt{\frac{g \cdot m}{z_y}} \cdot \text{Tanh}\left(\sqrt{\frac{g \cdot z_y}{m}} \cdot t\right) \quad (3.1-7)$$

Για την κίνηση στον οριζόντιο άξονα ισχύει:

$$F_x = F_{Dx} \quad (3.1-8)$$

όπου F_{Dx} είναι η δύναμη αντίστασης που παρασύρει το σώμα. Αντικαθιστώντας στην παραπάνω σχέση τις δυνάμεις με τα ίσα τους προκύπτει:

$$m \cdot \gamma_x = z_x \cdot u_{xs}^2 \quad (3.1-9)$$

όπου γ_x η επιτάχυνση του σώματος στον οριζόντιο άξονα, u_{xs} η σχετική ταχύτητα ως προς την ταχύτητα του ανέμου u_a , στον οριζόντιο άξονα και z_x ο συντελεστής που δίνεται από τη σχέση:

$$z_x = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_D \cdot S_x \quad (3.1-10)$$

όπου S_x η προβαλλόμενη επιφάνεια του σώματος στο επίπεδο που είναι κάθετο στην οριζόντια κίνηση.

Η σχετική ταχύτητα ως προς την ταχύτητα του ανέμου u_a , στον οριζόντιο άξονα δίνεται από τη σχέση:

$$u_{xs} = u_a - u_x \quad (3.1-11)$$

όπου u_x η ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα τη χρονική στιγμή t .

Επομένως:

$$m \cdot \gamma_x = z_x \cdot (u_a - u_x)^2 \quad (3.1-12)$$

Η επιτάχυνση γ_x του σώματος στον οριζόντιο άξονα ισούται με το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας u_x άρα η σχέση κίνησης στον οριζόντιο άξονα γίνεται:

$$m \cdot \frac{du_x}{dt} = z_x \cdot (u_a - u_x)^2 \quad (3.1-13)$$

Η ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα τη χρονική στιγμή t , u_x , υπολογίζεται από τη διαφορική εξίσωση:

$$\frac{du_x[t]}{dt} - \frac{z_x}{m} \cdot (u_a - u_x[t])^2 = 0 \quad (3.1-14)$$

$$u_x[0] = 0 \quad (3.1-15)$$

Η οριακή συνθήκη προέκυψε από την υπόθεση ότι το σώμα είναι ακίνητο τη χρονική στιγμή $t=0$.

Επομένως:

$$u_x[t] = u_a \cdot \left(1 - \frac{m}{u_a \cdot z_x \cdot t + m} \right) \quad (3.1-16)$$

Η σχετική ταχύτητα ως προς την ταχύτητα του ανέμου u_a , στον οριζόντιο άξονα είναι:

$$u_{xs}[t] = u_a \cdot \frac{m}{u_a \cdot z_x \cdot t + m} \quad (3.1-17)$$

Η συνισταμένη ταχύτητα δίνεται από τον τύπο:

$$u = \sqrt{u_{xs}^2 + u_y^2} \quad (3.1-18)$$

Με αντικατάσταση των αναλυτικών σχέσεων προκύπτει:

$$u = \sqrt{\frac{g \cdot m}{z_y} \cdot \left(\text{Tanh} \left[\sqrt{\frac{g \cdot z_y}{m}} \cdot t \right] \right)^2 + u_a^2 \cdot \left(\frac{m}{m + u_a \cdot z_x \cdot t} \right)^2} \quad (3.1-19)$$

Η απόσταση y την οποία έχει διανύσει το τήγμα σε κάθε χρονική στιγμή t στον κατακόρυφο άξονα υπολογίζεται από τη σχέση που δίνει την ταχύτητα u_y λαμβάνοντας υπόψη την υπόθεση ότι τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα δεν έχει διανύσει κανένα διάστημα:

$$\frac{dy[t]}{dt} = \sqrt{\frac{g \cdot m}{z_y}} \cdot \text{Tanh} \left(\sqrt{\frac{g \cdot z_y}{m}} \cdot t \right) \quad (3.1-20)$$

$$y[0] = 0 \quad (3.1-21)$$

Η σχέση που προκύπτει είναι η ακόλουθη:

$$y = \frac{m}{z_y} \cdot \ln \left[\cosh \left(\sqrt{\frac{g \cdot z_y}{m}} \cdot t \right) \right] \quad (3.1-22)$$

Λύνοντας την προηγούμενη σχέση ως προς t έχουμε:

$$t = \sqrt{\frac{m}{g \cdot z_y}} \cdot \text{ArcCosh} \left[\text{Exp} \left(\frac{y \cdot z_y}{m} \right) \right] \quad (3.1-23)$$

Από την παραπάνω σχέση μπορούμε να υπολογίσουμε τη συνολική διάρκεια της πτώσης t_π , αν θέσουμε ως απόσταση y το αρχικό ύψος H:

$$t_\pi = \sqrt{\frac{m}{g \cdot z_y}} \cdot \text{ArcCosh} \left[\text{Exp} \left(\frac{H \cdot z_y}{m} \right) \right] \quad (3.1-24)$$

Για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας του τήγματος $\theta(t)$ κατά τη διάρκεια της πτώσης του εξετάζεται το ισοζύγιο της θερμότητας στο τήγμα που περιγράφεται από τη διαφορική εξίσωση:

$$m \cdot c \cdot \frac{d\theta}{dt} = -h \cdot A \cdot \Delta\theta - h_r \cdot A \cdot \Delta\theta \quad (3.1-25)$$

Θεωρώντας ότι ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας $\frac{d\theta}{dt}$ ισούται με το ρυθμό μεταβολής της διαφοράς θερμοκρασίας $\frac{d\Delta\theta}{dt}$, η παραπάνω εξίσωση διαμορφώνεται ως εξής:

$$\frac{d\Delta\theta}{dt} = -\frac{h \cdot A}{m \cdot c} \cdot \Delta\theta - \frac{h_r \cdot A}{m \cdot c} \cdot \Delta\theta \quad (3.1-26)$$

όπου $\Delta\theta$ η διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος τη χρονική στιγμή t, c η ειδική θερμότητα του υλικού του τήγματος, A η εξωτερική επιφάνεια του τήγματος, h ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας με συνεπαγωγή και h_r ο συντελεστής ακτινοβολίας.

Ο συντελεστής h δίνεται κατά R. Holm από τη σχέση:

$$h = 7 + 400 \cdot u(t) \quad \text{σε } W/(m^2 \cdot ^\circ C) \quad (3.1-27)$$

όπου $u(t)$ η ταχύτητα του τήγματος σε m/s τη χρονική στιγμή t.

Ο συντελεστής h_r δίνεται από τη σχέση:

$$h_r = \varepsilon \cdot \sigma \cdot \frac{\theta_p^4 - \theta_e^4}{\Delta\theta} \quad (3.1-28)$$

Επειδή η τέταρτη δύναμη της θερμοκρασίας του τήγματος στην προηγούμενη σχέση δυσχεραίνει την επίλυση της διαφορικής εξίσωσης (3.1-26), στο συγκεκριμένο μαθηματικό μοντέλο δε λαμβάνεται υπόψη η ακτινοβολία του σώματος. Η παραδοχή αυτή είναι ρεαλιστική, αφού η συμμετοχή της ακτινοβολίας στο ρυθμό απώλειας θερμότητας από το τήγμα είναι μικρή. Η ακτινοβολία παίζει σημαντικό ρόλο μόνο σε περιπτώσεις ελεύθερης μεταφοράς, ενώ σε περιπτώσεις εξαναγκασμένης μεταφοράς θεωρείται αμελητέα, ειδικά για σώματα με μικρό συντελεστή εκπομπής. Η απλοποίηση της διαφορικής εξίσωσης δε θέτει σε καμία περίπτωση υπό αμφισβήτηση τα τελικά συμπεράσματα που θα προκύψουν από τους υπολογισμούς. Αντιθέτως, λειτουργεί προς όφελος του μοντέλου, διότι η θερμοκρασία των υποθετικών τηγμάτων κατά την πρόσκρουσή τους στο έδαφος θα εμφανιστεί ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με την πραγματική.

Η προαναφερθείσα παραδοχή οδηγεί στην απλοποιημένη μορφή της διαφορικής εξίσωσης (3.1-26):

$$\frac{d\Delta\theta(t)}{\Delta\theta(t)} = - \frac{[7 + 400 \cdot u(t)] \cdot A}{m \cdot c} \cdot dt \quad (3.1-29)$$

Τη χρονική στιγμή $t=0$ η μεταβολή της θερμοκρασίας ισούται με τη διαφορά της αρχικής θερμοκρασίας του υλικού του τήγματος από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος $\Delta\theta_0$ άρα η οριακή συνθήκη είναι:

$$\Delta\theta(0) = \Delta\theta_0 \quad (3.1-30)$$

Επομένως:

$$\Delta\theta = \Delta\theta_0 \cdot \text{Exp} \left[- \frac{400 \cdot A}{m \cdot c} \cdot \int_0^t \{u(t)\} dt \right] \quad (3.1-31)$$

Όμως, ισχύει:

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_e \quad (3.1-32)$$

Αντικαθιστώντας το $\Delta\theta$ με το ίσο του στη σχέση (3.1-32) έχουμε:

$$\theta_p = \Delta\theta_0 \cdot \text{Exp} \left[- \frac{400 \cdot A}{m \cdot c} \cdot \int_0^t \{u(t)\} dt \right] + \theta_e \quad (3.1-33)$$

3.2 Εφαρμογή του μαθηματικού μοντέλου και αποτελέσματα

Θεωρούμε αγωγό αλουμινίου σε ύψος:

$$H = 12 \text{ m} \quad (3.2-1)$$

Το αλουμίνιο έχει θερμοκρασία τήξης:

$$T_m = 660^\circ \text{ C} \quad (3.2-2)$$

πυκνότητα:

$$d = 2700 \text{ kg / m}^3 \quad (3.2-3)$$

και ειδική θερμότητα:

$$c = 915 \text{ J / (kg} \cdot \text{K)} \quad (3.2-4)$$

Το ρευστό από το οποίο περιβάλλεται ο αγωγός είναι ο αέρας, που έχει πυκνότητα:

$$\rho = 1,127 \text{ kg / m}^3 \quad (3.2-5)$$

και δυναμικό ιξώδες:

$$\mu = 1,913 \cdot 10^{-5} \text{ kg / (m} \cdot \text{s)} \quad (3.2-6)$$

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή τα υποθετικά τήγματα αλουμινίου έχουν σφαιρικό σχήμα. Στην περίπτωση της σφαίρας το χαρακτηριστικό μήκος L ισούται με τη διάμετρο ή αλλιώς με το διπλάσιο της ακτίνας r . Άρα:

$$r = \frac{L}{2} \quad (3.2-7)$$

Το εμβαδόν της επιφάνειας της σφαίρας δίνεται από τον τύπο:

$$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \quad (3.2-8)$$

και ο όγκος της σφαίρας από τον τύπο:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad (3.2-9)$$

Η μάζα του σφαιρικού τήγματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$m = d \cdot V \quad (3.2-10)$$

Το εμβαδόν της προβολής της σφαίρας στο επίπεδο που είναι κάθετο στην οριζόντια κίνηση είναι:

$$S_x = \pi \cdot r^2 \quad (3.2-11)$$

και ισούται με το εμβαδόν της προβολής στο επίπεδο που είναι κάθετο στην κατακόρυφη κίνηση:

$$S_y = \pi \cdot r^2 \quad (3.2-12)$$

Οι υπολογισμοί θα γίνουν για σφαιρικά τμήματα χαρακτηριστικού μήκους $L=0,0005\text{m}$, $L=0,001\text{m}$ και $L=0,002\text{m}$. Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά των τμημάτων:

Πίνακας 3.2-1: Χαρακτηριστικά των τμημάτων της εφαρμογής.

L: διάμετρος

r: ακτίνα

A: εξωτερική επιφάνεια

V: όγκος

d: πυκνότητα αλουμινίου

m: μάζα

S_x : προβαλλόμενη επιφάνεια του σώματος στο επίπεδο που είναι κάθετο στην οριζόντια κίνηση

S_y : προβαλλόμενη επιφάνεια του σώματος στο επίπεδο που είναι κάθετο στην κατακόρυφη κίνηση

L (m)	r (m)	A (m ²)	V (m ³)	d (kg/m ³)	m (kg)	S_x (m ²)	S_y (m ²)
0,0005	0,00025	7,85398E-07	6,54498E-11	2700	1,76715E-07	1,9635E-07	1,9635E-07
0,001	0,0005	3,14159E-06	5,23599E-10	2700	1,41372E-06	7,85398E-07	7,85398E-07
0,002	0,001	1,25664E-05	4,18879E-09	2700	1,13097E-05	3,14159E-06	3,14159E-06

Θεωρούμε, επίσης, ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=9,81 \text{ m/s}^2$, η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι $\theta_c = 40^\circ \text{C}$ (υψηλός καύσωνας) και ότι πνέει οριζόντιος άνεμος με ταχύτητα u_a . Οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για την ταχύτητα ανέμου προέρχονται από την ανεμομετρική κλίμακα Beaufort:

Πίνακας 3.2-2: Ανεμομετρική κλίμακα Beaufort [3].

Beaufort	Ονομασία	Ταχύτητα (m/sec)	Μέση ταχύτητα (m/sec)	Αποτέλεσμα
0	Νηνεμία	0-0,2	0,1	Άπνοια. Ο καπνός υψώνεται κατακόρυφα.
1	Υποπνέων	0,3-1,5	0,9	Ο καπνός υψώνεται σχεδόν κατακόρυφα.
2	Ασθενής	1,6-3,3	2,45	Άνεμος αισθητός στο πρόσωπο.

Πίνακας 3.2-2: Ανεμομετρική κλίμακα Beaufort [3].

Beaufort	Ονομασία	Ταχύτητα (m/sec)	Μέση ταχύτητα (m/sec)	Αποτέλεσμα
3	Λεπτός	3,4-5,4	4,40	Τα φύλλα και μερικά κλωνάρια κινούνται συνεχώς. Τεντώνει μικρή σημαία.
4	Μέτριος	5,5-7,9	6,70	Σηκώνει σκόνη και φύλλα χαρτιού. Κινούνται μικρά κλωνάρια.
5	Λαμπρός	8,0-10,7	9,35	Αρχίζουν να λυγίζουν μικρά δέντρα. Σχηματίζονται κυματάκια στη θάλασσα.
6	Ισχυρός	10,8-13,8	12,3	Κινεί μεγάλα κλαδιά. Η ομπρέλα χρησιμοποιείται δύσκολα.
7	Σφοδρός	13,9-17,1	15,5	Κινεί ολόκληρο το δέντρο. Το βάδισμα αντίθετα προς τον άνεμο γίνεται δύσκολο.
8	Ορμητικός	17,2-20,7	18,95	Σπάζει κλαδιά δέντρων. Το βάδισμα γίνεται δύσκολο.
9	Θύελλα	20,8-24,4	22,6	Ελαφρές ζημιές σε σπίτια. Σηκώνει κεραμίδια από τις στέγες.
10	Ισχυρή θύελλα	24,5-28,4	26,45	Ξεριζώνει δέντρα. Προκαλεί μεγάλες ζημιές σε σπίτια.
11	Σφοδρή θύελλα	28,5-32,6	30,55	Μεγάλες ζημιές σε μεγάλες εκτάσεις.
12	Τυφώνας	32,7-36,9	34,8	Εξαιρετικά σοβαρές καταστροφές.

Για τον υπολογισμό των συντελεστών z_x , z_y χρησιμοποιήθηκαν οι σχέσεις (3.1-10), (3.1-3) αντιστοίχως. Ο συντελεστής αντίστασης C_D δίνεται από τον εμπειρικό τύπο [13]:

$$C_D = \begin{cases} \frac{24}{Re} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot Re}{16}\right)^{\frac{1}{2}}, & Re \leq 680 \\ 0,4 & , 680 \leq Re < 3 \cdot 10^5 \end{cases} \quad (3.2-13)$$

Ο αριθμός Reynolds (Re) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Re = \rho \cdot u \cdot \frac{L}{\mu} \quad (3.2-14)$$

όπου u η ταχύτητα του ρευστού σε μεγάλη απόσταση από το σώμα, L το χαρακτηριστικό μήκος (διάμετρος), ρ η πυκνότητα του ρευστού και μ το δυναμικό ιξώδες του ρευστού.

Παρ'όλο που υπάρχει δυνατότητα και για γραφικό προσδιορισμό του συντελεστή C_D από το σχήμα 1.3.4-2, χρησιμοποιήθηκε ο αναλυτικός τρόπος για πιο ακριβή αποτελέσματα.

Πίνακας 3.2-3: Τιμές των συντελεστών αντίστασης για τήγμα διαμέτρου $L=0,0005m$.

u_a : ταχύτητα ανέμου

L: διάμετρος

Re: αριθμός Reynolds

C_D : συντελεστής αντίστασης

z_x : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην οριζόντια κίνηση

z_y : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην κατακόρυφη κίνηση

u_a (m/s)	L (m)	Re	C_D	z_x (kg/m)	z_y (kg/m)
0,1	0,0005	2,945635128	10,15128548	1,12317E-06	1,12317E-06
0,9	0,0005	26,51071615	2,212099018	2,44753E-07	2,44753E-07
2,45	0,0005	72,16806064	1,267714915	1,40264E-07	1,40264E-07
4,4	0,0005	129,6079456	0,931435233	1,03057E-07	1,03057E-07
6,7	0,0005	197,3575536	0,749678811	8,29467E-08	8,29467E-08
9,35	0,0005	275,4168845	0,632239124	6,99528E-08	6,99528E-08
12,3	0,0005	362,3131208	0,549975074	6,08509E-08	6,08509E-08
15,5	0,0005	456,5734449	0,489190931	5,41255E-08	5,41255E-08
18,95	0,0005	558,1978568	0,441959722	4,88997E-08	4,88997E-08
22,6	0,0005	665,7135389	0,404390474	4,4743E-08	4,4743E-08
26,45	0,0005	779,1204914	0,4	4,42572E-08	4,42572E-08
30,55	0,0005	899,8915316	0,4	4,42572E-08	4,42572E-08
34,8	0,0005	1025,081025	0,4	4,42572E-08	4,42572E-08

Πίνακας 3.2-4: Τιμές των συντελεστών αντίστασης για τήγμα διαμέτρου $L=0,001m$.

u_a : ταχύτητα ανέμου

L: διάμετρος

Re: αριθμός Reynolds

C_D : συντελεστής αντίστασης

z_x : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην οριζόντια κίνηση

z_y : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην κατακόρυφη κίνηση

u_a (m/s)	L (m)	Re	C_D	z_x (kg/m)	z_y (kg/m)
0,1	0,001	5,891270256	5,910013023	2,61561E-06	2,61561E-06
0,9	0,001	53,02143231	1,497264704	6,62647E-07	6,62647E-07
2,45	0,001	144,3361213	0,880852995	3,89841E-07	3,89841E-07
4,4	0,001	259,2158913	0,652083936	2,88594E-07	2,88594E-07
6,7	0,001	394,7151072	0,526604323	2,3306E-07	2,3306E-07
9,35	0,001	550,8337689	0,444932335	1,96915E-07	1,96915E-07
12,3	0,001	724,6262415	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07
15,5	0,001	913,1468897	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07
18,95	0,001	1116,395714	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07
22,6	0,001	1331,427078	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07

Πίνακας 3.2-4: Τιμές των συντελεστών αντίστασης για τήγμα διαμέτρου $L=0,001m$.
 u_a : ταχύτητα ανέμου
 L : διάμετρος
 Re : αριθμός Reynolds
 C_D : συντελεστής αντίστασης
 z_x : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην οριζόντια κίνηση
 z_y : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην κατακόρυφη κίνηση

u_a (m/s)	L (m)	Re	C_D	z_x (kg/m)	z_y (kg/m)
26,45	0,001	1558,240983	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07
30,55	0,001	1799,783063	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07
34,8	0,001	2050,162049	0,4	1,77029E-07	1,77029E-07

Πίνακας 3.2-5: Τιμές των συντελεστών αντίστασης για τήγμα διαμέτρου $L=0,002m$.
 u_a : ταχύτητα ανέμου
 L : διάμετρος
 Re : αριθμός Reynolds
 C_D : συντελεστής αντίστασης
 z_x : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην οριζόντια κίνηση
 z_y : συντελεστής για την αντίσταση του αέρα στην κατακόρυφη κίνηση

u_a (m/s)	L (m)	Re	C_D	z_x (kg/m)	z_y (kg/m)
0,1	0,002	11,78254051	3,64898833	6,45976E-06	6,45976E-06
0,9	0,002	106,0428646	1,034252599	1,83092E-06	1,83092E-06
2,45	0,002	288,6722426	0,617283453	1,09277E-06	1,09277E-06
4,4	0,002	518,4317825	0,458763169	8,12143E-07	8,12143E-07
6,7	0,002	789,4302143	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
9,35	0,002	1101,667538	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
12,3	0,002	1449,252483	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
15,5	0,002	1826,293779	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
18,95	0,002	2232,791427	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
22,6	0,002	2662,854156	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
26,45	0,002	3116,481965	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
30,55	0,002	3599,566127	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07
34,8	0,002	4100,324098	0,4	7,08115E-07	7,08115E-07

Στους πίνακες που ακολουθούν παρατίθεται ο χρόνος πτώσης t_p , η ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα u_y , η ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα u_x , η σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα u_{xs} , η συνολική σχετική ταχύτητα u του τήγματος ως προς τον αέρα στην πορεία του προς το έδαφος, η διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος και η θερμοκρασία του τήγματος για όλους τους συνδυασμούς χαρακτηριστικού μήκους

(διαμέτρου) και ταχύτητας ανέμου. Ο χρόνος πτώσης για την εκάστοτε απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου υπολογίστηκε βάσει του τύπου (3.1-23), ενώ οι προαναφερθείσες ταχύτητες υπολογίστηκαν βάσει των τύπων (3.1-7), (3.1-16), (3.1-11), (3.1-18) αντιστοίχως. Για τη διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκε ο τύπος (3.1-31) και για τη θερμοκρασία του τήγματος ο τύπος (3.1-32). Οι υπολογισμοί έγιναν με χρήση του Excel με εξαίρεση τον τύπο (3.1-31), όπου για τον υπολογισμό του πολύπλοκου ολοκληρώματος απαιτήθηκε άλλο πρόγραμμα. Εν προκειμένω χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Mathcad.

Πίνακας 3.2.6: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,1	0,1	620	660
0,1	0,158279269	1,053810216	0,00914044	0,09085956	1,057719921	508,524142165	548,524142165
0,2	0,246197449	1,192484961	0,013530637	0,086469363	1,19561588	418,497498488	458,497498488
0,3	0,328552666	1,228575876	0,017274874	0,082725126	1,23135784	344,453001256	384,453001256
0,4	0,409552646	1,238510664	0,020654115	0,079345885	1,241049731	283,525159360	323,525159360
0,5	0,49018591	1,241283133	0,023754567	0,076245433	1,243622605	233,383171299	273,383171299
0,6	0,570717317	1,242059711	0,026618343	0,073381657	1,24422554	192,114667876	232,114667876
0,7	0,651220232	1,242277458	0,029273874	0,070726126	1,244289141	158,147572261	198,147572261
0,8	0,73171516	1,242338530	0,031743685	0,068256315	1,244212179	130,189091413	170,189091413
0,9	0,812207849	1,242355660	0,034046759	0,065953241	1,244105066	107,175512062	147,175512062
1	0,892699909	1,242360465	0,036199471	0,063800529	1,243997602	88,231683765	128,231683765
1,1	0,973191793	1,242361813	0,038216092	0,061783908	1,243897152	72,637490766	112,637490766
1,2	1,053683628	1,242362191	0,040109134	0,059890866	1,24380494	59,800345966	99,800345966
1,3	1,134175448	1,242362297	0,041889619	0,058110381	1,243720585	49,232576925	89,232576925
1,4	1,214667265	1,242362327	0,043567298	0,056432702	1,243643358	40,532829535	80,532829535
1,5	1,295159081	1,242362335	0,045150824	0,054849176	1,243572517	33,370759763	73,370759763
1,6	1,375650897	1,242362337	0,046647906	0,053352094	1,243507388	27,474515258	67,474515258
1,7	1,456142712	1,242362338	0,048065436	0,051934564	1,243447376	22,620293113	62,620293113
1,8	1,536634528	1,242362338	0,049409589	0,050590411	1,243391961	18,623887176	58,623887176
1,9	1,617126343	1,242362338	0,05068592	0,04931408	1,243340685	15,333668028	55,333668028
2	1,697618158	1,242362338	0,051899436	0,048100564	1,243293145	12,624818240	52,624818240
2,1	1,778109974	1,242362338	0,053054661	0,046945339	1,243248987	10,394589017	50,394589017
2,2	1,858601789	1,242362338	0,054155699	0,045844301	1,243207899	8,558396553	48,558396553
2,3	1,939093605	1,242362338	0,055206273	0,044793727	1,243169601	7,046609126	47,046609126
2,4	2,01958542	1,242362338	0,056209776	0,043790224	1,243133848	5,801903120	45,801903120
2,5	2,100077235	1,242362338	0,057169301	0,042830699	1,243100418	4,777086569	44,777086569
2,6	2,180569051	1,242362338	0,058087678	0,041912322	1,243069114	3,933307915	43,933307915

Πίνακας 3.2.6: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
2,7	2,261060866	1,242362338	0,058967498	0,041032502	1,24303976	3,238581567	43,238581567
2,8	2,341552682	1,242362338	0,05981114	0,04018886	1,243012198	2,666574139	42,666574139
2,9	2,422044497	1,242362338	0,060620789	0,039379211	1,242986284	2,195605453	42,195605453
3	2,502536312	1,242362338	0,06139846	0,03860154	1,242961889	1,807826066	41,807826066
3,1	2,583028128	1,242362338	0,06214601	0,03785399	1,242938898	1,488540282	41,488540282
3,2	2,663519943	1,242362338	0,062865157	0,037134843	1,242917204	1,225648828	41,225648828
3,3	2,744011759	1,242362338	0,063557488	0,036442512	1,242896712	1,009190012	41,009190012
3,4	2,824503574	1,242362338	0,064224477	0,035775523	1,242877334	0,830962038	40,830962038
3,5	2,904995389	1,242362338	0,064867489	0,035132511	1,242858992	0,684212019	40,684212019
3,6	2,985487205	1,242362338	0,065487795	0,034512205	1,242841612	0,563379994	40,563379994
3,7	3,06597902	1,242362338	0,066086577	0,033913423	1,242825129	0,463888160	40,463888160
3,8	3,146470836	1,242362338	0,066664935	0,033335065	1,242809481	0,381967146	40,381967146
3,9	3,226962651	1,242362338	0,067223898	0,032776102	1,242794614	0,314514018	40,314514018
4	3,307454466	1,242362338	0,067764425	0,032235575	1,242780476	0,258973299	40,258973299
4,1	3,387946282	1,242362338	0,068287412	0,031712588	1,242767021	0,213319174	40,213319174
4,2	3,468438097	1,242362338	0,068793701	0,031206299	1,242754205	0,175585123	40,175585123
4,3	3,548929913	1,242362338	0,069284077	0,030715923	1,242741988	0,144579053	40,144579053
4,4	3,629421728	1,242362338	0,069759281	0,030240719	1,242730333	0,119048477	40,119048477
4,5	3,709913543	1,242362338	0,070220005	0,029779995	1,242719207	0,098026408	40,098026408
4,6	3,790405359	1,242362338	0,070666902	0,029333098	1,242708578	0,080716639	40,080716639
4,7	3,870897174	1,242362338	0,071100583	0,028899417	1,242698417	0,066463584	40,066463584
4,8	3,95138899	1,242362338	0,071521628	0,028478372	1,242688697	0,054727438	40,054727438
4,9	4,031880805	1,242362338	0,071930581	0,028069419	1,242679392	0,045063729	40,045063729
5	4,11237262	1,242362338	0,072327954	0,027672046	1,24267048	0,037106480	40,037106480
5,1	4,192864436	1,242362338	0,072714234	0,027285766	1,242661938	0,030554345	40,030554345
5,2	4,273356251	1,242362338	0,073089877	0,026910123	1,242653747	0,025159196	40,025159196
5,3	4,353848067	1,242362338	0,073455318	0,026544682	1,242645887	0,020716725	40,020716725
5,4	4,434339882	1,242362338	0,073810967	0,026189033	1,24263834	0,017058701	40,017058701
5,5	4,514831697	1,242362338	0,074157212	0,025842788	1,242631091	0,014046603	40,014046603
5,6	4,595323513	1,242362338	0,07449442	0,025505558	1,242624124	0,011566372	40,011566372
5,7	4,675815328	1,242362338	0,074822942	0,025177058	1,242617425	0,009524089	40,009524089
5,8	4,756307144	1,242362338	0,075143109	0,024856891	1,242610979	0,007842421	40,007842421
5,9	4,836798959	1,242362338	0,075455235	0,024544765	1,242604774	0,006457692	40,006457692
6	4,917290774	1,242362338	0,075759619	0,024240381	1,242598799	0,005317469	40,005317469
6,1	4,99778259	1,242362338	0,076056547	0,023943453	1,242593042	0,004378576	40,004378576
6,2	5,078274405	1,242362338	0,076346288	0,023653712	1,242587493	0,003605465	40,003605465
6,3	5,158766221	1,242362338	0,076629101	0,023370899	1,242582142	0,002968862	40,002968862
6,4	5,239258036	1,242362338	0,07690523	0,02309477	1,242576979	0,002444663	40,002444663

Πίνακας 3.2.6: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
6,5	5,319749851	1,242362338	0,077174911	0,022825089	1,242571996	0,002013022	40,002013022
6,6	5,400241667	1,242362338	0,077438367	0,022561633	1,242567184	0,001657594	40,001657594
6,7	5,480733482	1,242362338	0,07769581	0,02230419	1,242562536	0,001364924	40,001364924
6,8	5,561225298	1,242362338	0,077947444	0,022052556	1,242558045	0,001123929	40,001123929
6,9	5,641717113	1,242362338	0,078193464	0,021806536	1,242553703	0,000925485	40,000925485
7	5,722208928	1,242362338	0,078434055	0,021565945	1,242549504	0,000762080	40,000762080
7,1	5,802700744	1,242362338	0,078669395	0,021330605	1,242545442	0,000627526	40,000627526
7,2	5,883192559	1,242362338	0,078899654	0,021100346	1,24254151	0,000516729	40,000516729
7,3	5,963684375	1,242362338	0,079124995	0,020875005	1,242537704	0,000425495	40,000425495
7,4	6,04417619	1,242362338	0,079345574	0,020654426	1,242534018	0,000350370	40,000350370
7,5	6,124668005	1,242362338	0,07956154	0,02043846	1,242530446	0,000288509	40,000288509
7,6	6,205159821	1,242362338	0,079773036	0,020226964	1,242526986	0,000237570	40,000237570
7,7	6,285651636	1,242362338	0,0799802	0,0200198	1,24252363	0,000195625	40,000195625
7,8	6,366143452	1,242362338	0,080183164	0,019816836	1,242520377	0,000161086	40,000161086
7,9	6,446635267	1,242362338	0,080382054	0,019617946	1,242517221	0,000132645	40,000132645
8	6,527127082	1,242362338	0,080576991	0,019423009	1,242514158	0,000109225	40,000109225
8,1	6,607618898	1,242362338	0,080768092	0,019231908	1,242511185	0,000089941	40,000089941
8,2	6,688110713	1,242362338	0,080955469	0,019044531	1,242508299	0,000074061	40,000074061
8,3	6,768602529	1,242362338	0,08113923	0,01886077	1,242505496	0,000060985	40,000060985
8,4	6,849094344	1,242362338	0,081319479	0,018680521	1,242502773	0,000050218	40,000050218
8,5	6,929586159	1,242362338	0,081496315	0,018503685	1,242500127	0,000041351	40,000041351
8,6	7,010077975	1,242362338	0,081669835	0,018330165	1,242497555	0,000034050	40,000034050
8,7	7,09056979	1,242362338	0,08184013	0,01815987	1,242495055	0,000028039	40,000028039
8,8	7,171061606	1,242362338	0,082007291	0,017992709	1,242492623	0,000023088	40,000023088
8,9	7,251553421	1,242362338	0,082171402	0,017828598	1,242490257	0,000019012	40,000019012
9	7,332045236	1,242362338	0,082332546	0,017667454	1,242487955	0,000015655	40,000015655
9,1	7,412537052	1,242362338	0,082490804	0,017509196	1,242485715	0,000012891	40,000012891
9,2	7,493028867	1,242362338	0,082646251	0,017353749	1,242483534	0,000010615	40,000010615
9,3	7,573520683	1,242362338	0,082798963	0,017201037	1,242481411	0,000008741	40,000008741
9,4	7,654012498	1,242362338	0,08294901	0,01705099	1,242479342	0,000007197	40,000007197
9,5	7,734504313	1,242362338	0,083096463	0,016903537	1,242477328	0,000005927	40,000005927
9,6	7,814996129	1,242362338	0,083241386	0,016758614	1,242475364	0,000004882	40,000004882
9,7	7,895487944	1,242362338	0,083383846	0,016616154	1,242473451	0,000004019	40,000004019
9,8	7,97597976	1,242362338	0,083523905	0,016476095	1,242471586	0,000003309	40,000003309
9,9	8,056471575	1,242362338	0,083661622	0,016338378	1,242469767	0,000002725	40,000002725
10	8,13696339	1,242362338	0,083797056	0,016202944	1,242467994	0,000002244	40,000002244
10,1	8,217455206	1,242362338	0,083930262	0,016069738	1,242466264	0,000001847	40,000001847
10,2	8,297947021	1,242362338	0,084061297	0,015938703	1,242464576	0,000001521	40,000001521

Πίνακας 3.2.6: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

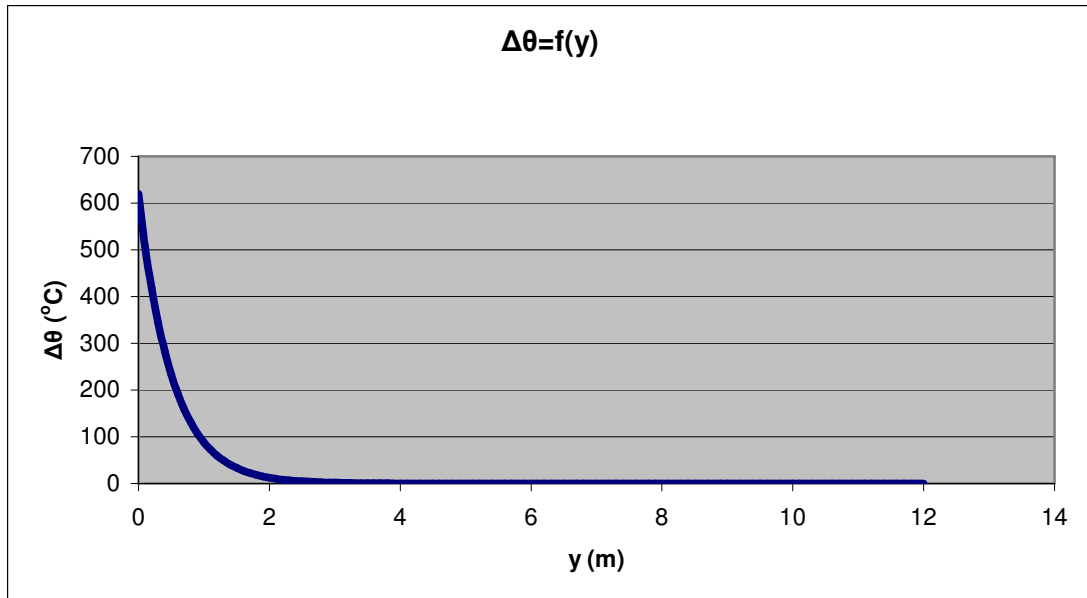
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

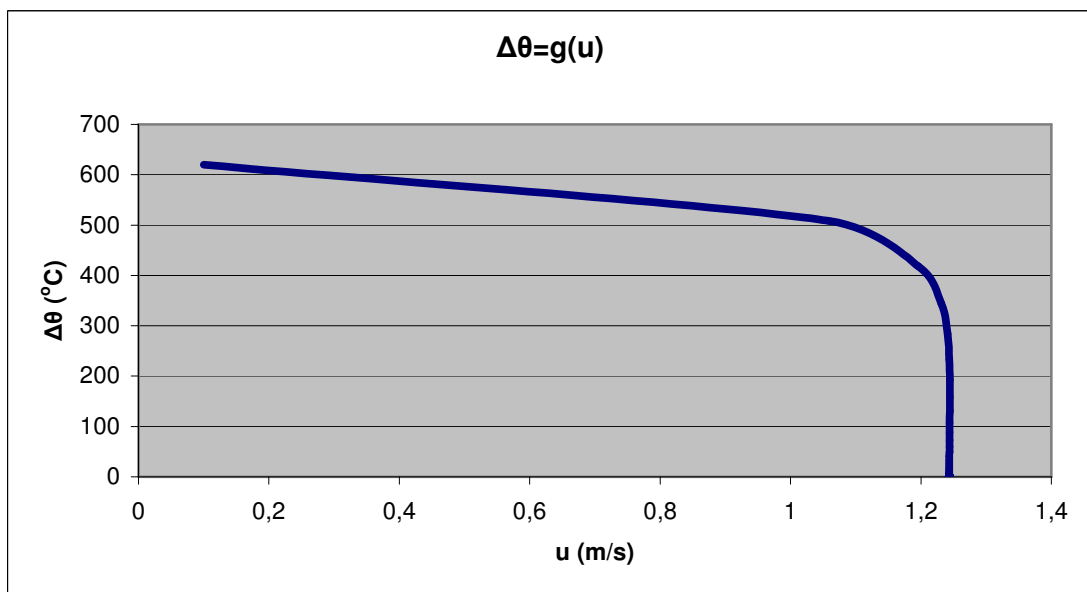
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
10,3	8,378438837	1,242362338	0,084190212	0,015809788	1,242462929	0,000001252	40,000001252
10,4	8,458930652	1,242362338	0,084317058	0,015682942	1,242461321	0,000001031	40,000001031
10,5	8,539422467	1,242362338	0,084441885	0,015558115	1,242459752	0,000000849	40,000000849
10,6	8,619914283	1,242362338	0,084564741	0,015435259	1,242458219	0,000000699	40,000000699
10,7	8,700406098	1,242362338	0,084685671	0,015314329	1,242456723	0,000000576	40,000000576
10,8	8,780897914	1,242362338	0,084804722	0,015195278	1,242455261	0,000000474	40,000000474
10,9	8,861389729	1,242362338	0,084921936	0,015078064	1,242453833	0,000000390	40,000000390
11	8,941881544	1,242362338	0,085037355	0,014962645	1,242452438	0,000000321	40,000000321
11,1	9,02237336	1,242362338	0,08515102	0,01484898	1,242451074	0,000000264	40,000000264
11,2	9,102865175	1,242362338	0,085262972	0,014737028	1,242449741	0,000000218	40,000000218
11,3	9,183356991	1,242362338	0,085373248	0,014626752	1,242448438	0,000000179	40,000000179
11,4	9,263848806	1,242362338	0,085481887	0,014518113	1,242447164	0,000000147	40,000000147
11,5	9,344340621	1,242362338	0,085588923	0,014411077	1,242445918	0,000000121	40,000000121
11,6	9,424832437	1,242362338	0,085694392	0,014305608	1,242444699	0,000000100	40,000000100
11,7	9,505324252	1,242362338	0,085798329	0,014201671	1,242443507	0,000000082	40,000000082
11,8	9,585816068	1,242362338	0,085900767	0,014099233	1,24244234	0,000000067	40,000000067
11,9	9,666307883	1,242362338	0,086001737	0,013998263	1,242441198	0,000000055	40,000000055
12	9,746799698	1,242362338	0,086101272	0,013898728	1,242440081	0,000000046	40,000000046



Σχήμα 3.2-1: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=0,1m/s$.



Σχήμα 3.2-2: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=0,1m/s$.

Πίνακας 3.2.7: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,1	0,1	620	660
0,1	0,14722523	1,280593185	0,002651677	0,097348323	1,284287974	561,524066220	601,524066220
0,2	0,214580312	1,665121737	0,003818487	0,096181513	1,667897264	509,434466026	549,434466026
0,3	0,270694786	1,885472806	0,004769426	0,095230574	1,887876205	462,207991367	502,207991367
0,4	0,321745331	2,023710703	0,005618361	0,094381639	2,025910389	419,370668234	459,370668234
0,5	0,370017414	2,113921441	0,006407285	0,093592715	2,11599231	380,508756283	420,508756283
0,6	0,416619353	2,174046500	0,007156502	0,092843498	2,176028056	345,250945572	385,250945572
0,7	0,462165347	2,214622678	0,007877242	0,092122758	2,216537888	313,261831901	353,261831901
0,8	0,507023069	2,242220422	0,008576235	0,091423765	2,244083493	284,237760862	324,237760862
0,9	0,551423439	2,261085837	0,009257734	0,090742266	2,262905946	257,903547083	297,903547083
1	0,595516053	2,274025021	0,009924528	0,090075472	2,275808293	234,009687936	274,009687936
1,1	0,639399841	2,282919448	0,010578505	0,089421495	2,284670088	212,329900606	252,329900606
1,2	0,683141113	2,289042755	0,011220976	0,088779024	2,290763726	192,658884407	232,658884407
1,3	0,726784809	2,293262649	0,011852878	0,088147122	2,294956098	174,810541210	214,810541210
1,4	0,770361453	2,296172852	0,012474898	0,087525102	2,297840379	158,615904810	198,615904810
1,5	0,813891977	2,298180812	0,013087557	0,086912443	2,299823649	143,921721957	183,921721957
1,6	0,857390731	2,299566710	0,01369126	0,08630874	2,301185836	130,588949398	170,588949398
1,7	0,900867584	2,300523478	0,014286336	0,085713664	2,302119699	118,491433002	158,491433002
1,8	0,944329327	2,301184098	0,014873061	0,085126939	2,302758096	107,514713495	147,514713495
1,9	0,987780644	2,301640285	0,015451669	0,084548331	2,303192658	97,554939002	137,554939002
2	1,031224763	2,301955325	0,016022371	0,083977629	2,30348661	88,517883127	128,517883127
2,1	1,074663913	2,302172903	0,016585357	0,083414643	2,303683589	80,318051307	120,318051307
2,2	1,118099633	2,302323174	0,0171408	0,0828592	2,303813717	72,877871746	112,877871746
2,3	1,161532982	2,302426962	0,017688866	0,082311134	2,303897793	66,126961603	106,126961603
2,4	1,204964695	2,302498648	0,018229708	0,081770292	2,303950174	60,001459297	100,001459297
2,5	1,248395278	2,302548160	0,018763476	0,081236524	2,303980773	54,443421160	94,443421160
2,6	1,291825081	2,302582358	0,019290311	0,080709689	2,303996435	49,400272553	89,400272553
2,7	1,335254344	2,302605979	0,019810351	0,080189649	2,304001883	44,824310558	84,824310558
2,8	1,378683235	2,302622294	0,020323727	0,079676273	2,304000377	40,672252009	80,672252009
2,9	1,422111869	2,302633563	0,020830569	0,079169431	2,303994168	36,904824353	76,904824353
3	1,465540325	2,302641347	0,021331002	0,078668998	2,303984805	33,486393856	73,486393856
3,1	1,508968658	2,302646723	0,021825146	0,078174854	2,303973359	30,384628328	70,384628328
3,2	1,552396907	2,302650436	0,02231312	0,07768688	2,303960565	27,570191177	67,570191177
3,3	1,595825097	2,302653001	0,022795039	0,077204961	2,303946929	25,016464030	65,016464030
3,4	1,639253247	2,302654773	0,023271016	0,076728984	2,303932798	22,699294584	62,699294584
3,5	1,682681368	2,302655996	0,02374116	0,07625884	2,303918412	20,596768344	60,596768344
3,6	1,726109471	2,302656842	0,024205577	0,075794423	2,303903931	18,689000970	58,689000970
3,7	1,76953756	2,302657425	0,024664372	0,075335628	2,303889467	16,957950534	56,957950534

Πίνακας 3.2.7: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	1,81296564	2,302657829	0,025117645	0,074882355	2,303875093	15,387245852	55,387245852
3,9	1,856393714	2,302658107	0,025565497	0,074434503	2,303860858	13,962035362	53,962035362
4	1,899821783	2,302658300	0,026008023	0,073991977	2,303846795	12,668839638	52,668839638
4,1	1,943249849	2,302658432	0,026445319	0,073554681	2,303832925	11,495429526	51,495429526
4,2	1,986677913	2,302658524	0,026877476	0,073122524	2,30381926	10,430708826	50,430708826
4,3	2,030105976	2,302658588	0,027304585	0,072695415	2,303805807	9,464609297	49,464609297
4,4	2,073534037	2,302658631	0,027726733	0,072273267	2,303792568	8,587995460	48,587995460
4,5	2,116962098	2,302658662	0,028144007	0,071855993	2,303779546	7,792578076	47,792578076
4,6	2,160390158	2,302658682	0,02855649	0,07144351	2,303766738	7,070835866	47,070835866
4,7	2,203818219	2,302658697	0,028964264	0,071035736	2,303754143	6,415944256	46,415944256
4,8	2,247246278	2,302658707	0,02936741	0,07063259	2,303741757	5,821710949	45,821710949
4,9	2,290674338	2,302658714	0,029766006	0,070233994	2,303729577	5,282517196	45,282517196
5	2,334102398	2,302658718	0,030160129	0,069839871	2,3037176	4,793264797	44,793264797
5,1	2,377530457	2,302658722	0,030549852	0,069450148	2,303705821	4,349327815	44,349327815
5,2	2,420958517	2,302658724	0,030935251	0,069064749	2,303694237	3,946508804	43,946508804
5,3	2,464386576	2,302658726	0,031316395	0,068683605	2,303682844	3,580999175	43,580999175
5,4	2,507814636	2,302658727	0,031693356	0,068306644	2,303671637	3,249343105	43,249343105
5,5	2,551242695	2,302658727	0,032066202	0,067933798	2,303660612	2,948404920	42,948404920
5,6	2,594670754	2,302658728	0,032434999	0,067565001	2,303649767	2,675339382	42,675339382
5,7	2,638098814	2,302658728	0,032799814	0,067200186	2,303639096	2,427564813	42,427564813
5,8	2,681526873	2,302658729	0,033160711	0,066839289	2,303628597	2,202738688	42,202738688
5,9	2,724954933	2,302658729	0,033517751	0,066482249	2,303618265	1,998735448	41,998735448
6	2,768382992	2,302658729	0,033870998	0,066129002	2,303608097	1,813626440	41,813626440
6,1	2,811811051	2,302658729	0,034220511	0,065779489	2,303598091	1,645661642	41,645661642
6,2	2,855239111	2,302658729	0,034566348	0,065433652	2,303588241	1,493253133	41,493253133
6,3	2,89866717	2,302658729	0,034908568	0,065091432	2,303578546	1,354960087	41,354960087
6,4	2,94209523	2,302658729	0,035247227	0,064752773	2,303569001	1,229475121	41,229475121
6,5	2,985523289	2,302658729	0,03558238	0,06441762	2,303559605	1,115611959	41,115611959
6,6	3,028951348	2,302658729	0,035914082	0,064085918	2,303550353	1,012294198	41,012294198
6,7	3,072379408	2,302658729	0,036242385	0,063757615	2,303541243	0,918545134	40,918545134
6,8	3,115807467	2,302658729	0,036567341	0,063432659	2,303532271	0,833478535	40,833478535
6,9	3,159235526	2,302658729	0,036889002	0,063110998	2,303523436	0,756290249	40,756290249
7	3,202663586	2,302658729	0,037207417	0,062792583	2,303514734	0,686250607	40,686250607
7,1	3,246091645	2,302658729	0,037522635	0,062477365	2,303506163	0,622697526	40,622697526
7,2	3,289519704	2,302658729	0,037834705	0,062165295	2,30349772	0,565030243	40,565030243
7,3	3,332947764	2,302658729	0,038143672	0,061856328	2,303489403	0,512703638	40,512703638
7,4	3,376375823	2,302658729	0,038449583	0,061550417	2,303481208	0,465223084	40,465223084
7,5	3,419803883	2,302658729	0,038752483	0,061247517	2,303473134	0,422139761	40,422139761

Πίνακας 3.2.7: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

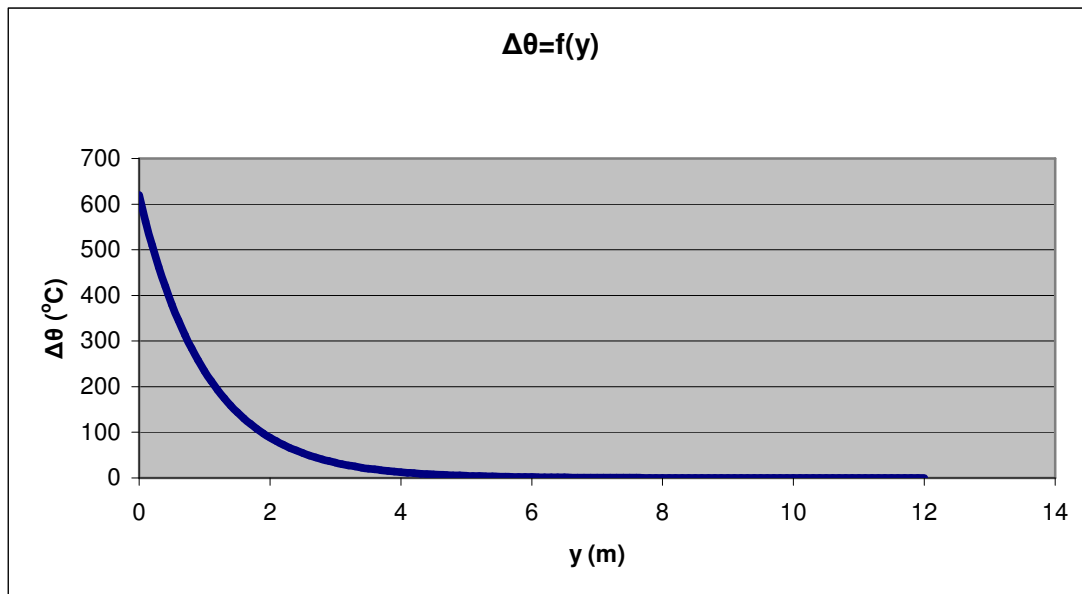
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

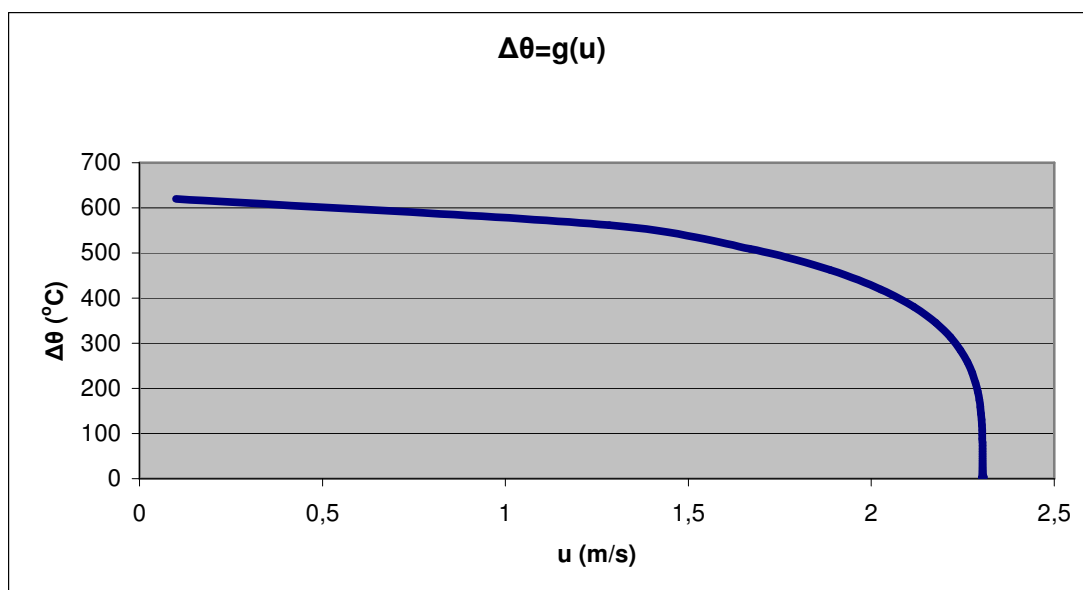
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	3,463231942	2,302658729	0,039052417	0,060947583	2,303465179	0,383046423	40,383046423
7,7	3,506660001	2,302658729	0,039349427	0,060650573	2,303457339	0,347573539	40,347573539
7,8	3,550088061	2,302658729	0,039643557	0,060356443	2,303449614	0,315385804	40,315385804
7,9	3,59351612	2,302658729	0,039934848	0,060065152	2,303442	0,286178971	40,286178971
8	3,636944179	2,302658729	0,04022334	0,05977666	2,303434495	0,259676968	40,259676968
8,1	3,680372239	2,302658729	0,040509075	0,059490925	2,303427097	0,235631956	40,235631956
8,2	3,723800298	2,302658729	0,040792091	0,059207909	2,303419805	0,213811303	40,213811303
8,3	3,767228358	2,302658729	0,041072426	0,058927574	2,303412616	0,194011411	40,194011411
8,4	3,810656417	2,302658729	0,04135012	0,05864988	2,303405529	0,176045136	40,176045136
8,5	3,854084476	2,302658729	0,041625209	0,058374791	2,303398541	0,159742666	40,159742666
8,6	3,897512536	2,302658729	0,041897729	0,058102271	2,303391651	0,144949913	40,144949913
8,7	3,940940595	2,302658729	0,042167716	0,057832284	2,303384856	0,131527064	40,131527064
8,8	3,984368654	2,302658729	0,042435206	0,057564794	2,303378156	0,119347253	40,119347253
8,9	4,027796714	2,302658729	0,042700233	0,057299767	2,303371548	0,108295363	40,108295363
9	4,071224773	2,302658729	0,042962831	0,057037169	2,30336503	0,098266938	40,098266938
9,1	4,114652833	2,302658729	0,043223033	0,056776967	2,303358601	0,089167196	40,089167196
9,2	4,158080892	2,302658729	0,043480872	0,056519128	2,30335226	0,080910135	40,080910135
9,3	4,201508951	2,302658729	0,043736379	0,056263621	2,303346005	0,073417715	40,073417715
9,4	4,244937011	2,302658729	0,043989587	0,056010413	2,303339834	0,066619125	40,066619125
9,5	4,28836507	2,302658729	0,044240525	0,055759475	2,303333745	0,060450111	40,060450111
9,6	4,331793129	2,302658729	0,044489226	0,055510774	2,303327738	0,054852370	40,054852370
9,7	4,375221189	2,302658729	0,044735717	0,055264283	2,303321811	0,049772999	40,049772999
9,8	4,418649248	2,302658729	0,044980029	0,055019971	2,303315962	0,045163994	40,045163994
9,9	4,462077308	2,302658729	0,045222191	0,054777809	2,30331019	0,040981795	40,040981795
10	4,505505367	2,302658729	0,04546223	0,05453777	2,303304494	0,037186879	40,037186879
10,1	4,548933426	2,302658729	0,045700175	0,054299825	2,303298872	0,033743381	40,033743381
10,2	4,592361486	2,302658729	0,045936053	0,054063947	2,303293323	0,030618757	40,030618757
10,3	4,635789545	2,302658729	0,04616989	0,05383011	2,303287846	0,027782332	40,027782332
10,4	4,679217604	2,302658729	0,046401713	0,053598287	2,30328244	0,025209672	40,025209672
10,5	4,722645664	2,302658729	0,046631547	0,053368453	2,303277103	0,022875247	40,022875247
10,6	4,766073723	2,302658729	0,046859419	0,053140581	2,303271835	0,020756995	40,020756995
10,7	4,809501782	2,302658729	0,047085354	0,052914646	2,303266633	0,018834898	40,018834898
10,8	4,852929842	2,302658729	0,047309375	0,052690625	2,303261497	0,017090791	40,017090791
10,9	4,896357901	2,302658729	0,047531508	0,052468492	2,303256426	0,015508191	40,015508191
11	4,939785961	2,302658729	0,047751775	0,052248225	2,303251419	0,014072142	40,014072142
11,1	4,98321402	2,302658729	0,047970201	0,052029799	2,303246475	0,012769073	40,012769073
11,2	5,026642079	2,302658729	0,048186808	0,051813192	2,303241592	0,011586669	40,011586669
11,3	5,070070139	2,302658729	0,048401619	0,051598381	2,303236769	0,010513757	40,010513757

Πίνακας 3.2.7: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	5,113498198	2,302658729	0,048614657	0,051385343	2,303232007	0,009540197	40,009540197
11,5	5,156926257	2,302658729	0,048825942	0,051174058	2,303227302	0,008656789	40,008656789
11,6	5,200354317	2,302658729	0,049035497	0,050964503	2,303222656	0,007855185	40,007855185
11,7	5,243782376	2,302658729	0,049243343	0,050756657	2,303218066	0,007127810	40,007127810
11,8	5,287210436	2,302658729	0,0494495	0,0505505	2,303213532	0,006467790	40,006467790
11,9	5,330638495	2,302658729	0,049653989	0,050346011	2,303209053	0,005868902	40,005868902
12	5,374066554	2,302658729	0,049856831	0,050143169	2,303204628	0,005325456	40,005325456



Σχήμα 3.2-3: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=0,1m/s$.



Σχήμα 3.2-4: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=0,1m/s$.

Πίνακας 3.2.8: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,1	0,1	620	660
0,1	0,144147345	1,361647836	0,0008166	0,0991834	1,365255351	590,042061052	630,042061052
0,2	0,205793053	1,872970996	0,001161768	0,098838232	1,87557707	562,015394650	602,015394650
0,3	0,254429229	2,232355881	0,001432402	0,098567598	2,234530901	535,338763630	575,338763630
0,4	0,296556441	2,509887630	0,001665623	0,098334377	2,511813203	509,935648365	549,935648365
0,5	0,334666675	2,733785464	0,001875656	0,098124344	2,735545896	485,741744592	525,741744592
0,6	0,370025052	2,919056541	0,002069722	0,097930278	2,920698791	462,697975525	502,697975525
0,7	0,403375369	3,074921434	0,002252065	0,097747935	3,076474685	440,748878369	480,748878369
0,8	0,435197057	3,207575373	0,002425418	0,097574582	3,209059141	419,841996958	459,841996958
0,9	0,465819377	3,321441257	0,002591657	0,097408343	3,322869304	399,927557697	439,927557697
1	0,495479189	3,419817309	0,002752133	0,097247867	3,421199727	380,958262361	420,958262361
1,1	0,524353019	3,505244416	0,002907849	0,097092151	3,506588841	362,889123367	402,889123367
1,2	0,552576126	3,579729628	0,003059574	0,096940426	3,58104198	345,677334004	385,677334004
1,3	0,580254494	3,644889816	0,003207911	0,096792089	3,646174773	329,282144986	369,282144986
1,4	0,607472688	3,702048194	0,003353339	0,096646661	3,703309521	313,664763962	353,664763962

Πίνακας 3.2.8: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,634299218	3,752301597	0,003496248	0,096503752	3,75354236	298,788251320	338,788251320
1,6	0,660790292	3,796568818	0,003636956	0,096363044	3,797791546	284,617430976	324,617430976
1,7	0,68699252	3,835626254	0,003775727	0,096224273	3,836833053	271,118805028	311,118805028
1,8	0,712944915	3,870134798	0,003912781	0,096087219	3,871327435	258,260468182	298,260468182
1,9	0,738680382	3,900660502	0,004048304	0,095951696	3,901840473	246,012034887	286,012034887
2	0,764226867	3,927690736	0,004182455	0,095817545	3,928859316	234,344563687	274,344563687
2,1	0,789608242	3,951647016	0,004315367	0,095684633	3,952805294	223,230489143	263,230489143
2,2	0,814845005	3,972895302	0,004447158	0,095552842	3,974044215	212,643555098	252,643555098
2,3	0,839954833	3,991754376	0,004577925	0,095422075	3,992894735	202,558753261	242,558753261
2,4	0,864953033	4,008502728	0,004707756	0,095292244	4,009635236	192,952262169	232,952262169
2,5	0,889852904	4,023384252	0,004836726	0,095163274	4,024509521	183,801383420	223,801383420
2,6	0,914666033	4,036613010	0,0049649	0,0950351	4,037731574	175,084526711	215,084526711
2,7	0,939402545	4,048377238	0,005092334	0,094907666	4,049489564	166,781090778	206,781090778
2,8	0,964071308	4,058842738	0,00521908	0,09478092	4,059949235	158,871465084	198,871465084
2,9	0,988680103	4,068155762	0,005345181	0,094654819	4,069256792	151,336970196	191,336970196
3	1,013235771	4,076445485	0,005470676	0,094529324	4,077541365	144,159812971	184,159812971
3,1	1,037744337	4,083826129	0,005595598	0,094404402	4,08491714	137,323044267	177,323044267
3,2	1,062211114	4,090398790	0,005719979	0,094280021	4,09148518	130,810519187	170,810519187
3,3	1,086640793	4,096253029	0,005843844	0,094156156	4,097335019	124,606858875	164,606858875
3,4	1,111037521	4,101468249	0,005967218	0,094032782	4,102546034	118,697413988	158,697413988
3,5	1,135404968	4,106114894	0,006090122	0,093909878	4,107188647	113,068230029	153,068230029
3,6	1,159746383	4,110255498	0,006212574	0,093787426	4,111325375	107,706014788	147,706014788
3,7	1,184064647	4,113945605	0,00633459	0,09366541	4,115011743	102,598106280	142,598106280
3,8	1,208362314	4,117234572	0,006456187	0,093543813	4,118297096	97,732443436	137,732443436
3,9	1,232641653	4,120166278	0,006577378	0,093422622	4,121225297	93,097536821	133,097536821
4	1,256904677	4,122779746	0,006698173	0,093301827	4,123835359	88,682442389	128,682442389
4,1	1,281153174	4,125109692	0,006818585	0,093181415	4,126161987	84,476735242	124,476735242
4,2	1,305388735	4,127187009	0,006938622	0,093061378	4,128236067	80,470484631	120,470484631
4,3	1,329612774	4,129039196	0,007058294	0,092941706	4,130085089	76,654230971	116,654230971
4,4	1,353826549	4,130690738	0,007177607	0,092822393	4,131733531	73,018963318	113,018963318
4,5	1,378031178	4,132163439	0,00729657	0,09270343	4,13320319	69,556098310	109,556098310
4,6	1,402227658	4,133476718	0,007415188	0,092584812	4,134513481	66,257459396	106,257459396
4,7	1,426416875	4,134647876	0,007533468	0,092466532	4,135681699	63,115258060	103,115258060
4,8	1,450599619	4,135692326	0,007651414	0,092348586	4,136723254	60,122075034	100,122075034
4,9	1,474776593	4,136623806	0,007769032	0,092230968	4,137651878	57,270843015	97,270843015
5	1,498948423	4,137454555	0,007886325	0,092113675	4,138479808	54,554829906	94,554829906
5,1	1,523115668	4,138195483	0,008003299	0,091996701	4,139217951	51,967622753	91,967622753
5,2	1,547278824	4,138856316	0,008119956	0,091880044	4,13987603	49,503112984	89,503112984

Πίνακας 3.2.8: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,571438335	4,139445723	0,0082363	0,0917637	4,140462712	47,155481524	87,155481524
5,4	1,595594595	4,139971432	0,008352334	0,091647666	4,140985722	44,919185451	84,919185451
5,5	1,619747958	4,140440334	0,008468061	0,091531939	4,14145195	42,788944468	82,788944468
5,6	1,643898735	4,140858573	0,008583484	0,091416516	4,141867538	40,759729119	80,759729119
5,7	1,668047208	4,141231628	0,008698606	0,091301394	4,142237963	38,826748051	78,826748051
5,8	1,692193625	4,141564382	0,008813428	0,091186572	4,142568107	36,985437447	76,985437447
5,9	1,716338209	4,141861193	0,008927952	0,091072048	4,142862327	35,231449776	75,231449776
6	1,740481158	4,142125946	0,009042182	0,090957818	4,143124506	33,560643761	73,560643761
6,1	1,764622648	4,142362104	0,009156119	0,090843881	4,143358108	31,969074561	71,969074561
6,2	1,788762839	4,142572757	0,009269764	0,090730236	4,14356622	30,452984225	70,452984225
6,3	1,812901869	4,142760661	0,00938312	0,09061688	4,143751599	29,008793335	69,008793335
6,4	1,837039864	4,142928273	0,009496189	0,090503811	4,1439167	27,633092027	67,633092027
6,5	1,861176937	4,143077786	0,009608971	0,090391029	4,144063716	26,322632131	66,322632131
6,6	1,885313187	4,143211155	0,009721469	0,090278531	4,1441946	25,074319628	65,074319628
6,7	1,909448702	4,143330122	0,009833683	0,090166317	4,144311097	23,885207239	63,885207239
6,8	1,933583563	4,143436244	0,009945616	0,090054384	4,14441476	22,752487336	62,752487336
6,9	1,957717839	4,143530908	0,010057269	0,089942731	4,144506977	21,673485605	61,673485605
7	1,981851595	4,143615351	0,010168643	0,089831357	4,144588985	20,645654400	60,645654400
7,1	2,005984886	4,143690677	0,010279739	0,089720261	4,144661886	19,666567033	59,666567033
7,2	2,030117762	4,143757870	0,010390559	0,089609441	4,144726667	18,733911858	58,733911858
7,3	2,054250268	4,143817809	0,010501103	0,089498897	4,144784203	17,845486841	57,845486841
7,4	2,078382444	4,143871277	0,010611374	0,089388626	4,144835279	16,999194386	56,999194386
7,5	2,102514327	4,143918972	0,010721372	0,089278628	4,144880592	16,193036336	56,193036336
7,6	2,126645946	4,143961518	0,010831098	0,089168902	4,144920766	15,425109430	55,425109430
7,7	2,150777332	4,143999471	0,010940554	0,089059446	4,144956357	14,693600496	54,693600496
7,8	2,174908509	4,144033327	0,011049741	0,088950259	4,14498786	13,996782476	53,996782476
7,9	2,199039499	4,144063527	0,01115866	0,08884134	4,145015718	13,333010191	53,333010191
8	2,223170324	4,144090467	0,011267311	0,088732689	4,145040324	12,700716420	52,700716420
8,1	2,247301	4,144114499	0,011375696	0,088624304	4,145062032	12,098408369	52,098408369
8,2	2,271431543	4,144135937	0,011483816	0,088516184	4,145081154	11,524663987	51,524663987
8,3	2,295561969	4,144155060	0,011591672	0,088408328	4,145097971	10,978128625	50,978128625
8,4	2,31969229	4,144172119	0,011699265	0,088300735	4,145112733	10,457511936	50,457511936
8,5	2,343822517	4,144187336	0,011806596	0,088193404	4,145125662	9,961584757	49,961584757
8,6	2,36795266	4,144200910	0,011913667	0,088086333	4,145136956	9,489176211	49,489176211
8,7	2,392082728	4,144213019	0,012020477	0,087979523	4,145146794	9,039170950	49,039170950
8,8	2,41621273	4,144223821	0,012127028	0,087872972	4,145155333	8,610506503	48,610506503
8,9	2,440342672	4,144233457	0,012233321	0,087766679	4,145162715	8,202170823	48,202170823
9	2,464472561	4,144242052	0,012339357	0,087660643	4,145169065	7,813199829	47,813199829

Πίνακας 3.2.8: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,1m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

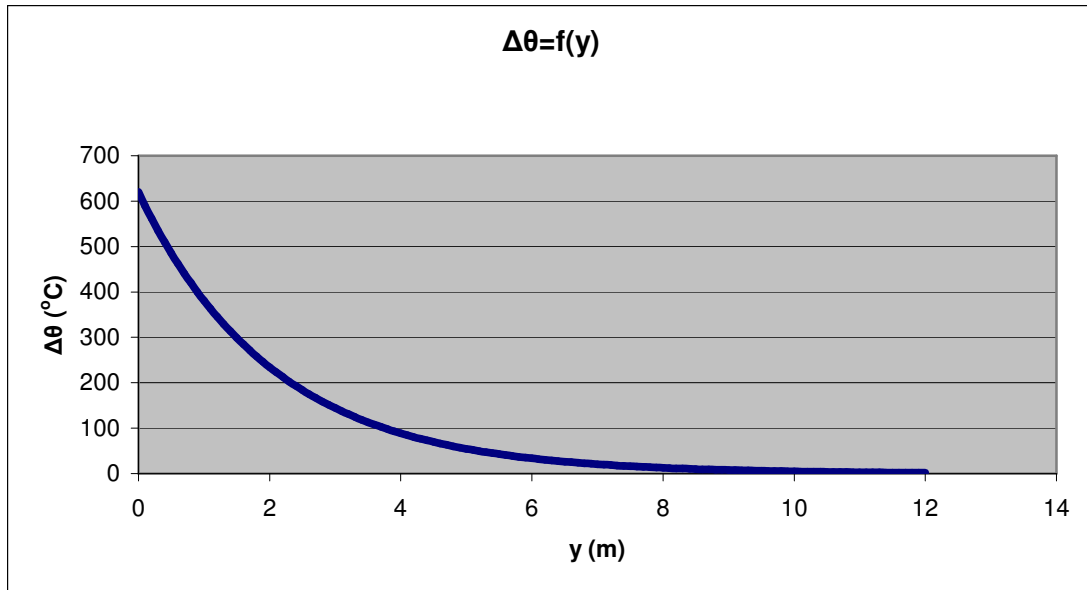
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

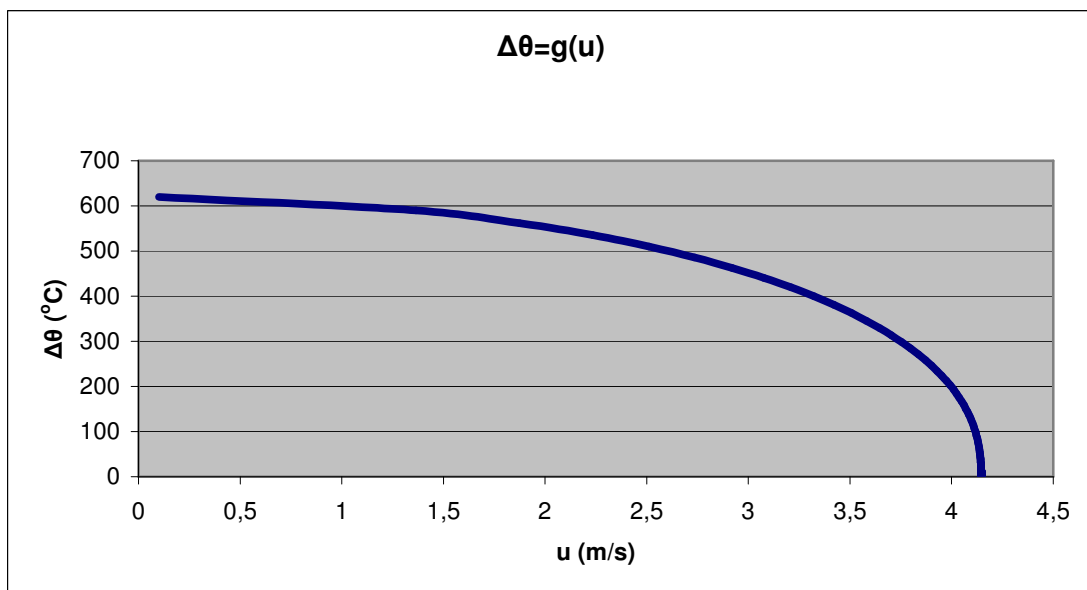
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	2,488602403	4,144249720	0,012445137	0,087554863	4,145174495	7,442675166	47,442675166
9,2	2,512732203	4,144256560	0,012550662	0,087449338	4,145179106	7,089722039	47,089722039
9,3	2,536861965	4,144262661	0,012655932	0,087344068	4,145182987	6,753507144	46,753507144
9,4	2,560991694	4,144268104	0,01276095	0,08723905	4,145186217	6,433236677	46,433236677
9,5	2,585121392	4,144272960	0,012865715	0,087134285	4,145188868	6,128154513	46,128154513
9,6	2,609251064	4,144277291	0,012970228	0,087029772	4,145191002	5,837540342	45,837540342
9,7	2,633380712	4,144281154	0,013074491	0,086925509	4,145192677	5,560708047	45,560708047
9,8	2,657510339	4,144284601	0,013178504	0,086821496	4,145193943	5,297004035	45,297004035
9,9	2,681639947	4,144287675	0,013282269	0,086717731	4,145194845	5,045805718	45,045805718
10	2,705769538	4,144290418	0,013385786	0,086614214	4,145195422	4,806520028	44,806520028
10,1	2,729899113	4,144292864	0,013489056	0,086510944	4,145195712	4,578582032	44,578582032
10,2	2,754028676	4,144295047	0,013592079	0,086407921	4,145195745	4,361453561	44,361453561
10,3	2,778158226	4,144296994	0,013694858	0,086305142	4,14519555	4,154622007	44,154622007
10,4	2,802287766	4,144298730	0,013797393	0,086202607	4,145195153	3,957599040	43,957599040
10,5	2,826417296	4,144300280	0,013899684	0,086100316	4,145194576	3,769919511	43,769919511
10,6	2,850546818	4,144301661	0,014001732	0,085998268	4,145193839	3,591140313	43,591140313
10,7	2,874676332	4,144302894	0,014103539	0,085896461	4,145192961	3,420839368	43,420839368
10,8	2,898805839	4,144303994	0,014205106	0,085794894	4,145191957	3,258614606	43,258614606
10,9	2,92293534	4,144304975	0,014306432	0,085693568	4,145190841	3,104083024	43,104083024
11	2,947064836	4,144305850	0,014407519	0,085592481	4,145189628	2,951526433	42,951526433
11,1	2,971194327	4,144306631	0,014508368	0,085491632	4,145188327	2,816657350	42,816657350
11,2	2,995323813	4,144307327	0,014608979	0,085391021	4,145186949	2,683084676	42,683084676
11,3	3,019453296	4,144307948	0,014709354	0,085290646	4,145185504	2,555846398	42,555846398
11,4	3,043582775	4,144308502	0,014809494	0,085190506	4,145183999	2,434642125	42,434642125
11,5	3,067712252	4,144308996	0,014909398	0,085090602	4,145182441	2,319185696	42,319185696
11,6	3,091841725	4,144309437	0,015009068	0,084990932	4,145180837	2,209204541	42,209204541
11,7	3,115971196	4,144309831	0,015108506	0,084891494	4,145179193	2,104438995	42,104438995
11,8	3,140100665	4,144310182	0,01520771	0,08479229	4,145177513	2,004641720	42,004641720
11,9	3,164230133	4,144310495	0,015306683	0,084693317	4,145175803	1,909577100	41,909577100
12	3,188359598	4,144310774	0,015405426	0,084594574	4,145174065	1,819020707	41,819020707



Σχήμα 3.2-5: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=0,1m/s$.



Σχήμα 3.2-6: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=0,1m/s$.

Πίνακας 3.2.9: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,9	0,9	620	660
0,1	0,146101985	1,309085416	0,138655153	0,761344847	1,51438126	450,872504949	490,872504949
0,2	0,211366152	1,735736439	0,187676945	0,712323055	1,876215638	363,396403876	403,396403876
0,3	0,264738313	1,999386848	0,223308789	0,676691211	2,110795766	295,389337107	335,389337107
0,4	0,312519961	2,178084412	0,252313751	0,647686249	2,272344424	240,937748759	280,937748759
0,5	0,357080911	2,304330734	0,277209052	0,622790948	2,387008315	196,890907383	236,890907383
0,6	0,399596641	2,395602785	0,299240771	0,600759229	2,469782248	161,085437411	201,085437411
0,7	0,440738516	2,462538528	0,319125638	0,580874362	2,530120753	131,898179377	171,898179377
0,8	0,480924059	2,512091099	0,337317268	0,562682732	2,574337497	108,063890092	148,063890092
0,9	0,520427843	2,549012691	0,354122836	0,545877164	2,606807929	88,577402353	128,577402353
1	0,559437501	2,576648645	0,369761313	0,530238687	2,630640854	72,631725742	112,631725742
1,1	0,598084787	2,597402194	0,384395319	0,515604681	2,648083523	59,574870877	99,574870877
1,2	0,636464052	2,613024621	0,398149781	0,501850219	2,660780207	48,877941722	88,877941722
1,3	0,674643845	2,624805267	0,411123452	0,488876548	2,669944376	40,110720915	80,110720915
1,4	0,712674497	2,633700490	0,423396327	0,476603673	2,676477038	32,922585091	72,922585091
1,5	0,750593258	2,640423560	0,435034589	0,464965411	2,681050057	27,027374968	67,027374968
1,6	0,788427858	2,645508607	0,446093993	0,453906007	2,684165877	22,191294006	62,191294006
1,7	0,826199034	2,649356832	0,456622246	0,443377754	2,686200934	18,223167414	58,223167414
1,8	0,863922346	2,652270264	0,466660721	0,433339279	2,687437531	14,966568152	54,966568152
1,9	0,901609496	2,654476665	0,476245706	0,423754294	2,688087436	12,293431844	52,293431844
2	0,939269303	2,656148009	0,485409339	0,414590661	2,688309443	10,098866320	50,098866320
2,1	0,976908421	2,657414273	0,494180317	0,405819683	2,688222505	8,296925723	48,296925723
2,2	1,014531881	2,658373765	0,502584445	0,397415555	2,687915586	6,817164569	46,817164569
2,3	1,052143483	2,659100878	0,510645064	0,389354936	2,687455069	5,601825727	45,601825727
2,4	1,089746103	2,659651935	0,51838339	0,38161661	2,686890332	4,603542570	44,603542570
2,5	1,12734192	2,660069589	0,525818797	0,374181203	2,686257953	3,783460728	43,783460728
2,6	1,164932582	2,660386148	0,532969037	0,367030963	2,685584887	3,109701793	43,109701793
2,7	1,202519337	2,660626091	0,539850431	0,360149569	2,684890856	2,556105819	42,556105819
2,8	1,240103132	2,660807966	0,546478025	0,353521975	2,684190161	2,101201773	42,101201773
2,9	1,277684683	2,660945828	0,552865726	0,347134274	2,683493042	1,727364326	41,727364326
3	1,315264533	2,661050330	0,559026414	0,340973586	2,68280671	1,420122878	41,420122878
3,1	1,352843094	2,661129545	0,564972045	0,335027955	2,682136124	1,167595280	41,167595280
3,2	1,390420678	2,661189593	0,570713732	0,329286268	2,681484569	0,960023587	40,960023587
3,3	1,427997522	2,661235111	0,576261826	0,323738174	2,680854103	0,789393354	40,789393354
3,4	1,465573804	2,661269615	0,581625981	0,318374019	2,680245881	0,649121397	40,649121397
3,5	1,503149661	2,661295771	0,586815213	0,313184787	2,679660406	0,533799616	40,533799616
3,6	1,540725195	2,661315599	0,591837956	0,308162044	2,679097714	0,438984824	40,438984824
3,7	1,578300485	2,661330629	0,596702105	0,303297895	2,678557509	0,361026248	40,361026248

Πίνακας 3.2.9: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	1,615875589	2,661342022	0,601415062	0,298584938	2,678039269	0,296923953	40,296923953
3,9	1,653450553	2,661350659	0,605983773	0,294016227	2,67754232	0,244212610	40,244212610
4	1,691025411	2,661357206	0,610414766	0,289585234	2,677065892	0,200866074	40,200866074
4,1	1,728600187	2,661362170	0,614714177	0,285285823	2,676609161	0,165219027	40,165219027
4,2	1,766174903	2,661365932	0,618887784	0,281112216	2,676171276	0,135902621	40,135902621
4,3	1,803749572	2,661368784	0,622941031	0,277058969	2,675751385	0,111791632	40,111791632
4,4	1,841324205	2,661370946	0,626879052	0,273120948	2,675348643	0,091961038	40,091961038
4,5	1,878898813	2,661372585	0,630706691	0,269293309	2,674962228	0,075650358	40,075650358
4,6	1,916473399	2,661373827	0,634428526	0,265571474	2,674591343	0,062234348	40,062234348
4,7	1,954047971	2,661374769	0,638048886	0,261951114	2,674235226	0,051198924	40,051198924
4,8	1,991622531	2,661375483	0,641571864	0,258428136	2,673893147	0,042121383	40,042121383
4,9	2,029197082	2,661376024	0,645001337	0,254998663	2,673564411	0,034654135	40,034654135
5	2,066771627	2,661376434	0,648340981	0,251659019	2,673248358	0,028511347	40,028511347
5,1	2,104346166	2,661376745	0,651594278	0,248405722	2,672944366	0,023457960	40,023457960
5,2	2,141920702	2,661376981	0,654764535	0,245235465	2,672651842	0,019300661	40,019300661
5,3	2,179495235	2,661377159	0,657854891	0,242145109	2,672370229	0,015880466	40,015880466
5,4	2,217069765	2,661377295	0,660868833	0,23913167	2,672098999	0,013066614	40,013066614
5,5	2,254644294	2,661377398	0,663807687	0,236192313	2,671837656	0,010751556	40,010751556
5,6	2,292218822	2,661377475	0,666675662	0,233324338	2,67158573	0,008846830	40,008846830
5,7	2,329793348	2,661377534	0,669474823	0,230525177	2,671342778	0,007279673	40,007279673
5,8	2,367367874	2,661377579	0,672207618	0,227792382	2,671108382	0,005990232	40,005990232
5,9	2,4049424	2,661377613	0,674876379	0,225123621	2,670882147	0,004929271	40,004929271
6	2,442516925	2,661377639	0,677483331	0,222516669	2,670663701	0,004056289	40,004056289
6,1	2,480091449	2,661377658	0,680030597	0,219969403	2,670452692	0,003337965	40,003337965
6,2	2,517665974	2,661377673	0,682520204	0,217479796	2,670248786	0,002746890	40,002746890
6,3	2,555240498	2,661377684	0,684954086	0,215045914	2,670051671	0,002260513	40,002260513
6,4	2,592815022	2,661377693	0,687334095	0,212665905	2,669861047	0,001860283	40,001860283
6,5	2,630389546	2,661377699	0,689661999	0,210338001	2,669676634	0,001530936	40,001530936
6,6	2,66796407	2,661377704	0,691939491	0,208060509	2,669498166	0,001259913	40,001259913
6,7	2,705538594	2,661377708	0,694168191	0,205831809	2,66932539	0,001036883	40,001036883
6,8	2,743113117	2,661377711	0,69634965	0,20365035	2,669158066	0,000853344	40,000853344
6,9	2,780687641	2,661377713	0,698485355	0,201514645	2,668995969	0,000702302	40,000702302
7	2,818262165	2,661377714	0,70057673	0,19942327	2,668838882	0,000578002	40,000578002
7,1	2,855836688	2,661377716	0,702625141	0,197374859	2,668686602	0,000475706	40,000475706
7,2	2,893411212	2,661377716	0,704631899	0,195368101	2,668538934	0,000391519	40,000391519
7,3	2,930985736	2,661377717	0,706598261	0,193401739	2,668395695	0,000322235	40,000322235
7,4	2,968560259	2,661377718	0,708525435	0,191474565	2,668256709	0,000265214	40,000265214
7,5	3,006134783	2,661377718	0,71041458	0,18958542	2,668121809	0,000218285	40,000218285

Πίνακας 3.2.9: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	3,043709307	2,661377718	0,712266813	0,187733187	2,667990838	0,000179662	40,000179662
7,7	3,08128383	2,661377719	0,714083203	0,185916797	2,667863643	0,000147874	40,000147874
7,8	3,118858354	2,661377719	0,715864781	0,184135219	2,667740081	0,000121711	40,000121711
7,9	3,156432878	2,661377719	0,717612539	0,182387461	2,667620016	0,000100179	40,000100179
8	3,194007401	2,661377719	0,719327431	0,180672569	2,667503316	0,000082456	40,000082456
8,1	3,231581925	2,661377719	0,721010374	0,178989626	2,667389857	0,000067869	40,000067869
8,2	3,269156449	2,661377719	0,722662254	0,177337746	2,66727952	0,000055863	40,000055863
8,3	3,306730972	2,661377719	0,724283923	0,175716077	2,667172192	0,000045982	40,000045982
8,4	3,344305496	2,661377719	0,725876202	0,174123798	2,667067765	0,000037848	40,000037848
8,5	3,381880019	2,661377719	0,727439882	0,172560118	2,666966134	0,000031154	40,000031154
8,6	3,419454543	2,661377719	0,728975728	0,171024272	2,666867201	0,000025643	40,000025643
8,7	3,457029067	2,661377719	0,730484476	0,169515524	2,666770871	0,000021108	40,000021108
8,8	3,49460359	2,661377719	0,731966837	0,168033163	2,666677054	0,000017375	40,000017375
8,9	3,532178114	2,661377719	0,733423497	0,166576503	2,666585663	0,000014302	40,000014302
9	3,569752638	2,661377719	0,734855119	0,165144881	2,666496615	0,000011773	40,000011773
9,1	3,607327161	2,661377719	0,736262342	0,163737658	2,666409831	0,000009691	40,000009691
9,2	3,644901685	2,661377719	0,737645786	0,162354214	2,666325234	0,000007977	40,000007977
9,3	3,682476208	2,661377719	0,739006049	0,160993951	2,666242753	0,000006566	40,000006566
9,4	3,720050732	2,661377719	0,740343706	0,159656294	2,666162316	0,000005405	40,000005405
9,5	3,757625256	2,661377719	0,741659319	0,158340681	2,666083858	0,000004449	40,000004449
9,6	3,795199779	2,661377719	0,742953427	0,157046573	2,666007313	0,000003662	40,000003662
9,7	3,832774303	2,661377719	0,744226553	0,155773447	2,66593262	0,000003015	40,000003015
9,8	3,870348827	2,661377719	0,745479203	0,154520797	2,665859719	0,000002482	40,000002482
9,9	3,90792335	2,661377719	0,746711867	0,153288133	2,665788554	0,000002043	40,000002043
10	3,945497874	2,661377719	0,747925021	0,152074979	2,665719071	0,000001682	40,000001682
10,1	3,983072397	2,661377719	0,749119123	0,150880877	2,665651216	0,000001384	40,000001384
10,2	4,020646921	2,661377719	0,750294619	0,149705381	2,665584939	0,000001139	40,000001139
10,3	4,058221445	2,661377719	0,75145194	0,14854806	2,665520191	0,000000938	40,000000938
10,4	4,095795968	2,661377719	0,752591504	0,147408496	2,665456927	0,000000772	40,000000772
10,5	4,133370492	2,661377719	0,753713718	0,146286282	2,6653951	0,000000635	40,000000635
10,6	4,170945016	2,661377719	0,754818974	0,145181026	2,665334669	0,000000523	40,000000523
10,7	4,208519539	2,661377719	0,755907654	0,144092346	2,66527559	0,000000430	40,000000430
10,8	4,246094063	2,661377719	0,756980128	0,143019872	2,665217824	0,000000354	40,000000354
10,9	4,283668587	2,661377719	0,758036755	0,141963245	2,665161332	0,000000292	40,000000292
11	4,32124311	2,661377719	0,759077884	0,140922116	2,665106078	0,000000240	40,000000240
11,1	4,358817634	2,661377719	0,760103854	0,139896146	2,665052025	0,000000197	40,000000197
11,2	4,396392157	2,661377719	0,761114992	0,138885008	2,664999139	0,000000162	40,000000162
11,3	4,433966681	2,661377719	0,762111619	0,137888381	2,664947386	0,000000134	40,000000134

Πίνακας 3.2.9: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

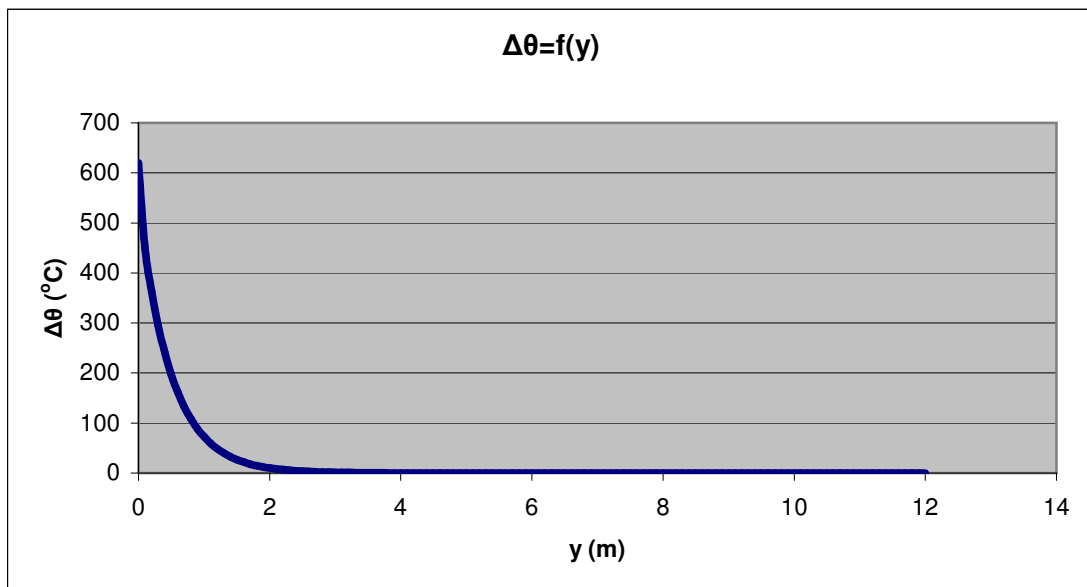
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

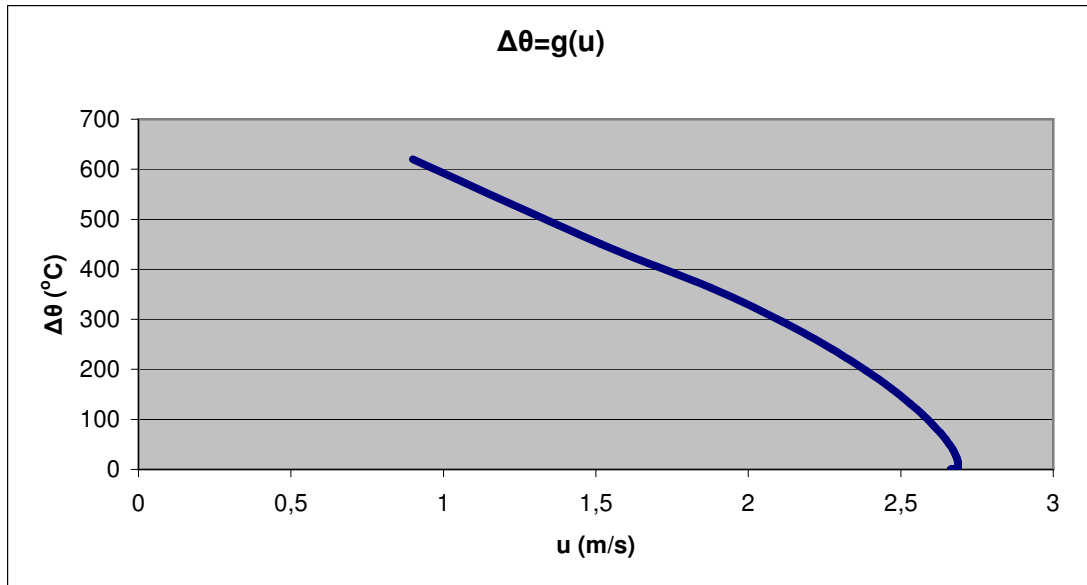
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	4,471541205	2,661377719	0,763094044	0,136905956	2,664896735	0,000000110	40,000000110
11,5	4,509115728	2,661377719	0,764062569	0,135937431	2,664847153	0,000000090	40,000000090
11,6	4,546690252	2,661377719	0,765017487	0,134982513	2,664798612	0,000000074	40,000000074
11,7	4,584264776	2,661377719	0,765959082	0,134040918	2,664751083	0,000000061	40,000000061
11,8	4,621839299	2,661377719	0,766887632	0,133112368	2,664704537	0,000000050	40,000000050
11,9	4,659413823	2,661377719	0,767803406	0,132196594	2,664658947	0,000000041	40,000000041
12	4,696988346	2,661377719	0,768706665	0,131293335	2,664614288	0,000000034	40,000000034



Σχήμα 3.2-7: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσεως της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=0,9m/s$.



Σχήμα 3.2-8: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=0,9m/s$.

Πίνακας 3.2.10: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,9	0,9	620	660
0,1	0,14390233	1,368518685	0,051508381	0,848491619	1,610211607	526,903354352	566,903354352
0,2	0,205096764	1,891585191	0,071668072	0,828331928	2,065000804	472,360997719	512,360997719
0,3	0,25314441	2,265116002	0,08683766	0,81316234	2,406654004	425,513847578	465,513847578
0,4	0,294570208	2,558215461	0,099477503	0,800522497	2,680541478	384,084203095	424,084203095
0,5	0,331880287	2,798513030	0,110529873	0,789470127	2,907737653	347,070969431	387,070969431
0,6	0,366349459	3,000616194	0,120472881	0,779527119	3,100219359	313,842892875	353,842892875
0,7	0,398728816	3,173458830	0,129587588	0,770412412	3,265635655	283,931713773	323,931713773
0,8	0,429503636	3,323024306	0,138055226	0,761944774	3,409259506	256,960696788	296,960696788
0,9	0,459008078	3,453576643	0,146000375	0,753999625	3,53492674	232,613218602	272,613218602
1	0,487483248	3,568294387	0,153512794	0,746487206	3,645540835	210,616438548	250,616438548
1,1	0,515109443	3,669628664	0,160659533	0,739340467	3,743367315	190,731650177	230,731650177
1,2	0,54202534	3,759520069	0,167492127	0,732507873	3,830216564	172,747984699	212,747984699
1,3	0,568340065	3,839537458	0,17405112	0,72594888	3,907563136	156,477959677	196,477959677
1,4	0,594141109	3,910970774	0,180369027	0,719630973	3,976626854	141,754147190	181,754147190

Πίνακας 3.2.10: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,619499728	3,974895441	0,186472348	0,713527652	4,038429829	128,426557567	168,426557567
1,6	0,644474724	4,032218422	0,192382988	0,707617012	4,093837715	116,360505357	156,360505357
1,7	0,669115174	4,083712032	0,198119267	0,701880733	4,143590294	105,434846253	145,434846253
1,8	0,693462439	4,130039333	0,203696669	0,696303331	4,188324631	95,540466571	135,540466571
1,9	0,717551671	4,171773571	0,209128406	0,690871594	4,228592944	86,578988334	126,578988334
2	0,741412965	4,209413326	0,214425843	0,685574157	4,264876607	78,461640427	118,461640427
2,1	0,765072256	4,243394487	0,219598828	0,680401172	4,297597297	71,108266754	111,108266754
2,2	0,788552018	4,274099850	0,224655955	0,675344045	4,327125964	64,446452598	104,446452598
2,3	0,811871825	4,301866910	0,229604766	0,670395234	4,353790151	58,410747595	98,410747595
2,4	0,8350488	4,326994242	0,234451924	0,665548076	4,377880014	52,941974487	92,941974487
2,5	0,858097985	4,349746794	0,239203337	0,660796663	4,399653328	47,986610446	87,986610446
2,6	0,881032636	4,370360298	0,243864279	0,656135721	4,419339682	43,496235236	83,496235236
2,7	0,903864475	4,389044989	0,248439471	0,651560529	4,437144018	39,427034199	79,427034199
2,8	0,926603897	4,405988753	0,252933164	0,647066836	4,453249643	35,739352590	75,739352590
2,9	0,949260141	4,421359821	0,257349194	0,642650806	4,467820802	32,397295049	72,397295049
3	0,971841439	4,435309068	0,261691045	0,638308955	4,481004893	29,368364103	69,368364103
3,1	0,994355141	4,447972012	0,265961885	0,634038115	4,492934381	26,623134735	66,623134735
3,2	1,016807822	4,459470531	0,270164606	0,629835394	4,50372846	24,134960861	64,134960861
3,3	1,039205372	4,469914374	0,274301863	0,625698137	4,513494507	21,879710629	61,879710629
3,4	1,061553077	4,479402465	0,278376092	0,621623908	4,522329347	19,835527038	59,835527038
3,5	1,083855684	4,488024064	0,282389544	0,617610456	4,530320372	17,982612193	57,982612193
3,6	1,106117468	4,495859774	0,286344297	0,613655703	4,537546521	16,303031445	56,303031445
3,7	1,128342274	4,502982443	0,290242281	0,609757719	4,544079154	14,780537719	54,780537719
3,8	1,150533573	4,509457952	0,294085291	0,605914709	4,549982819	13,400411132	53,400411132
3,9	1,172694493	4,515345919	0,297875001	0,602124999	4,555315937	12,149315297	52,149315297
4	1,194827863	4,520700329	0,301612975	0,598387025	4,560131412	11,015166198	51,015166198
4,1	1,216936235	4,525570087	0,305300682	0,594699318	4,564477176	9,987014565	49,987014565
4,2	1,239021922	4,529999519	0,3089395	0,5910605	4,568396673	9,054938420	49,054938420
4,3	1,261087013	4,534028818	0,312530726	0,587469274	4,571929294	8,209946757	48,209946757
4,4	1,283133402	4,537694441	0,316075588	0,583924412	4,57511077	7,443891618	47,443891618
4,5	1,305162803	4,541029471	0,319575243	0,580424757	4,57797352	6,749388960	46,749388960
4,6	1,327176771	4,544063935	0,323030791	0,576969209	4,580546967	6,119746711	46,119746711
4,7	1,349176715	4,546825097	0,326443275	0,573556725	4,582857818	5,548899826	45,548899826
4,8	1,371163914	4,549337718	0,329813687	0,570186313	4,584930327	5,031351333	45,031351333
4,9	1,393139526	4,551624289	0,333142975	0,566857025	4,586786517	4,562119079	44,562119079
5	1,415104606	4,553705247	0,336432041	0,563567959	4,588446395	4,136687261	44,136687261
5,1	1,437060108	4,555599162	0,33968175	0,56031825	4,589928133	3,750962843	43,750962843
5,2	1,4590069	4,557322915	0,342892928	0,557107072	4,591248245	3,401235784	43,401235784

Πίνακας 3.2.10: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

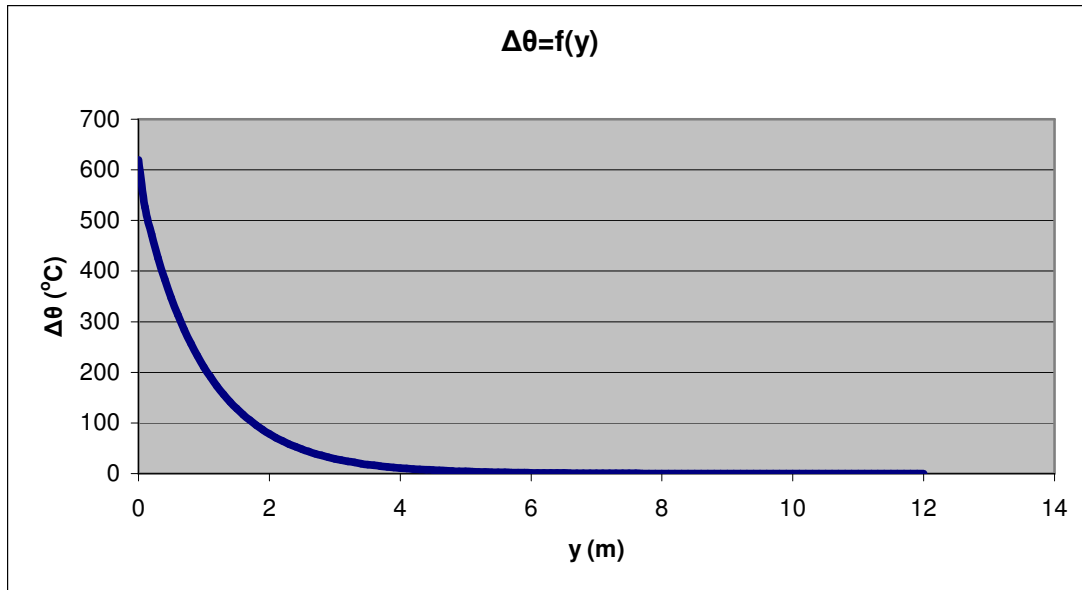
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

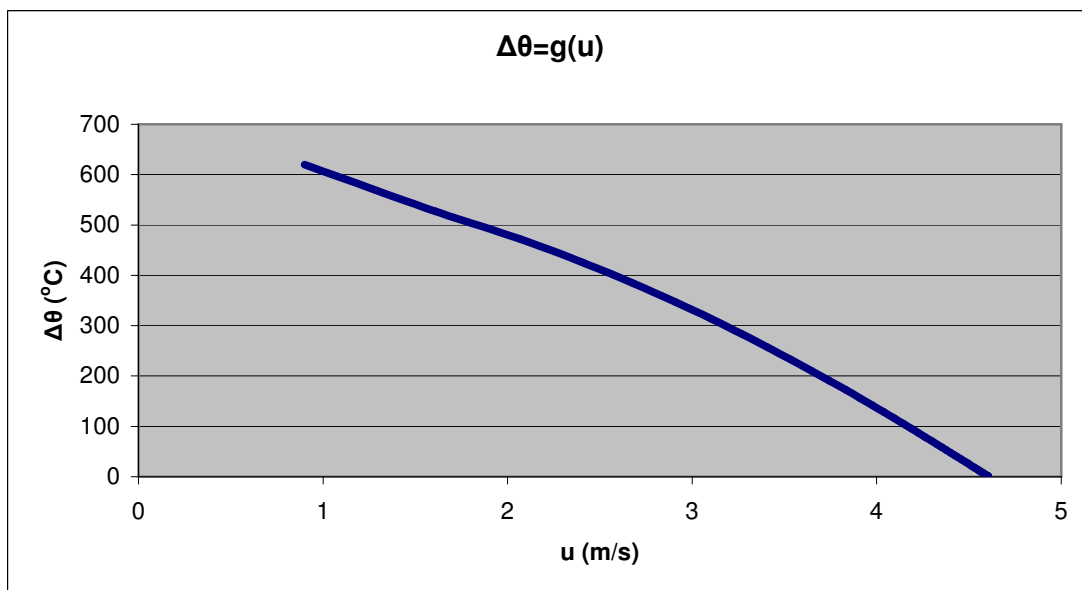
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,480945771	4,558891851	0,346066371	0,553933629	4,592421733	3,084143160	43,084143160
5,4	1,502877438	4,560319920	0,349202841	0,550797159	4,593462232	2,796636628	42,796636628
5,5	1,52480255	4,561619808	0,35230307	0,54769693	4,594382135	2,535952986	42,535952986
5,6	1,5467217	4,562803054	0,355367766	0,544632234	4,595192703	2,299587380	42,299587380
5,7	1,568635426	4,563880149	0,358397609	0,541602391	4,595904173	2,085269165	42,085269165
5,8	1,590544216	4,564860639	0,361393257	0,538606743	4,596525849	1,890939969	41,890939969
5,9	1,612448515	4,565753206	0,364355344	0,535644656	4,597066188	1,714733796	41,714733796
6	1,634348727	4,566565750	0,367284487	0,532715513	4,597532879	1,554959038	41,554959038
6,1	1,65624522	4,567305457	0,370181278	0,529818722	4,597932907	1,410082144	41,410082144
6,2	1,678138328	4,567978867	0,373046295	0,526953705	4,598272626	1,278712845	41,278712845
6,3	1,700028356	4,568591930	0,375880096	0,524119904	4,598557807	1,159590733	41,159590733
6,4	1,72191558	4,569150062	0,378683225	0,521316775	4,598793697	1,051573133	41,051573133
6,5	1,743800253	4,569658189	0,381456208	0,518543792	4,598985065	0,953624078	40,953624078
6,6	1,765682603	4,570120798	0,384199557	0,515800443	4,599136245	0,864804346	40,864804346
6,7	1,787562839	4,570541968	0,386913771	0,513086229	4,599251174	0,784262401	40,784262401
6,8	1,80944115	4,570925417	0,389599334	0,510400666	4,599333431	0,711226212	40,711226212
6,9	1,831317709	4,571274524	0,392256719	0,507743281	4,599386265	0,644995807	40,644995807
7	1,853192674	4,571592369	0,394886385	0,505113615	4,599412631	0,584936549	40,584936549
7,1	1,875066187	4,571881751	0,397488781	0,502511219	4,59941521	0,530473034	40,530473034
7,2	1,896938379	4,572145222	0,400064344	0,499935656	4,599396438	0,481083547	40,481083547
7,3	1,918809368	4,572385103	0,402613501	0,497386499	4,599358527	0,436295059	40,436295059
7,4	1,940679261	4,572603507	0,405136668	0,494863332	4,599303486	0,395678671	40,395678671
7,5	1,962548157	4,572802359	0,407634251	0,492365749	4,599233136	0,358845498	40,358845498
7,6	1,984416146	4,572983408	0,410106648	0,489893352	4,599149133	0,325442926	40,325442926
7,7	2,006283308	4,573148250	0,412554247	0,487445753	4,599052976	0,295151236	40,295151236
7,8	2,028149717	4,573298335	0,414977427	0,485022573	4,598946027	0,267680524	40,267680524
7,9	2,050015442	4,573434986	0,41737656	0,48262344	4,598829521	0,242767923	40,242767923
8	2,071880543	4,573559406	0,419752007	0,480247993	4,598704575	0,220175076	40,220175076
8,1	2,093745077	4,573672688	0,422104125	0,477895875	4,598572205	0,199685851	40,199685851
8,2	2,115609093	4,573775831	0,42443326	0,47556674	4,598433328	0,181104270	40,181104270
8,3	2,137472639	4,573869742	0,426739753	0,473260247	4,598288777	0,164252620	40,164252620
8,4	2,159335756	4,573955248	0,429023936	0,470976064	4,598139304	0,148969757	40,148969757
8,5	2,181198483	4,574033101	0,431286136	0,468713864	4,597985591	0,135109556	40,135109556
8,6	2,203060855	4,574103986	0,433526672	0,466473328	4,597828252	0,122539513	40,122539513
8,7	2,224922904	4,574168526	0,435745857	0,464254143	4,597667845	0,111139470	40,111139470
8,8	2,246784658	4,574227291	0,437943997	0,462056003	4,597504873	0,100800471	40,100800471
8,9	2,268646144	4,574280796	0,440121394	0,459878606	4,597339789	0,091423708	40,091423708
9	2,290507386	4,574329513	0,442278341	0,457721659	4,597173002	0,082919582	40,082919582

Πίνακας 3.2.10: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	2,312368406	4,574373870	0,444415128	0,455584872	4,597004881	0,075206842	40,075206842
9,2	2,334229223	4,574414257	0,446532037	0,453467963	4,596835759	0,068211807	40,068211807
9,3	2,356089856	4,574451030	0,448629347	0,451370653	4,596665933	0,061867657	40,061867657
9,4	2,377950322	4,574484512	0,450707331	0,449292669	4,596495671	0,056113800	40,056113800
9,5	2,399810634	4,574514998	0,452766254	0,447233746	4,596325216	0,050895286	40,050895286
9,6	2,421670808	4,574542755	0,454806381	0,445193619	4,596154782	0,046162283	40,046162283
9,7	2,443530855	4,574568029	0,456827968	0,443172032	4,595984563	0,041869600	40,041869600
9,8	2,465390786	4,574591041	0,458831267	0,441168733	4,595814731	0,037976256	40,037976256
9,9	2,487250613	4,574611993	0,460816527	0,439183473	4,595645444	0,034445083	40,034445083
10	2,509110344	4,574631070	0,462783992	0,437216008	4,595476827	0,031242377	40,031242377
10,1	2,530969988	4,574648440	0,464733899	0,435266101	4,595309014	0,028337572	40,028337572
10,2	2,552829553	4,574664256	0,466666484	0,433333516	4,595142108	0,025702945	40,025702945
10,3	2,574689046	4,574678656	0,468581977	0,431418023	4,594976205	0,023313357	40,023313357
10,4	2,596548473	4,574691768	0,470480605	0,429519395	4,594811387	0,021146008	40,021146008
10,5	2,61840784	4,574703707	0,47236259	0,42763741	4,594647729	0,019180221	40,019180221
10,6	2,640267153	4,574714577	0,474228149	0,425771851	4,594485295	0,017397243	40,017397243
10,7	2,662126416	4,574724474	0,476077499	0,423922501	4,59432414	0,015780067	40,015780067
10,8	2,683985634	4,574733486	0,477910848	0,422089152	4,594164311	0,014313269	40,014313269
10,9	2,705844811	4,574741691	0,479728405	0,420271595	4,59400585	0,012982859	40,012982859
11	2,727703951	4,574749162	0,481530373	0,418469627	4,593848792	0,011776152	40,011776152
11,1	2,749563057	4,574755964	0,483316952	0,416683048	4,593693165	0,010681640	40,010681640
11,2	2,771422131	4,574762158	0,485088338	0,414911662	4,593538994	0,009688889	40,009688889
11,3	2,793281177	4,574767797	0,486844725	0,413155275	4,593386298	0,008788434	40,008788434
11,4	2,815140198	4,574772932	0,488586302	0,411413698	4,593235092	0,007971691	40,007971691
11,5	2,836999195	4,574777607	0,490313257	0,409686743	4,593085388	0,007230875	40,007230875
11,6	2,85885817	4,574781864	0,492025772	0,407974228	4,592937195	0,006558925	40,006558925
11,7	2,880717127	4,574785740	0,493724028	0,406275972	4,592790517	0,005949437	40,005949437
11,8	2,902576065	4,574789269	0,495408204	0,404591796	4,592645357	0,005396603	40,005396603
11,9	2,924434988	4,574792482	0,497078472	0,402921528	4,592501716	0,004895155	40,004895155
12	2,946293896	4,574795408	0,498735006	0,401264994	4,592359592	0,004440315	40,004440315



Σχήμα 3.2-9: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=0,9m/s$.



Σχήμα 3.2-10: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=0,9m/s$.

Πίνακας 3.2.11: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	0,9	0,9	620	660
0,1	0,143169876	1,389452184	0,018390289	0,881609711	1,645543392	571,203930566	611,203930566
0,2	0,203018918	1,949268555	0,025857081	0,874142919	2,136299076	540,681617295	580,681617295
0,3	0,249316299	2,368368879	0,031546963	0,868453037	2,522574443	513,086022283	553,086022283
0,4	0,288660405	2,713124443	0,036324397	0,863675603	2,847275854	487,418791509	527,418791509
0,5	0,323599627	3,009502267	0,04052311	0,85947689	3,129824982	463,309503516	503,309503516
0,6	0,355437304	3,270952195	0,044313712	0,855686288	3,381024591	440,558341353	480,558341353
0,7	0,384945569	3,505544022	0,047797239	0,852202761	3,607643058	419,033329025	459,033329025
0,8	0,412626148	3,718588770	0,051039319	0,848960681	3,814267515	398,635900399	438,635900399
0,9	0,438826603	3,913813039	0,054085397	0,845914603	4,004185813	379,286510620	419,286510620
1	0,463799311	4,093957896	0,056968459	0,843031541	4,179855671	360,917681223	400,917681223
1,1	0,487734284	4,261113832	0,059713332	0,840286668	4,343175425	343,470260096	383,470260096
1,2	0,510778742	4,416921578	0,062339244	0,837660756	4,495650317	326,891240111	366,891240111
1,3	0,533049446	4,562699228	0,06486144	0,83513856	4,638499829	311,132392432	351,132392432
1,4	0,554640808	4,699526310	0,067292239	0,832707761	4,772729801	296,149366815	336,149366815
1,5	0,57563042	4,828301441	0,069641767	0,830358233	4,899182544	281,901069152	321,901069152
1,6	0,596082953	4,949783064	0,071918456	0,828081544	5,018572649	268,349202453	308,349202453
1,7	0,616052955	5,064619004	0,074129418	0,825870582	5,131513215	255,457931869	295,457931869
1,8	0,635586924	5,173368371	0,076280712	0,823719288	5,23853546	243,193617527	283,193617527
1,9	0,654724869	5,276518134	0,07837755	0,82162245	5,340103657	231,524599641	271,524599641
2	0,673501492	5,374495853	0,080424451	0,819575549	5,436626689	220,421029579	260,421029579
2,1	0,691947119	5,467679635	0,082425362	0,817574638	5,528467136	209,854719394	249,854719394
2,2	0,710088425	5,556405994	0,084383756	0,815616244	5,615948488	199,799018134	239,799018134
2,3	0,727949015	5,640976166	0,086302701	0,813697299	5,699360964	190,228702077	230,228702077
2,4	0,745549888	5,721661211	0,088184929	0,811815071	5,778966233	181,119880128	221,119880128
2,5	0,762909819	5,798706190	0,09003288	0,80996712	5,855001299	172,449906785	212,449906785
2,6	0,780045669	5,872333613	0,091848746	0,808151254	5,927681714	164,197305750	204,197305750
2,7	0,796972645	5,942746307	0,093634501	0,806365499	5,997204264	156,341698773	196,341698773
2,8	0,81370451	6,010129825	0,095391934	0,804608066	6,063749224	148,863743882	188,863743882
2,9	0,83025377	6,074654478	0,097122668	0,802877332	6,127482276	141,745073429	181,745073429
3	0,846631821	6,136477062	0,098828181	0,801171819	6,188556133	134,968242174	174,968242174
3,1	0,862849082	6,195742335	0,100509826	0,799490174	6,247111942	128,516675296	168,516675296
3,2	0,878915102	6,252584294	0,102168842	0,797831158	6,303280488	122,374622926	162,374622926
3,3	0,894838662	6,307127269	0,103806367	0,796193633	6,357183236	116,527113633	156,527113633
3,4	0,910627849	6,359486882	0,105423449	0,794576551	6,408933242	110,959916507	150,959916507
3,5	0,926290133	6,409770879	0,107021059	0,792978941	6,458635949	105,659500470	145,659500470
3,6	0,94183243	6,458079864	0,10860009	0,79139991	6,506389886	100,612997924	140,612997924
3,7	0,957261149	6,504507940	0,110161376	0,789838624	6,55228728	95,808173089	135,808173089

Πίνακας 3.2.11: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

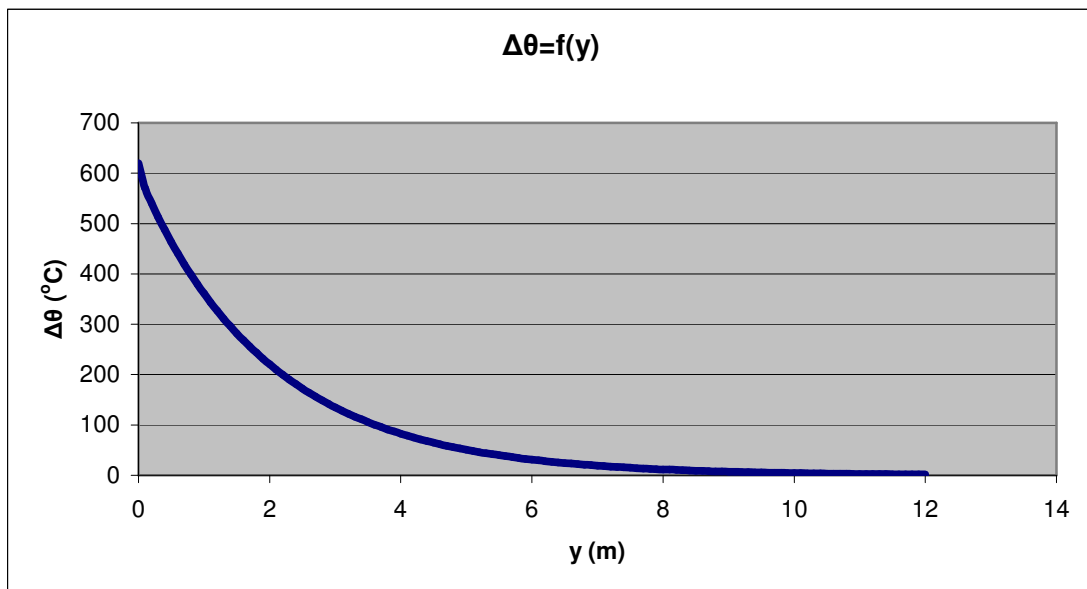
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	0,97258225	6,549143283	0,111705687	0,788294313	6,596414606	91,233386585	131,233386585
3,9	0,987801279	6,592068642	0,113233742	0,786766258	6,638853073	86,877567458	126,877567458
4	1,002923405	6,633361792	0,114746212	0,785253788	6,679679047	82,730184512	122,730184512
4,1	1,017953459	6,673095935	0,116243721	0,783756279	6,718964449	78,781217620	118,781217620
4,2	1,032895958	6,711340059	0,117726857	0,782273143	6,756777091	75,021133688	115,021133688
4,3	1,047755132	6,748159260	0,119196165	0,780803835	6,793180994	71,440862179	111,440862179
4,4	1,062534951	6,783615036	0,120652162	0,779347838	6,828236669	68,031771347	108,031771347
4,5	1,077239141	6,817765548	0,12209533	0,77790467	6,862001366	64,785647741	104,785647741
4,6	1,091871208	6,850665861	0,123526124	0,776473876	6,894529311	61,694674447	101,694674447
4,7	1,106434451	6,882368154	0,12494497	0,77505503	6,925871909	58,751412485	98,751412485
4,8	1,120931979	6,912921925	0,126352274	0,773647726	6,956077942	55,948781915	95,948781915
4,9	1,135366727	6,942374164	0,127748415	0,772251585	6,985193737	53,280043890	93,280043890
5	1,149741465	6,970769521	0,129133753	0,770866247	7,013263326	50,738784687	90,738784687
5,1	1,164058813	6,998150455	0,130508629	0,769491371	7,040328597	48,318899207	88,318899207
5,2	1,178321249	7,024557370	0,131873364	0,768126636	7,066429422	46,014576393	86,014576393
5,3	1,192531119	7,050028746	0,133228263	0,766771737	7,091603784	43,820284832	83,820284832
5,4	1,206690649	7,074601252	0,134573617	0,765426383	7,115887887	41,730758693	81,730758693
5,5	1,220801949	7,098309853	0,135909699	0,764090301	7,139316267	39,740985459	79,740985459
5,6	1,234867021	7,121187914	0,137236771	0,762763229	7,161921882	37,846193527	77,846193527
5,7	1,248887769	7,143267288	0,138555081	0,761444919	7,183736209	36,041840122	76,041840122
5,8	1,262866001	7,164578404	0,139864864	0,760135136	7,204789319	34,323600781	74,323600781
5,9	1,276803439	7,185150342	0,141166347	0,758833653	7,225109961	32,687358276	72,687358276
6	1,290701721	7,205010912	0,142459743	0,757540257	7,244725632	31,129193006	71,129193006
6,1	1,304562406	7,224186721	0,143745256	0,756254744	7,263662644	29,645373432	69,645373432
6,2	1,318386982	7,242703232	0,145023082	0,754976918	7,281946186	28,232346640	68,232346640
6,3	1,332176866	7,260584830	0,146293406	0,753706594	7,29960038	26,886730174	66,886730174
6,4	1,345933413	7,277854876	0,147556407	0,752443593	7,316648342	25,605303331	65,605303331
6,5	1,359657912	7,294535756	0,148812255	0,751187745	7,333112227	24,385000089	64,385000089
6,6	1,373351598	7,310648934	0,150061112	0,749938888	7,349013279	23,222900875	63,222900875
6,7	1,387015648	7,326214994	0,151303135	0,748696865	7,364371876	22,116226151	62,116226151
6,8	1,400651191	7,341253684	0,152538471	0,747461529	7,379207572	21,062329105	61,062329105
6,9	1,414259303	7,355783961	0,153767265	0,746232735	7,393539137	20,058689884	60,058689884
7	1,427841015	7,369824019	0,154989653	0,745010347	7,407384592	19,102909072	59,102909072
7,1	1,441397315	7,383391336	0,156205767	0,743794233	7,420761246	18,192701952	58,192701952
7,2	1,454929147	7,396502697	0,157415734	0,742584266	7,433685731	17,325893221	57,325893221
7,3	1,468437416	7,409174235	0,158619673	0,741380327	7,446174027	16,500411539	56,500411539
7,4	1,481922991	7,421421454	0,159817702	0,740182298	7,458241497	15,714284495	55,714284495
7,5	1,495386703	7,433259260	0,161009932	0,738990068	7,469902914	14,965634093	54,965634093

Πίνακας 3.2.11: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

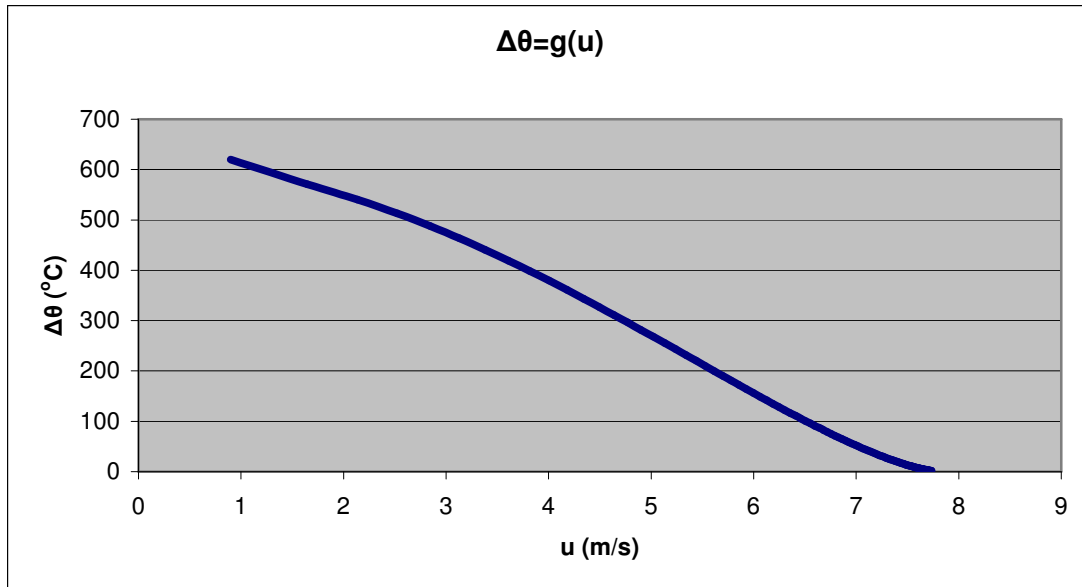
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,508829349	7,444701988	0,162196471	0,737803529	7,481172484	14,252672084	54,252672084
7,7	1,522251695	7,455763428	0,163377423	0,736622577	7,492063876	13,573695602	53,573695602
7,8	1,535654474	7,466456846	0,164552887	0,735447113	7,502590238	12,927083254	52,927083254
7,9	1,549038392	7,476795008	0,165722959	0,734277041	7,512764229	12,311290993	52,311290993
8	1,562404125	7,486790203	0,166887732	0,733112268	7,522598031	11,724848624	51,724848624
8,1	1,575752322	7,496454261	0,168047295	0,731952705	7,532103375	11,166356183	51,166356183
8,2	1,589083608	7,505798575	0,169201733	0,730798267	7,541291557	10,634480503	50,634480503
8,3	1,602398584	7,514834115	0,170351129	0,729648871	7,550173459	10,127952071	50,127952071
8,4	1,615697824	7,523571452	0,171495564	0,728504436	7,558759561	9,645562135	49,645562135
8,5	1,628981884	7,532020766	0,172635114	0,727364886	7,567059964	9,186159496	49,186159496
8,6	1,642251297	7,540191871	0,173769854	0,726230146	7,575084401	8,748647978	48,748647978
8,7	1,655506576	7,548094223	0,174899856	0,725100144	7,582842252	8,331983726	48,331983726
8,8	1,668748213	7,555736937	0,176025189	0,723974811	7,590342561	7,935172754	47,935172754
8,9	1,681976684	7,563128802	0,177145921	0,722854079	7,597594046	7,557268442	47,557268442
9	1,695192445	7,570278291	0,178262117	0,721737883	7,604605116	7,197369409	47,197369409
9,1	1,708395936	7,577193575	0,179373839	0,720626161	7,611383878	6,854617259	46,854617259
9,2	1,72158758	7,583882535	0,180481149	0,719518851	7,617938152	6,528194576	46,528194576
9,3	1,734767786	7,590352774	0,181584105	0,718415895	7,624275483	6,217322902	46,217322902
9,4	1,747936945	7,596611626	0,182682765	0,717317235	7,630403149	5,921260993	45,921260993
9,5	1,761095437	7,602666166	0,183777184	0,716222816	7,636328172	5,639302890	45,639302890
9,6	1,774243625	7,608523222	0,184867416	0,715132584	7,64205733	5,370776381	45,370776381
9,7	1,787381862	7,614189384	0,185953512	0,714046488	7,647597163	5,115041252	45,115041252
9,8	1,800510485	7,619671012	0,187035522	0,712964478	7,652953984	4,871487891	44,871487891
9,9	1,813629821	7,624974245	0,188113497	0,711886503	7,658133887	4,639535722	44,639535722
10	1,826740185	7,630105008	0,189187483	0,710812517	7,663142754	4,418631860	44,418631860
10,1	1,839841879	7,635069025	0,190257526	0,709742474	7,667986267	4,208249820	44,208249820
10,2	1,852935197	7,639871818	0,191323672	0,708676328	7,672669909	4,007888176	44,007888176
10,3	1,866020421	7,644518723	0,192385963	0,707614037	7,677198977	3,817069440	43,817069440
10,4	1,879097823	7,649014891	0,193444442	0,706555558	7,681578585	3,635338892	43,635338892
10,5	1,892167665	7,653365298	0,19449915	0,70550085	7,685813674	3,462263498	43,462263498
10,6	1,905230201	7,657574749	0,195550127	0,704449873	7,689909015	3,297430853	43,297430853
10,7	1,918285675	7,661647887	0,196597412	0,703402588	7,693869218	3,140448229	43,140448229
10,8	1,931334323	7,665589195	0,197641042	0,702358958	7,697698735	2,990941614	42,990941614
10,9	1,944376373	7,669403007	0,198681054	0,701318946	7,701401869	2,848554826	42,848554826
11	1,957412044	7,673093507	0,199717485	0,700282515	7,704982775	2,712948669	42,712948669
11,1	1,970441549	7,676664740	0,200750369	0,699249631	7,708445471	2,583800103	42,583800103
11,2	1,983465092	7,680120614	0,20177974	0,69822026	7,711793837	2,460801502	42,460801502
11,3	1,996482871	7,683464905	0,202805631	0,697194369	7,715031623	2,343659892	42,343659892

Πίνακας 3.2.11: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=0,9m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	2,009495078	7,686701264	0,203828075	0,696171925	7,718162454	2,232096255	42,232096255
11,5	2,022501895	7,689833216	0,204847102	0,695152898	7,721189834	2,125844903	42,125844903
11,6	2,035503502	7,692864172	0,205862744	0,694137256	7,724117147	2,024652773	42,024652773
11,7	2,048500071	7,695797427	0,206875031	0,693124969	7,726947667	1,928278879	41,928278879
11,8	2,061491767	7,698636165	0,207883992	0,692116008	7,729684558	1,836493726	41,836493726
11,9	2,074478751	7,701383466	0,208889656	0,691110344	7,732330878	1,749078746	41,749078746
12	2,087461178	7,704042307	0,209892049	0,690107951	7,734889582	1,665825788	41,665825788



Σχήμα 3.2-11: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσεως της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=0,9m/s$.



Σχήμα 3.2-12: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=0,9m/s$.

Πίνακας 3.2.12: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	2,45	2,45	620	660
0,1	0,144680466	1,346920071	0,537956116	1,912043884	2,338825665	324,451725683	364,451725683
0,2	0,207310026	1,833599540	0,703920272	1,746079728	2,531971898	241,423206106	281,423206106
0,3	0,257231352	2,163970929	0,816908625	1,633091375	2,71104364	187,238876183	227,238876183
0,4	0,300891907	2,410309934	0,904381815	1,545618185	2,86330745	147,811233385	187,811233385
0,5	0,340752404	2,602117344	0,976440386	1,473559614	2,990383355	117,828240823	157,828240823
0,6	0,378056096	2,755233436	1,038045022	1,411954978	3,095953512	94,503079954	134,503079954
0,7	0,413529906	2,879444218	1,092032264	1,357967736	3,183594726	76,112141656	116,112141656
0,8	0,447639386	2,981333979	1,14018784	1,30981216	3,256372243	61,485483444	101,485483444
0,9	0,480701863	3,065591497	1,183713889	1,266286111	3,316825552	49,783090842	89,783090842
1	0,512943614	3,135691683	1,223460936	1,226539064	3,367040304	40,379935126	80,379935126
1,1	0,544531569	3,194286069	1,260054358	1,189945642	3,408729106	32,799826528	72,799826528
1,2	0,575592154	3,243442796	1,293968394	1,156031606	3,44330223	26,674023754	66,674023754
1,3	0,606223126	3,284802425	1,325571894	1,124428106	3,471925336	21,713668367	61,713668367
1,4	0,636501344	3,319683634	1,355157911	1,094842089	3,495565566	17,690555570	57,690555570

Πίνακας 3.2.12: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

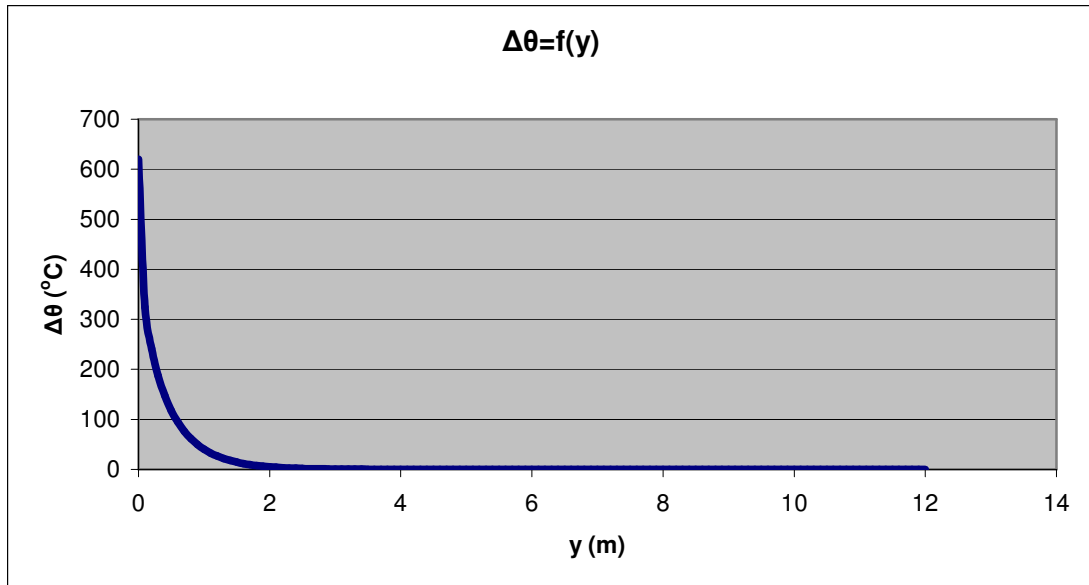
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,666488057	3,349157535	1,382963534	1,067036466	3,515028168	14,423248791	54,423248791
1,6	0,696232616	3,374101508	1,409183609	1,040816391	3,530985662	11,766788746	51,766788746
1,7	0,725775152	3,395239150	1,433980484	1,016019516	3,544001205	9,604915107	49,604915107
1,8	0,755148541	3,413170570	1,457491075	0,992508925	3,554547412	7,844099478	47,844099478
1,9	0,784379893	3,428395744	1,479832106	0,970167894	3,563021628	6,408913206	46,408913206
2	0,813491675	3,441332808	1,501104056	0,948895944	3,569758396	5,238400588	45,238400588
2,1	0,842502593	3,452332550	1,521394169	0,928605831	3,575039696	4,283217483	44,283217483
2,2	0,871428278	3,461690041	1,540778804	0,909221196	3,579103396	3,503361849	43,503361849
2,3	0,900281834	3,469654021	1,559325265	0,890674735	3,582150263	2,866365036	42,866365036
2,4	0,929074273	3,476434569	1,577093261	0,872906739	3,584349799	2,345845094	42,345845094
2,5	0,957814875	3,482209382	1,59413608	0,85586392	3,58584512	1,920345781	41,920345781
2,6	0,986511468	3,487128966	1,610501531	0,839498469	3,586757046	1,572402831	41,572402831
2,7	1,015170672	3,491320940	1,626232721	0,823767279	3,587187538	1,287790903	41,287790903
2,8	1,043798092	3,494893610	1,641368693	0,808631307	3,587222594	1,054915487	41,054915487
2,9	1,072398476	3,497938974	1,65594495	0,79405505	3,586934693	0,864320945	40,864320945
3	1,100975853	3,500535224	1,669993904	0,780006096	3,58638486	0,708291911	40,708291911
3,1	1,129533645	3,502748857	1,683545242	0,766454758	3,585624415	0,580530042	40,580530042
3,2	1,158074758	3,504636451	1,696626241	0,753373759	3,584696455	0,475891565	40,475891565
3,3	1,186601663	3,506246168	1,709262042	0,740737958	3,583637107	0,390173967	40,390173967
3,4	1,215116463	3,507619015	1,721475872	0,728524128	3,582476596	0,319942507	40,319942507
3,5	1,243620947	3,508789922	1,733289249	0,716710751	3,58124015	0,262389020	40,262389020
3,6	1,272116639	3,509788645	1,744722148	0,705277852	3,579948768	0,215216898	40,215216898
3,7	1,300604834	3,510640545	1,755793154	0,694206846	3,578619871	0,176547368	40,176547368
3,8	1,329086638	3,511367233	1,766519591	0,683480409	3,577267856	0,144843049	40,144843049
3,9	1,357562994	3,511987134	1,776917636	0,673082364	3,575904571	0,118845611	40,118845611
4	1,386034702	3,512515955	1,787002422	0,662997578	3,574539708	0,097524883	40,097524883
4,1	1,414502447	3,512967089	1,796788126	0,653211874	3,573181149	0,080037294	40,080037294
4,2	1,442966812	3,513351957	1,806288051	0,643711949	3,571835249	0,065691929	40,065691929
4,3	1,471428294	3,513680297	1,815514692	0,634485308	3,570507084	0,053922800	40,053922800
4,4	1,499887317	3,513960418	1,824479808	0,625520192	3,569200657	0,044266163	40,044266163
4,5	1,528344242	3,514199402	1,833194471	0,616805529	3,567919072	0,036341990	40,036341990
4,6	1,556799379	3,514403294	1,841669121	0,608330879	3,566664685	0,029838799	40,029838799
4,7	1,585252988	3,514577248	1,849913616	0,600086384	3,56543923	0,024501255	40,024501255
4,8	1,613705296	3,514725661	1,857937266	0,592062734	3,564243925	0,020120014	40,020120014
4,9	1,642156493	3,514852284	1,865748881	0,584251119	3,56307956	0,016523417	40,016523417
5	1,670606742	3,514960317	1,873356799	0,576643201	3,561946576	0,013570688	40,013570688
5,1	1,699056182	3,515052489	1,88076892	0,56923108	3,560845128	0,011146361	40,011146361
5,2	1,727504933	3,515131130	1,887992737	0,562007263	3,559775137	0,009155719	40,009155719

Πίνακας 3.2.12: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

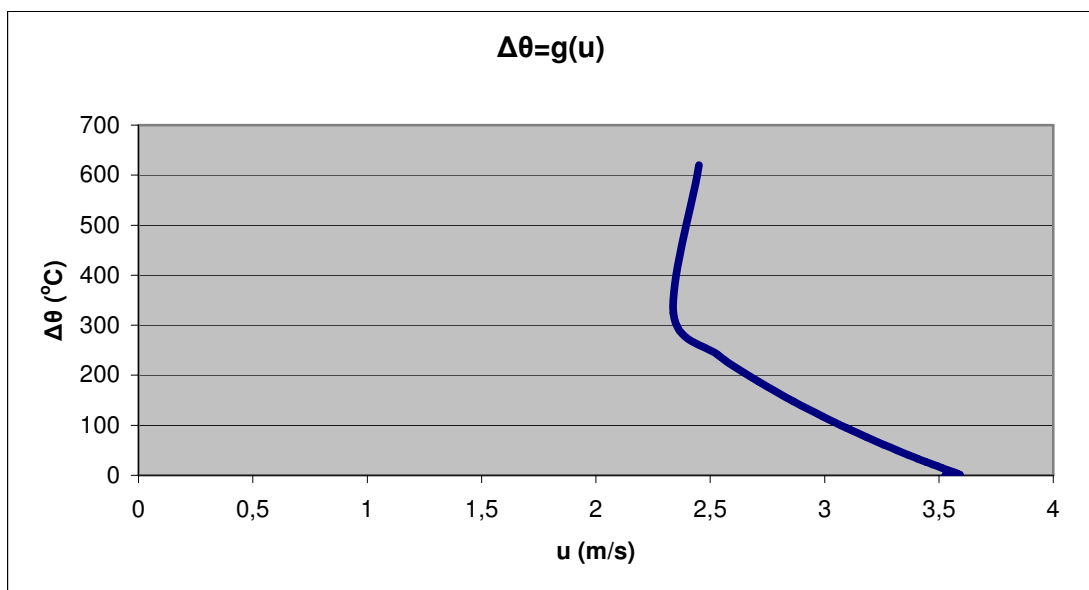
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,755953095	3,515198226	1,895035361	0,554964639	3,558736337	0,007521056	40,007521056
5,4	1,784400755	3,515255472	1,901903544	0,548096456	3,557728314	0,006178617	40,006178617
5,5	1,812847987	3,515304314	1,908603706	0,541396294	3,556750535	0,005076085	40,005076085
5,6	1,841294853	3,515345986	1,915141952	0,534858048	3,555802376	0,004170524	40,004170524
5,7	1,869741407	3,515381541	1,921524093	0,528475907	3,554883144	0,003426697	40,003426697
5,8	1,898187696	3,515411877	1,927755664	0,522244336	3,553992095	0,002815680	40,002815680
5,9	1,926633757	3,515437760	1,933841939	0,516158061	3,55312845	0,002313729	40,002313729
6	1,955079625	3,515459843	1,939787949	0,510212051	3,552291407	0,001901353	40,001901353
6,1	1,983525327	3,515478684	1,945598493	0,504401507	3,551480151	0,001562548	40,001562548
6,2	2,011970889	3,515494760	1,951278152	0,498721848	3,55069386	0,001284173	40,001284173
6,3	2,04041633	3,515508476	1,956831305	0,493168695	3,549931719	0,001055437	40,001055437
6,4	2,068861669	3,515520179	1,962262133	0,487737867	3,549192916	0,000867481	40,000867481
6,5	2,09730692	3,515530164	1,967574639	0,482425361	3,548476654	0,000713025	40,000713025
6,6	2,125752096	3,515538683	1,972772648	0,477227352	3,547782149	0,000586093	40,000586093
6,7	2,154197209	3,515545952	1,977859827	0,472140173	3,547108637	0,000481776	40,000481776
6,8	2,182642267	3,515552153	1,982839682	0,467160318	3,546455372	0,000396041	40,000396041
6,9	2,211087279	3,515557445	1,987715577	0,462284423	3,54582163	0,000325575	40,000325575
7	2,239532251	3,515561959	1,992490734	0,457509266	3,54520671	0,000267655	40,000267655
7,1	2,26797719	3,515565811	1,997168245	0,452831755	3,544609932	0,000220047	40,000220047
7,2	2,2964221	3,515569098	2,001751074	0,448248926	3,54403064	0,000180913	40,000180913
7,3	2,324866985	3,515571902	2,006242069	0,443757931	3,543468202	0,000148744	40,000148744
7,4	2,353311849	3,515574294	2,010643964	0,439356036	3,542922007	0,000122298	40,000122298
7,5	2,381756695	3,515576336	2,014959383	0,435040617	3,542391468	0,000100557	40,000100557
7,6	2,410201526	3,515578077	2,019190851	0,430809149	3,54187602	0,000082684	40,000082684
7,7	2,438646344	3,515579563	2,023340795	0,426659205	3,54137512	0,000067989	40,000067989
7,8	2,467091151	3,515580831	2,027411548	0,422588452	3,540888247	0,000055907	40,000055907
7,9	2,495535948	3,515581913	2,031405356	0,418594644	3,5404149	0,000045974	40,000045974
8	2,523980737	3,515582836	2,035324379	0,414675621	3,539954597	0,000037806	40,000037806
8,1	2,55242552	3,515583623	2,039170701	0,410829299	3,539506876	0,000031090	40,000031090
8,2	2,580870296	3,515584295	2,042946324	0,407053676	3,539071295	0,000025568	40,000025568
8,3	2,609315067	3,515584869	2,04665318	0,40334682	3,538647429	0,000021027	40,000021027
8,4	2,637759835	3,515585358	2,050293132	0,399706868	3,538234869	0,000017293	40,000017293
8,5	2,666204598	3,515585775	2,053867974	0,396132026	3,537833224	0,000014223	40,000014223
8,6	2,694649358	3,515586131	2,057379439	0,392620561	3,53744212	0,000011697	40,000011697
8,7	2,723094116	3,515586435	2,060829196	0,389170804	3,537061195	0,000009621	40,000009621
8,8	2,751538871	3,515586694	2,064218859	0,385781141	3,536690104	0,000007913	40,000007913
8,9	2,779983625	3,515586915	2,067549983	0,382450017	3,536328516	0,000006508	40,000006508
9	2,808428377	3,515587104	2,070824073	0,379175927	3,535976113	0,000005353	40,000005353

Πίνακας 3.2.12: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	2,836873127	3,515587265	2,074042581	0,375957419	3,535632588	0,000004403	40,000004403
9,2	2,865317876	3,515587402	2,07720691	0,37279309	3,53529765	0,000003622	40,000003622
9,3	2,893762624	3,515587520	2,080318417	0,369681583	3,534971016	0,000002979	40,000002979
9,4	2,922207372	3,515587620	2,083378413	0,366621587	3,534652416	0,000002451	40,000002451
9,5	2,950652118	3,515587705	2,086388168	0,363611832	3,53434159	0,000002016	40,000002016
9,6	2,979096864	3,515587778	2,089348909	0,360651091	3,53403829	0,000001658	40,000001658
9,7	3,007541609	3,515587840	2,092261822	0,357738178	3,533742275	0,000001364	40,000001364
9,8	3,035986354	3,515587893	2,095128059	0,354871941	3,533453315	0,000001122	40,000001122
9,9	3,064431099	3,515587938	2,097948731	0,352051269	3,533171188	0,000000923	40,000000923
10	3,092875843	3,515587977	2,100724917	0,349275083	3,532895683	0,000000759	40,000000759
10,1	3,121320587	3,515588010	2,103457661	0,346542339	3,532626593	0,000000624	40,000000624
10,2	3,14976533	3,515588038	2,106147974	0,343852026	3,532363722	0,000000514	40,000000514
10,3	3,178210074	3,515588062	2,108796838	0,341203162	3,532106881	0,000000422	40,000000422
10,4	3,206654817	3,515588082	2,111405203	0,338594797	3,531855886	0,000000347	40,000000347
10,5	3,23509956	3,515588100	2,113973991	0,336026009	3,531610562	0,000000286	40,000000286
10,6	3,263544303	3,515588114	2,116504095	0,333495905	3,531370741	0,000000235	40,000000235
10,7	3,291989046	3,515588127	2,118996384	0,331003616	3,531136258	0,000000193	40,000000193
10,8	3,320433789	3,515588138	2,121451697	0,328548303	3,530906958	0,000000159	40,000000159
10,9	3,348878531	3,515588147	2,123870853	0,326129147	3,530682688	0,000000131	40,000000131
11	3,377323274	3,515588155	2,126254644	0,323745356	3,530463303	0,000000107	40,000000107
11,1	3,405768016	3,515588162	2,12860384	0,32139616	3,530248662	0,000000088	40,000000088
11,2	3,434212759	3,515588168	2,130919189	0,319080811	3,53003863	0,000000073	40,000000073
11,3	3,462657501	3,515588172	2,133201416	0,316798584	3,529833075	0,000000060	40,000000060
11,4	3,491102244	3,515588177	2,135451228	0,314548772	3,529631873	0,000000049	40,000000049
11,5	3,519546986	3,515588180	2,137669311	0,312330689	3,5294349	0,000000040	40,000000040
11,6	3,547991728	3,515588183	2,13985633	0,31014367	3,529242039	0,000000033	40,000000033
11,7	3,576436471	3,515588186	2,142012934	0,307987066	3,529053177	0,000000027	40,000000027
11,8	3,604881213	3,515588188	2,144139753	0,305860247	3,528868204	0,000000022	40,000000022
11,9	3,633325955	3,515588190	2,1462374	0,3037626	3,528687013	0,000000018	40,000000018
12	3,661770698	3,515588192	2,14830647	0,30169353	3,528509504	0,000000015	40,000000015



Σχήμα 3.2-13: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=2,45m/s$.



Σχήμα 3.2-14: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=2,45m/s$.

Πίνακας 3.2.13: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	2,45	2,45	620	660
0,1	0,143441435	1,381621419	0,216451656	2,233548344	2,626331271	439,288079893	479,288079893
0,2	0,203788618	1,927518885	0,296494622	2,153505378	2,890140907	373,831483202	413,831483202
0,3	0,250733225	2,329130720	0,354901103	2,095098897	3,132776611	325,887040789	365,887040789
0,4	0,290846247	2,653797545	0,402354738	2,047645262	3,351938622	287,212256958	327,212256958
0,5	0,32666034	2,928075401	0,442942339	2,007057661	3,549916338	254,717707762	294,717707762
0,6	0,359468269	3,165826946	0,478736176	1,971263824	3,729388866	226,817501691	266,817501691
0,7	0,390034412	3,375433820	0,510954158	1,939045842	3,892743538	202,546478653	242,546478653
0,8	0,41885449	3,562453742	0,540381744	1,909618256	4,041994377	181,250612163	221,250612163
0,9	0,446271221	3,730814581	0,567559176	1,882440824	4,178822908	162,453377126	202,453377126
1	0,472532958	3,883425239	0,592876075	1,857123925	4,304637135	145,789480208	185,789480208
1,1	0,497826291	4,022518423	0,616623874	1,833376126	4,420624671	130,968485466	170,968485466
1,2	0,522295476	4,149856828	0,639026963	1,810973037	4,527795825	117,753212741	157,753212741
1,3	0,546054663	4,266864119	0,660262235	1,789737765	4,627017471	105,946066301	145,946066301
1,4	0,569195935	4,374711858	0,680471892	1,769528108	4,719039475	95,379917147	135,379917147
1,5	0,591794787	4,474379336	0,699772157	1,750227843	4,804515371	85,911748374	125,911748374
1,6	0,613913973	4,566696021	0,71825937	1,73174063	4,884018648	77,418058491	117,418058491
1,7	0,635606286	4,652372456	0,736014372	1,713985628	4,958055688	69,791425866	109,791425866
1,8	0,656916598	4,732023278	0,753105732	1,696894268	5,027076135	62,937876389	102,937876389
1,9	0,677883399	4,806184681	0,769592157	1,680407843	5,091481288	56,774814155	96,774814155
2	0,698539972	4,875327909	0,78552434	1,66447566	5,15163095	51,229365257	91,229365257
2,1	0,718915304	4,939869840	0,800946378	1,649053622	5,207849065	46,237029633	86,237029633
2,2	0,739034803	5,000181396	0,815896896	1,634103104	5,2604284	41,740567635	81,740567635
2,3	0,758920867	5,056594310	0,830409931	1,619590069	5,309634452	37,689069845	77,689069845
2,4	0,778593347	5,109406637	0,844515647	1,605484353	5,355708747	34,037170591	74,037170591
2,5	0,798069917	5,158887276	0,858240912	1,591759088	5,398871633	30,744379482	70,744379482
2,6	0,817366381	5,205279728	0,87160977	1,57839023	5,439324661	27,774506960	67,774506960
2,7	0,836496926	5,248805237	0,884643831	1,565356169	5,477252628	25,095168445	65,095168445
2,8	0,855474335	5,289665431	0,897362598	1,552637402	5,512825345	22,677353512	62,677353512
2,9	0,874310163	5,328044578	0,909783733	1,540216267	5,546199164	20,495050519	60,495050519
3	0,893014884	5,364111495	0,921923294	1,528076706	5,577518315	18,524917920	58,524917920
3,1	0,911598023	5,398021208	0,933795918	1,516204082	5,606916067	16,745994581	56,745994581
3,2	0,930068261	5,429916373	0,945414998	1,504585002	5,63451576	15,139445315	55,139445315
3,3	0,948433531	5,459928520	0,956792815	1,493207185	5,660431709	13,688335328	53,688335328
3,4	0,966701095	5,488179130	0,967940666	1,482059334	5,684770007	12,377430926	52,377430926
3,5	0,984877618	5,514780592	0,978868966	1,471131034	5,707629236	11,193021981	51,193021981
3,6	1,002969228	5,539837038	0,989587343	1,460412657	5,72910111	10,122764473	50,122764473
3,7	1,020981568	5,563445079	1,000104715	1,449895285	5,749271039	9,155540210	49,155540210

Πίνακας 3.2.13: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	1,038919843	5,585694469	1,01042936	1,43957064	5,768218645	8,281331613	48,281331613
3,9	1,056788863	5,606668690	1,020568982	1,429431018	5,786018219	7,491109828	47,491109828
4	1,074593076	5,626445470	1,030530759	1,419469241	5,802739142	6,776734929	46,776734929
4,1	1,092336606	5,645097261	1,040321397	1,409678603	5,818446257	6,130866224	46,130866224
4,2	1,110023277	5,662691657	1,049947167	1,400052833	5,833200214	5,546882348	45,546882348
4,3	1,12765664	5,679291775	1,059413947	1,390586053	5,847057776	5,018809362	45,018809362
4,4	1,145239997	5,694956603	1,068727255	1,381272745	5,860072108	4,541256301	44,541256301
4,5	1,162776421	5,709741310	1,077892277	1,372107723	5,87229303	4,109357352	44,109357352
4,6	1,180268775	5,723697528	1,086913898	1,363086102	5,883767255	3,718719893	43,718719893
4,7	1,197719727	5,736873617	1,095796724	1,354203276	5,894538609	3,365377848	43,365377848
4,8	1,21513177	5,749314894	1,104545103	1,345454897	5,904648223	3,045749609	43,045749609
4,9	1,23250723	5,761063855	1,113163147	1,336836853	5,914134722	2,756600397	42,756600397
5	1,249848281	5,772160367	1,12165475	1,32834525	5,923034392	2,495008223	42,495008223
5,1	1,267156958	5,782641852	1,130023601	1,319976399	5,93138133	2,258333283	42,258333283
5,2	1,284435163	5,792543456	1,138273203	1,311726797	5,939207597	2,044190470	42,044190470
5,3	1,30168468	5,801898198	1,146406886	1,303593114	5,946543341	1,850424488	41,850424488
5,4	1,318907179	5,810737114	1,154427816	1,295572184	5,953416926	1,675087544	41,675087544
5,5	1,336104227	5,819089387	1,162339007	1,287660993	5,959855042	1,516419167	41,516419167
5,6	1,353277292	5,826982469	1,170143336	1,279856664	5,965882816	1,372828060	41,372828060
5,7	1,370427754	5,834442191	1,177843545	1,272156455	5,971523903	1,242875679	41,242875679
5,8	1,387556908	5,841492866	1,185442257	1,264557743	5,976800581	1,125261479	41,125261479
5,9	1,40466597	5,848157387	1,192941977	1,257058023	5,981733837	1,018809577	41,018809577
6	1,421756084	5,854457318	1,200345104	1,249654896	5,986343445	0,922456706	40,922456706
6,1	1,438828323	5,860412970	1,207653937	1,242346063	5,990648038	0,835241379	40,835241379
6,2	1,455883698	5,866043485	1,214870678	1,235129322	5,994665179	0,756294058	40,756294058
6,3	1,472923161	5,871366906	1,221997443	1,228002557	5,998411425	0,684828316	40,684828316
6,4	1,489947606	5,876400242	1,229036263	1,220963737	6,001902386	0,620132857	40,620132857
6,5	1,506957875	5,881159532	1,23598909	1,21401091	6,005152782	0,561564286	40,561564286
6,6	1,523954761	5,885659904	1,242857801	1,207142199	6,008176495	0,508540596	40,508540596
6,7	1,540939013	5,889915629	1,249644204	1,200355796	6,010986621	0,460535272	40,460535272
6,8	1,557911333	5,893940170	1,256350042	1,193649958	6,01359551	0,417071993	40,417071993
6,9	1,574872385	5,897746234	1,262976993	1,187023007	6,016014815	0,377719802	40,377719802
7	1,591822794	5,901345811	1,269526677	1,180473323	6,018255532	0,342088782	40,342088782
7,1	1,60876315	5,904750222	1,276000658	1,173999342	6,020328034	0,309826117	40,309826117
7,2	1,625694009	5,907970152	1,282400446	1,167599554	6,022242111	0,280612557	40,280612557
7,3	1,642615894	5,911015693	1,288727502	1,161272498	6,024007	0,254159207	40,254159207
7,4	1,659529302	5,913896371	1,294983238	1,155016762	6,02563142	0,230204627	40,230204627
7,5	1,676434697	5,916621186	1,30116902	1,14883098	6,027123599	0,208512217	40,208512217

Πίνακας 3.2.13: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,693332521	5,919198638	1,307286172	1,142713828	6,028491305	0,188867845	40,188867845
7,7	1,710223189	5,921636757	1,313335975	1,136664025	6,029741867	0,171077705	40,171077705
7,8	1,727107094	5,923943127	1,319319674	1,130680326	6,030882205	0,154966384	40,154966384
7,9	1,743984605	5,926124915	1,325238472	1,124761528	6,031918849	0,140375108	40,140375108
8	1,760856074	5,928188893	1,33109354	1,11890646	6,032857964	0,127160156	40,127160156
8,1	1,777721829	5,930141461	1,336886014	1,113113986	6,03370537	0,115191436	40,115191436
8,2	1,794582183	5,931988666	1,342616996	1,107383004	6,034466559	0,104351180	40,104351180
8,3	1,81143743	5,933736225	1,348287558	1,101712442	6,035146716	0,094532776	40,094532776
8,4	1,82828785	5,935389539	1,353898741	1,096101259	6,035750736	0,085639710	40,085639710
8,5	1,845133703	5,936953716	1,35945156	1,09054844	6,036283237	0,077584606	40,077584606
8,6	1,86197524	5,938433582	1,364947	1,085053	6,036748581	0,070288355	40,070288355
8,7	1,878812694	5,939833703	1,370386021	1,079613979	6,037150881	0,063679334	40,063679334
8,8	1,895646288	5,941158392	1,375769558	1,074230442	6,037494024	0,057692697	40,057692697
8,9	1,912476231	5,942411730	1,38109852	1,06890148	6,037781674	0,052269726	40,052269726
9	1,929302721	5,943597572	1,386373795	1,063626205	6,038017291	0,047357258	40,047357258
9,1	1,946125945	5,944719566	1,391596247	1,058403753	6,038204139	0,042907153	40,042907153
9,2	1,962946081	5,945781162	1,39676672	1,05323328	6,038345301	0,038875819	40,038875819
9,3	1,979763295	5,946785620	1,401886037	1,048113963	6,038443681	0,035223783	40,035223783
9,4	1,996577747	5,947736025	1,406955	1,043045	6,038502024	0,031915300	40,031915300
9,5	2,013389584	5,948635293	1,411974392	1,038025608	6,038522917	0,028918000	40,028918000
9,6	2,030198949	5,949486183	1,416944979	1,033055021	6,038508799	0,026202567	40,026202567
9,7	2,047005976	5,950291304	1,421867508	1,028132492	6,038461975	0,023742454	40,023742454
9,8	2,06381079	5,951053124	1,426742709	1,023257291	6,038384616	0,021513617	40,021513617
9,9	2,080613511	5,951773976	1,431571294	1,018428706	6,038278769	0,019494283	40,019494283
10	2,097414253	5,952456068	1,436353963	1,013646037	6,038146366	0,017664729	40,017664729
10,1	2,114213122	5,953101489	1,441091395	1,008908605	6,037989227	0,016007094	40,016007094
10,2	2,131010219	5,953712213	1,445784259	1,004215741	6,037809071	0,014505200	40,014505200
10,3	2,14780564	5,954290110	1,450433206	0,999566794	6,037607513	0,013144393	40,013144393
10,4	2,164599475	5,954836946	1,455038874	0,994961126	6,037386081	0,011911403	40,011911403
10,5	2,18139181	5,955354393	1,459601889	0,990398111	6,037146211	0,010794208	40,010794208
10,6	2,198182725	5,955844034	1,464122861	0,985877139	6,036889256	0,009781917	40,009781917
10,7	2,214972298	5,956307365	1,468602389	0,981397611	6,036616494	0,008864668	40,008864668
10,8	2,2317606	5,956745802	1,47304106	0,97695894	6,036329126	0,008033526	40,008033526
10,9	2,248547699	5,957160683	1,477439447	0,972560553	6,036028282	0,007280397	40,007280397
11	2,265333662	5,957553275	1,481798114	0,968201886	6,03571503	0,006597950	40,006597950
11,1	2,282118548	5,957924779	1,486117612	0,963882388	6,035390371	0,005979543	40,005979543
11,2	2,298902416	5,958276326	1,49039848	0,95960152	6,035055249	0,005419158	40,005419158
11,3	2,31568532	5,958608992	1,494641249	0,955358751	6,034710553	0,004911347	40,004911347

Πίνακας 3.2.13: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

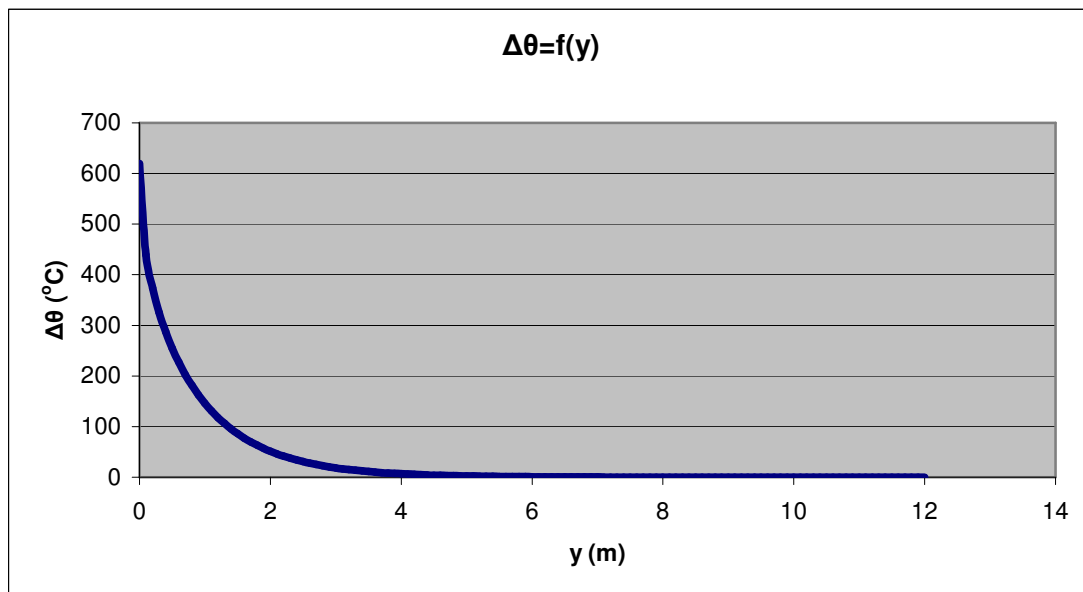
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

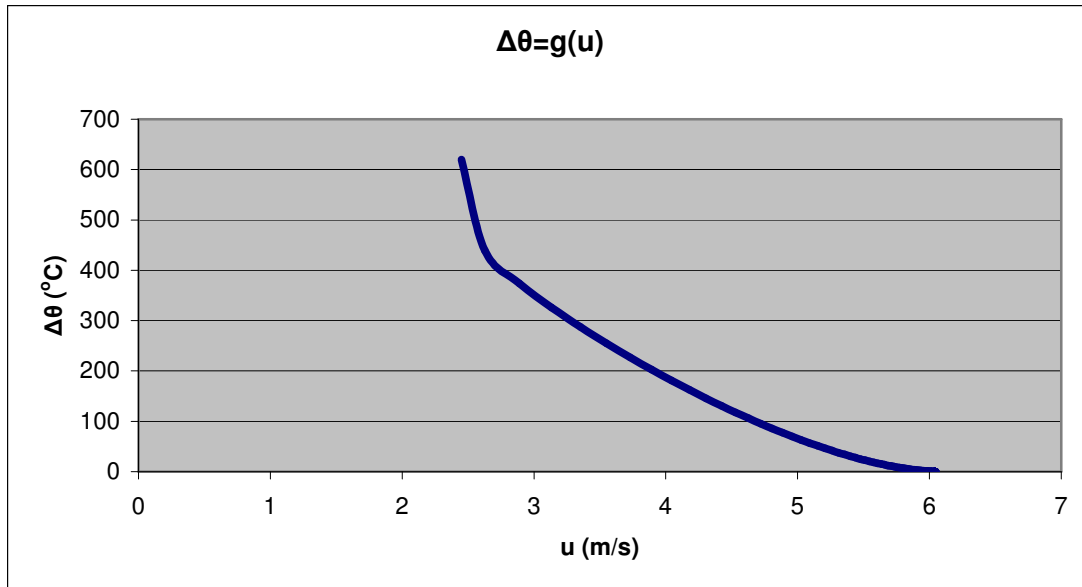
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	2,332467313	5,958923790	1,498846438	0,951153562	6,034357118	0,004451169	40,004451169
11,5	2,349248444	5,959221681	1,503014556	0,946985444	6,033995731	0,004034153	40,004034153
11,6	2,366028758	5,959503575	1,507146102	0,942853898	6,033627129	0,003656245	40,003656245
11,7	2,3828083	5,959770330	1,511241567	0,938758433	6,033252007	0,003313773	40,003313773
11,8	2,399587112	5,960022761	1,515301431	0,934698569	6,032871018	0,003003412	40,003003412
11,9	2,416365232	5,960261637	1,519326166	0,930673834	6,032484775	0,002722146	40,002722146
12	2,433142698	5,960487686	1,523316233	0,926683767	6,032093854	0,002467245	40,002467245



Σχήμα 3.2-15: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=2,45m/s$.



Σχήμα 3.2-16: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=2,45m/s$.

Πίνακας 3.2.14: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	2,45	2,45	620	660
0,1	0,143014358	1,393974278	0,080228425	2,369771575	2,749360217	519,733058009	559,733058009
0,2	0,20257849	1,961922165	0,112113742	2,337886258	3,05202404	477,981042039	517,981042039
0,3	0,248506175	2,391366693	0,136119472	2,313880528	3,327563336	445,173841201	485,173841201
0,4	0,287411611	2,748154048	0,156072416	2,293927584	3,579728263	417,055969434	457,055969434
0,5	0,321852283	3,057935809	0,173450602	2,276549398	3,812302266	392,053904310	432,053904310
0,6	0,353137643	3,333941895	0,189010005	2,260989995	4,02830539	369,381221851	409,381221851
0,7	0,382044291	3,584076024	0,203198526	2,246801474	4,230096666	348,574845643	388,574845643
0,8	0,40907741	3,813517377	0,216307248	2,233692752	4,41953596	329,331363740	369,331363740
0,9	0,434587336	4,025884244	0,228537844	2,221462156	4,598112445	311,436307748	351,436307748
1	0,458828737	4,223826480	0,240036782	2,209963218	4,767037608	294,729244795	334,729244795
1,1	0,481993561	4,409356321	0,250914361	2,199085639	4,927311723	279,084818560	319,084818560
1,2	0,504230694	4,584046380	0,261256061	2,188743939	5,079771771	264,401679130	304,401679130
1,3	0,525658348	4,749154762	0,271129695	2,178870305	5,225126483	250,595632617	290,595632617
1,4	0,546372217	4,905707684	0,280590112	2,169409888	5,363982396	237,595197580	277,595197580
1,5	0,56645104	5,054556009	0,289682407	2,160317593	5,496863519	225,338609181	265,338609181

Πίνακας 3.2.14: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,6	0,585960517	5,196415140	0,298444178	2,151555822	5,624226415	213,771726955	253,771726955
1,7	0,604956133	5,331893896	0,306907152	2,143092848	5,746471916	202,846533180	242,846533180
1,8	0,623485241	5,461515885	0,315098388	2,134901612	5,863954353	192,520026435	232,520026435
1,9	0,641588636	5,585735626	0,323041177	2,126958823	5,976988901	182,753383385	222,753383385
2	0,659301749	5,704950936	0,330755735	2,119244265	6,085857494	173,511319540	213,511319540
2,1	0,67665558	5,819512566	0,338259737	2,111740263	6,190813634	164,761584802	204,761584802
2,2	0,693677437	5,929731825	0,345568742	2,104431258	6,292086334	156,474559223	196,474559223
2,3	0,710391515	6,035886662	0,352696525	2,097303475	6,389883384	148,622930867	188,622930867
2,4	0,726819372	6,138226593	0,359655354	2,090344646	6,48439407	141,181426574	181,181426574
2,5	0,742980307	6,236976714	0,366456202	2,083543798	6,575791457	134,126592609	174,126592609
2,6	0,758891681	6,332341007	0,373108935	2,076891065	6,664234324	127,436605260	167,436605260
2,7	0,774569173	6,424505089	0,379622457	2,070377543	6,749868799	121,091114314	161,091114314
2,8	0,790026998	6,513638508	0,386004837	2,063995163	6,832829769	115,071106596	155,071106596
2,9	0,805278092	6,599896684	0,392263413	2,057736587	6,913242083	109,358787165	149,358787165
3	0,820334265	6,683422546	0,39840488	2,05159512	6,9912216	103,937477034	143,937477034
3,1	0,835206331	6,764347936	0,404435364	2,045564636	7,066876091	98,791523156	138,791523156
3,2	0,849904221	6,842794815	0,410360491	2,039639509	7,140306031	93,906218029	133,906218029
3,3	0,86443708	6,918876296	0,416185437	2,033814563	7,211605291	89,267728187	129,267728187
3,4	0,878813353	6,992697545	0,421914979	2,028085021	7,280861749	84,863029537	124,863029537
3,5	0,893040852	7,064356563	0,427553533	2,022446467	7,34815782	80,679851549	120,679851549
3,6	0,907126822	7,133944874	0,433105196	2,016894804	7,413570942	76,706624257	116,706624257
3,7	0,921077996	7,201548124	0,438573771	2,011426229	7,477173988	72,932431086	112,932431086
3,8	0,934900645	7,267246611	0,443962799	2,006037201	7,539035652	69,346965397	109,346965397
3,9	0,948600619	7,331115757	0,449275582	2,000724418	7,599220778	65,940491589	105,940491589
4	0,962183384	7,393226519	0,454515204	1,995484796	7,657790669	62,703809118	102,703809118
4,1	0,975654058	7,453645766	0,459684551	1,990315449	7,714803354	59,628218617	99,628218617
4,2	0,98901744	7,512436607	0,46478633	1,98521367	7,770313835	56,705491448	96,705491448
4,3	1,002278035	7,569658688	0,469823079	1,980176921	7,824374306	53,927841665	93,927841665
4,4	1,01544008	7,625368457	0,474797186	1,975202814	7,877034357	51,287899225	91,287899225
4,5	1,028507566	7,679619410	0,479710898	1,970289102	7,928341152	48,778685478	88,778685478
4,6	1,041484255	7,732462302	0,484566335	1,965433665	7,978339598	46,393590903	86,393590903
4,7	1,054373699	7,783945346	0,489365496	1,960634504	8,027072493	44,126353602	84,126353602
4,8	1,067179255	7,834114391	0,494110269	1,955889731	8,074580666	41,971039685	81,971039685
4,9	1,079904099	7,883013085	0,498802443	1,951197557	8,120903103	39,922024825	79,922024825
5	1,092551241	7,930683021	0,503443711	1,946556289	8,166077061	37,973976661	77,973976661
5,1	1,105123534	7,977163872	0,508035679	1,941964321	8,210138176	36,121839060	76,121839060
5,2	1,117623687	8,022493517	0,512579868	1,937420132	8,253120561	34,360816595	74,360816595
5,3	1,130054275	8,066708149	0,517077728	1,932922272	8,295056894	32,686360306	72,686360306
5,4	1,142417744	8,109842385	0,521530634	1,928469366	8,335978503	31,094154862	71,094154862

Πίνακας 3.2.14: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,5	1,154716424	8,151929358	0,525939897	1,924060103	8,375915445	29,580105323	69,580105323
5,6	1,166952536	8,193000805	0,530306763	1,919693237	8,414896572	28,140325432	68,140325432
5,7	1,179128194	8,233087148	0,534632424	1,915367576	8,4529496	26,771127053	66,771127053
5,8	1,191245417	8,272217573	0,538918014	1,911081986	8,490101173	25,469009001	65,469009001
5,9	1,203306135	8,310420094	0,543164618	1,906835382	8,526376916	24,230647193	64,230647193
6	1,21531219	8,347721619	0,547373271	1,902626729	8,561801487	23,052885790	63,052885790
6,1	1,227265343	8,384148014	0,551544965	1,898455035	8,596398632	21,932728171	61,932728171
6,2	1,23916728	8,419724153	0,555680648	1,894319352	8,630191228	20,867328494	60,867328494
6,3	1,251019617	8,454473973	0,559781228	1,890218772	8,663201324	19,853983815	59,853983815
6,4	1,262823899	8,488420521	0,563847576	1,886152424	8,695450185	18,890127108	58,890127108
6,5	1,27458161	8,521585999	0,567880526	1,882119474	8,726958328	17,973319713	57,973319713
6,6	1,286294173	8,553991807	0,571880879	1,878119121	8,757745559	17,101245016	57,101245016
6,7	1,297962953	8,585658581	0,575849404	1,874150596	8,787831003	16,271702188	56,271702188
6,8	1,309589262	8,616606231	0,57978684	1,87021316	8,817233138	15,482600114	55,482600114
6,9	1,321174359	8,646853974	0,583693897	1,866306103	8,845969823	14,731951974	54,731951974
7	1,332719458	8,676420367	0,587571257	1,862428743	8,874058328	14,017869583	54,017869583
7,1	1,344225721	8,705323340	0,591419579	1,858580421	8,901515356	13,338558960	53,338558960
7,2	1,355694272	8,733580220	0,595239495	1,854760505	8,928357071	12,692314845	52,692314845
7,3	1,36712619	8,761207759	0,599031615	1,850968385	8,954599118	12,077516741	52,077516741
7,4	1,378522516	8,788222164	0,602796525	1,847203475	8,980256649	11,492624350	51,492624350
7,5	1,38988425	8,814639113	0,606534792	1,843465208	9,005344339	10,936173774	50,936173774
7,6	1,40121236	8,840473785	0,610246963	1,839753037	9,02987641	10,406773313	50,406773313
7,7	1,412507777	8,865740877	0,613933565	1,836066435	9,053866646	9,903100153	49,903100153
7,8	1,4237714	8,890454622	0,617595107	1,832404893	9,077328411	9,423896750	49,423896750
7,9	1,435004099	8,914628816	0,621232081	1,828767919	9,100274668	8,967967498	48,967967498
8	1,446206709	8,938276827	0,624844962	1,825155038	9,122717991	8,534175926	48,534175926
8,1	1,457380041	8,961411618	0,628434209	1,821565791	9,144670585	8,121441356	48,121441356
8,2	1,468524878	8,984045760	0,632000268	1,817999732	9,166144295	7,728736331	47,728736331
8,3	1,479641974	9,006191449	0,635543567	1,814456433	9,187150622	7,355084023	47,355084023
8,4	1,490732063	9,027860519	0,639064522	1,810935478	9,207700737	6,999555449	46,999555449
8,5	1,501795849	9,049064459	0,642563538	1,807436462	9,22780549	6,661267449	46,661267449
8,6	1,512834019	9,069814422	0,646041004	1,803958996	9,247475424	6,339380034	46,339380034
8,7	1,523847234	9,090121239	0,649497297	1,800502703	9,266720786	6,033094542	46,033094542
8,8	1,534836136	9,109995432	0,652932785	1,797067215	9,285551537	5,741651412	45,741651412
8,9	1,545801346	9,129447225	0,656347823	1,793652177	9,303977363	5,464328324	45,464328324
9	1,556743465	9,148486554	0,659742756	1,790257244	9,322007682	5,200438351	45,200438351
9,1	1,567663077	9,167123075	0,663117918	1,786882082	9,339651656	4,949328150	44,949328150
9,2	1,578560746	9,185366181	0,666473633	1,783526367	9,356918199	4,710376396	44,710376396
9,3	1,589437021	9,203225004	0,669810217	1,780189783	9,373815986	4,482992098	44,482992098

Πίνακας 3.2.14: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=2,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

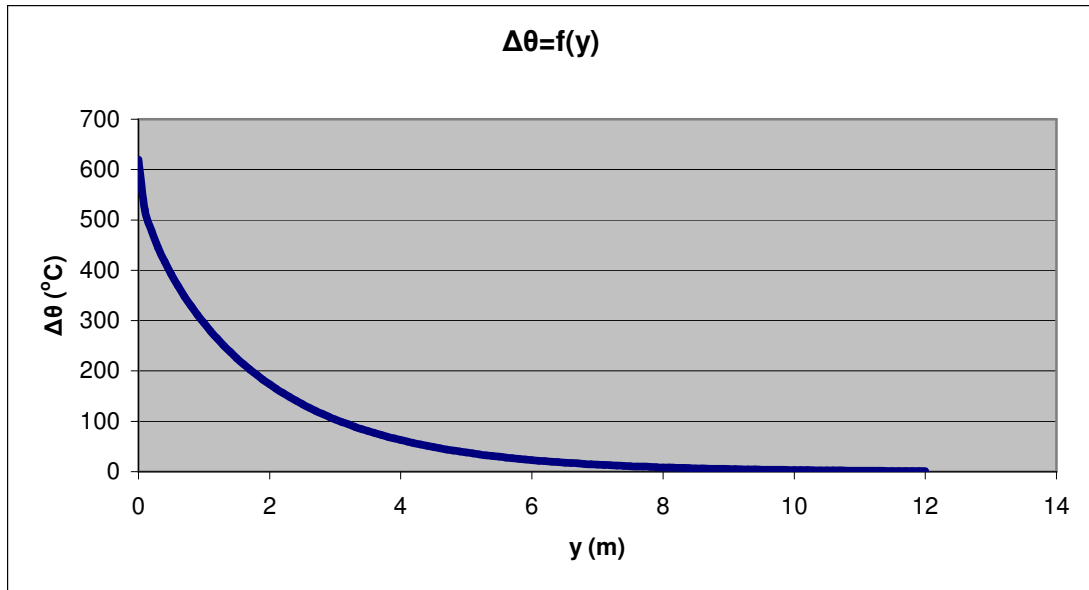
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

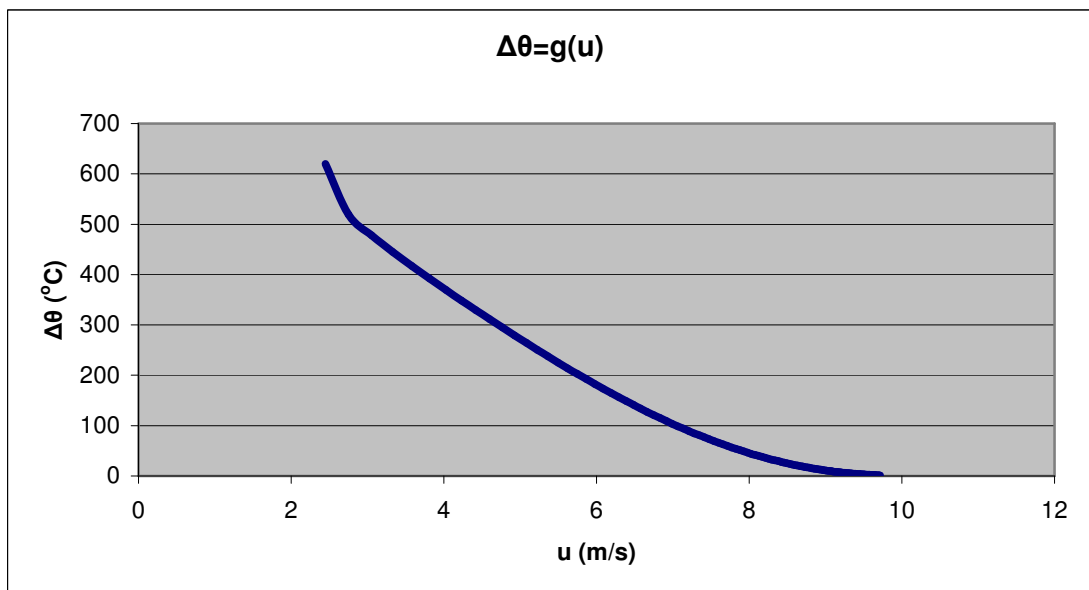
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,4	1,600292433	9,220708426	0,673127976	1,776872024	9,390353458	4,266613186	44,266613186
9,5	1,611127498	9,237825089	0,676427207	1,773572793	9,406538834	4,060705034	44,060705034
9,6	1,621942715	9,254583405	0,679708199	1,770291801	9,422380116	3,864759157	43,864759157
9,7	1,632738571	9,270991556	0,682971233	1,767028767	9,437885097	3,678291843	43,678291843
9,8	1,643515535	9,287057511	0,686216582	1,763783418	9,453061365	3,500843051	43,500843051
9,9	1,654274067	9,302789028	0,689444511	1,760555489	9,467916314	3,331975101	43,331975101
10	1,66501461	9,318193659	0,69265528	1,75734472	9,482457147	3,171271717	43,171271717
10,1	1,675737596	9,333278763	0,695849138	1,754150862	9,496690883	3,018336887	43,018336887
10,2	1,686443445	9,348051507	0,699026332	1,750973668	9,510624362	2,872793890	42,872793890
10,3	1,697132563	9,362518872	0,702187099	1,747812901	9,524264253	2,734284382	42,734284382
10,4	1,707805348	9,376687662	0,705331672	1,744668328	9,537617055	2,602467427	42,602467427
10,5	1,718462183	9,390564510	0,708460276	1,741539724	9,550689108	2,477018729	42,477018729
10,6	1,729103445	9,404155878	0,711573131	1,738426869	9,563486589	2,357629720	42,357629720
10,7	1,739729496	9,417468066	0,714670453	1,735329547	9,576015529	2,244006894	42,244006894
10,8	1,750340692	9,430507218	0,717752451	1,732247549	9,588281805	2,135870977	42,135870977
10,9	1,760937377	9,443279325	0,720819328	1,729180672	9,600291152	2,032956297	42,032956297
11	1,771519886	9,455790229	0,723871284	1,726128716	9,612049167	1,935010090	41,935010090
11,1	1,782088545	9,468045627	0,726908513	1,723091487	9,623561309	1,841791873	41,841791873
11,2	1,792643674	9,480051080	0,729931203	1,720068797	9,634832907	1,753072824	41,753072824
11,3	1,80318558	9,491812011	0,732939541	1,717060459	9,645869161	1,668635269	41,668635269
11,4	1,813714565	9,503333710	0,735933707	1,714066293	9,656675146	1,588272078	41,588272078
11,5	1,824230923	9,514621343	0,738913876	1,711086124	9,667255817	1,511786175	41,511786175
11,6	1,834734939	9,525679950	0,74188022	1,70811978	9,677616012	1,438990059	41,438990059
11,7	1,845226891	9,536514449	0,744832909	1,705167091	9,687760455	1,369705322	41,369705322
11,8	1,855707051	9,547129643	0,747772105	1,702227895	9,697693758	1,303762200	41,303762200
11,9	1,866175683	9,557530221	0,75069797	1,69930203	9,707420425	1,240999172	41,240999172
12	1,876633044	9,567720760	0,75361066	1,69638934	9,716944856	1,181262546	41,181262546



Σχήμα 3.2-17: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=2,45m/s$.



Σχήμα 3.2-18: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=2,45m/s$.

Πίνακας 3.2.15: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	4,4	4,4	620	660
0,1	0,144176095	1,360845869	1,188217882	3,211782118	3,488186614	211,950744223	251,950744223
0,2	0,205874793	1,870808580	1,520936696	2,879063304	3,433501165	140,203212278	180,203212278
0,3	0,254580118	2,228567927	1,738579925	2,661420075	3,471263721	101,183452601	141,183452601
0,4	0,29678978	2,504325550	1,90221784	2,49778216	3,537027308	75,929499047	115,929499047
0,5	0,334994097	2,726370172	2,03389346	2,36610654	3,609924442	58,246491034	98,246491034
0,6	0,370457044	2,909755468	2,1442757	2,2557243	3,681707349	45,311483125	85,311483125
0,7	0,403921543	3,063734815	2,239391048	2,160608952	3,748960131	35,589444462	75,589444462
0,8	0,435866324	3,194527169	2,322993313	2,077006687	3,81037539	28,148761074	68,148761074
0,9	0,466620048	3,306572745	2,397585554	2,002414446	3,865628918	22,381021017	62,381021017
1	0,496419057	3,403182359	2,464923221	1,935076779	3,914865554	17,868077171	57,868077171
1,1	0,525439408	3,486905919	2,526286441	1,873713559	3,958448609	14,311831587	54,311831587
1,2	0,553815937	3,559756740	2,582638257	1,817361743	3,996832715	11,493974992	51,493974992
1,3	0,58165423	3,623355804	2,634721881	1,765278119	4,030497999	9,251371291	49,251371291
1,4	0,609038486	3,679028743	2,683123211	1,716876789	4,059916059	7,460217732	47,460217732
1,5	0,636036868	3,727873472	2,728312552	1,671687448	4,085532957	6,025426967	46,025426967
1,6	0,662705253	3,770808803	2,770673341	1,629326659	4,107761482	4,873271085	44,873271085
1,7	0,689089942	3,808610327	2,81052245	1,58947755	4,126978496	3,946147263	43,946147263
1,8	0,715229648	3,841937476	2,848124882	1,551875118	4,143525063	3,198772491	43,198772491
1,9	0,741156993	3,871354341	2,883704616	1,516295384	4,157708037	2,595367475	42,595367475
2	0,766899651	3,897345954	2,917452754	1,482547246	4,169802372	2,107542490	42,107542490
2,1	0,792481236	3,920331210	2,949533739	1,450466261	4,180053728	1,712691145	41,712691145
2,2	0,817921998	3,940673249	2,980090167	1,419909833	4,188681127	1,392758040	41,392758040
2,3	0,843239379	3,958687907	3,009246558	1,390753442	4,195879536	1,133285397	41,133285397
2,4	0,86844846	3,974650647	3,037112344	1,362887656	4,201822287	0,922670466	40,922670466
2,5	0,893562327	3,988802311	3,063784265	1,336215735	4,206663329	0,751583712	40,751583712
2,6	0,918592362	4,001353911	3,0893483	1,3106517	4,210539276	0,612510786	40,612510786
2,7	0,943548499	4,012490672	3,113881251	1,286118749	4,213571268	0,499390274	40,499390274
2,8	0,96843942	4,022375444	3,137452033	1,262547967	4,215866646	0,407326340	40,407326340
2,9	0,993272733	4,031151606	3,160122754	1,239877246	4,217520463	0,332359899	40,332359899
3	1,018055117	4,038945553	3,181949606	1,218050394	4,218616828	0,271285998	40,271285998
3,1	1,042792441	4,045868828	3,202983619	1,197016381	4,219230118	0,221507704	40,221507704
3,2	1,067489872	4,052019964	3,223271294	1,176728706	4,219426055	0,180918933	40,180918933
3,3	1,092151963	4,057486072	3,242855144	1,157144856	4,219262665	0,147810336	40,147810336
3,4	1,116782734	4,062344223	3,261774146	1,138225854	4,21879114	0,120793566	40,120793566
3,5	1,141385731	4,066662655	3,280064146	1,119935854	4,218056598	0,098740265	40,098740265
3,6	1,165964092	4,070501812	3,297758186	1,102241814	4,217098767	0,080732815	40,080732815
3,7	1,190520591	4,073915269	3,314886809	1,085113191	4,215952591	0,066024568	40,066024568
3,8	1,215057684	4,076950530	3,331478306	1,068521694	4,214648768	0,054007678	40,054007678

Πίνακας 3.2.15: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	1,239577546	4,079649737	3,347558942	1,052441058	4,213214231	0,044187060	40,044187060
4	1,264082105	4,082050284	3,363153151	1,036846849	4,211672578	0,036159293	40,036159293
4,1	1,288573069	4,084185365	3,378283707	1,021716293	4,210044451	0,029595512	40,029595512
4,2	1,313051954	4,086084454	3,392971875	1,007028125	4,208347872	0,024227525	40,024227525
4,3	1,337520105	4,087773728	3,407237545	0,992762455	4,206598548	0,019836542	40,019836542
4,4	1,361978716	4,089276440	3,421099351	0,978900649	4,204810137	0,016244011	40,016244011
4,5	1,386428846	4,090613253	3,434574777	0,965425223	4,202994486	0,013304173	40,013304173
4,6	1,410871436	4,091802528	3,447680251	0,952319749	4,201161843	0,010898001	40,010898001
4,7	1,435307322	4,092860583	3,46043123	0,93956877	4,199321043	0,008928272	40,008928272
4,8	1,459737247	4,093801925	3,472842276	0,927157724	4,197479678	0,007315551	40,007315551
4,9	1,484161871	4,094639452	3,484927126	0,915072874	4,195644242	0,005994920	40,005994920
5	1,508581781	4,095384630	3,496698751	0,903301249	4,193820265	0,004913309	40,004913309
5,1	1,532997497	4,096047657	3,508169414	0,891830586	4,192012428	0,004027329	40,004027329
5,2	1,557409483	4,096637600	3,51935072	0,88064928	4,190224669	0,003301492	40,003301492
5,3	1,581818152	4,097162524	3,530253663	0,869746337	4,18846027	0,002706772	40,002706772
5,4	1,606223869	4,097629602	3,540888669	0,859111331	4,186721943	0,002219421	40,002219421
5,5	1,63062696	4,098045213	3,551265629	0,848734371	4,1850119	0,001820004	40,001820004
5,6	1,655027716	4,098415035	3,561393942	0,838606058	4,183331916	0,001492616	40,001492616
5,7	1,679426394	4,098744114	3,571282543	0,828717457	4,181683385	0,001224237	40,001224237
5,8	1,703823223	4,099036942	3,580939932	0,819060068	4,180067373	0,001004207	40,001004207
5,9	1,728218407	4,099297514	3,590374201	0,809625799	4,178484659	0,000823795	40,000823795
6	1,752612127	4,099529386	3,599593062	0,800406938	4,176935774	0,000675854	40,000675854
6,1	1,777004545	4,099735720	3,608603869	0,791396131	4,175421034	0,000554527	40,000554527
6,2	1,801395804	4,099919330	3,617413638	0,782586362	4,173940575	0,000455016	40,000455016
6,3	1,825786033	4,100082719	3,626029066	0,773970934	4,172494375	0,000373392	40,000373392
6,4	1,850175344	4,100228114	3,634456553	0,765543447	4,171082277	0,000306433	40,000306433
6,5	1,874563838	4,100357499	3,642702216	0,757297784	4,169704013	0,000251500	40,000251500
6,6	1,898951607	4,100472636	3,650771907	0,749228093	4,168359218	0,000206429	40,000206429
6,7	1,923338729	4,100575095	3,658671224	0,741328776	4,167047451	0,000169447	40,000169447
6,8	1,947725275	4,100666271	3,666405529	0,733594471	4,165768203	0,000139099	40,000139099
6,9	1,972111311	4,100747409	3,673979958	0,726020042	4,16452091	0,000114194	40,000114194
7	1,99649689	4,100819612	3,681399436	0,718600564	4,163304969	0,000093754	40,000093754
7,1	2,020882065	4,100883866	3,688668683	0,711331317	4,162119739	0,000076977	40,000076977
7,2	2,045266878	4,100941044	3,695792229	0,704207771	4,160964556	0,000063206	40,000063206
7,3	2,069651371	4,100991928	3,702774423	0,697225577	4,159838734	0,000051901	40,000051901
7,4	2,094035578	4,101037208	3,709619441	0,690380559	4,158741577	0,000042621	40,000042621
7,5	2,118419532	4,101077504	3,716331294	0,683668706	4,157672377	0,000035002	40,000035002
7,6	2,142803259	4,101113363	3,722913838	0,677086162	4,156630424	0,000028746	40,000028746
7,7	2,167186784	4,101145274	3,729370782	0,670629218	4,155615009	0,000023610	40,000023610

Πίνακας 3.2.15: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

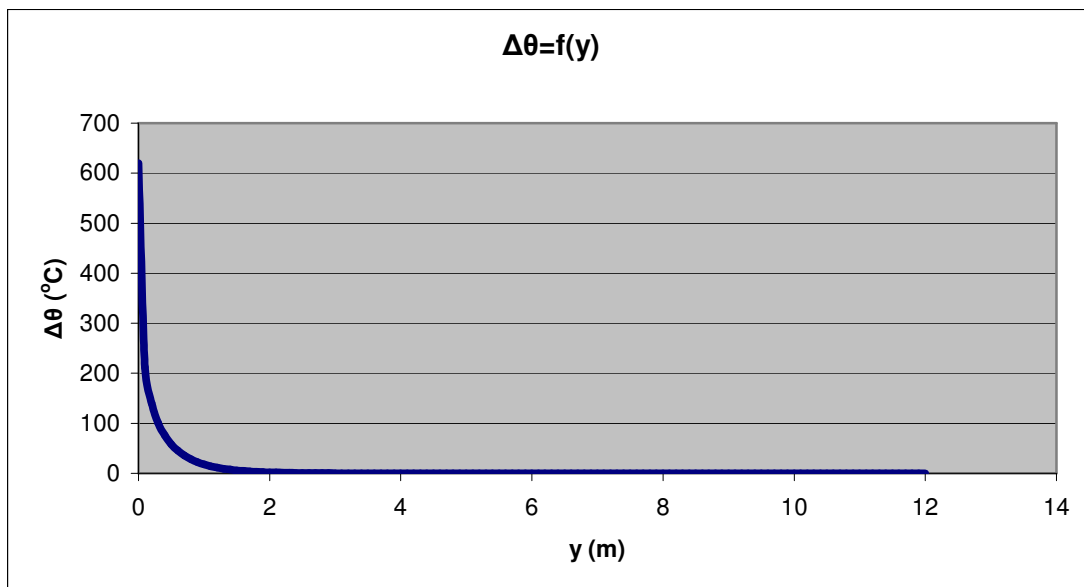
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

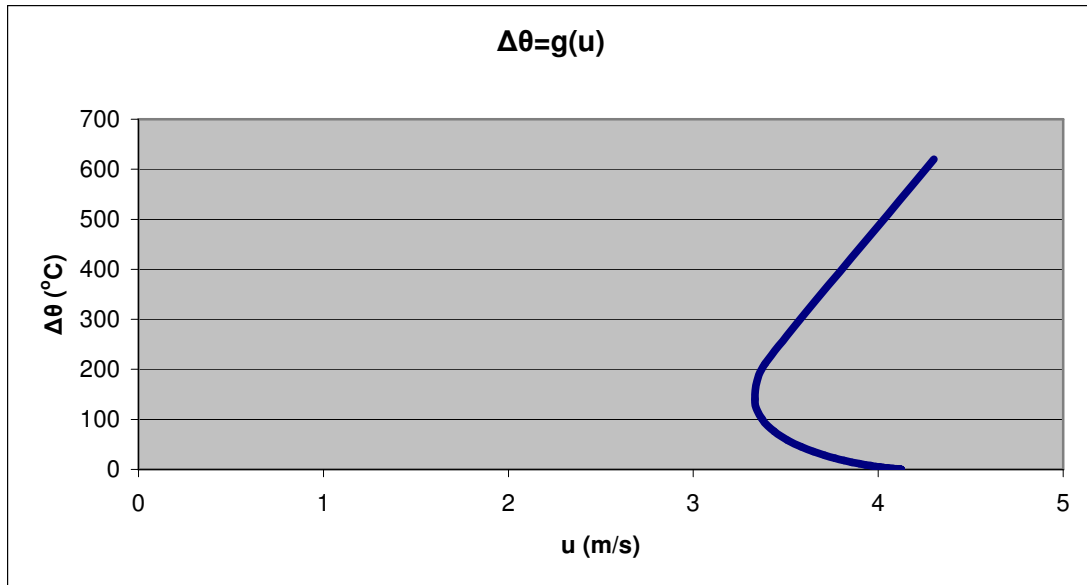
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	2,191570131	4,101173671	3,735705691	0,664294309	4,154625424	0,000019392	40,000019392
7,9	2,215953318	4,101198942	3,741921998	0,658078002	4,153660966	0,000015929	40,000015929
8	2,240336364	4,101221431	3,748023007	0,651976993	4,152720943	0,000013084	40,000013084
8,1	2,264719283	4,101241444	3,7540119	0,6459881	4,151804669	0,000010748	40,000010748
8,2	2,28910209	4,101259254	3,759891743	0,640108257	4,150911472	0,000008830	40,000008830
8,3	2,313484797	4,101275103	3,76566549	0,63433451	4,150040691	0,000007254	40,000007254
8,4	2,337867415	4,101289207	3,77133599	0,62866401	4,14919168	0,000005960	40,000005960
8,5	2,362249954	4,101301758	3,77690599	0,62309401	4,148363804	0,000004896	40,000004896
8,6	2,386632423	4,101312927	3,78237814	0,61762186	4,147556448	0,000004023	40,000004023
8,7	2,411014829	4,101322867	3,787754997	0,612245003	4,146769008	0,000003306	40,000003306
8,8	2,435397179	4,101331712	3,793039032	0,606960968	4,146000896	0,000002716	40,000002716
8,9	2,45977948	4,101339584	3,798232628	0,601767372	4,145251543	0,000002232	40,000002232
9	2,484161736	4,101346589	3,803338088	0,596661912	4,144520392	0,000001834	40,000001834
9,1	2,508543953	4,101352823	3,808357639	0,591642361	4,143806904	0,000001507	40,000001507
9,2	2,532926135	4,101358370	3,813293431	0,586706569	4,143110556	0,000001238	40,000001238
9,3	2,557308286	4,101363307	3,818147544	0,581852456	4,142430839	0,000001018	40,000001018
9,4	2,581690409	4,101367700	3,82292199	0,57707801	4,141767261	0,000000836	40,000000836
9,5	2,606072507	4,101371610	3,827618715	0,572381285	4,141119344	0,000000687	40,000000687
9,6	2,630454584	4,101375089	3,832239601	0,567760399	4,140486625	0,000000565	40,000000565
9,7	2,654836641	4,101378185	3,836786472	0,563213528	4,139868657	0,000000464	40,000000464
9,8	2,679218681	4,101380941	3,841261091	0,558738909	4,139265006	0,000000381	40,000000381
9,9	2,703600705	4,101383392	3,845665168	0,554334832	4,138675252	0,000000313	40,000000313
10	2,727982716	4,101385574	3,850000359	0,549999641	4,138098988	0,000000258	40,000000258
10,1	2,752364714	4,101387516	3,854268266	0,545731734	4,137535823	0,000000212	40,000000212
10,2	2,776746701	4,101389244	3,858470445	0,541529555	4,136985375	0,000000174	40,000000174
10,3	2,801128679	4,101390782	3,862608403	0,537391597	4,136447277	0,000000143	40,000000143
10,4	2,825510648	4,101392151	3,8666836	0,5333164	4,135921174	0,000000117	40,000000117
10,5	2,849892609	4,101393368	3,870697455	0,529302545	4,135406721	0,000000096	40,000000096
10,6	2,874274564	4,101394452	3,874651341	0,525348659	4,134903586	0,000000079	40,000000079
10,7	2,898656512	4,101395417	3,878546594	0,521453406	4,134411448	0,000000065	40,000000065
10,8	2,923038455	4,101396275	3,882384507	0,517615493	4,133929995	0,000000053	40,000000053
10,9	2,947420393	4,101397039	3,886166338	0,513833662	4,133458927	0,000000044	40,000000044
11	2,971802327	4,101397718	3,889893307	0,510106693	4,132997953	0,000000036	40,000000036
11,1	2,996184257	4,101398323	3,8935666	0,5064334	4,132546793	0,000000029	40,000000029
11,2	3,020566184	4,101398861	3,897187367	0,502812633	4,132105173	0,000000024	40,000000024
11,3	3,044948108	4,101399340	3,900756728	0,499243272	4,131672832	0,000000020	40,000000020
11,4	3,069330029	4,101399767	3,904275769	0,495724231	4,131249516	0,000000016	40,000000016
11,5	3,093711947	4,101400146	3,907745548	0,492254452	4,130834977	0,000000013	40,000000013
11,6	3,118093864	4,101400484	3,91116709	0,48883291	4,130428978	0,000000011	40,000000011

Πίνακας 3.2.15: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	3,142475778	4,101400784	3,914541397	0,485458603	4,130031289	0,000000009	40,000000009
11,8	3,166857691	4,101401051	3,917869438	0,482130562	4,129641687	0,000000007	40,000000007
11,9	3,191239603	4,101401289	3,92115216	0,47884784	4,129259957	0,000000006	40,000000006
12	3,215621513	4,101401501	3,92439048	0,47560952	4,128885889	0,000000005	40,000000005



Σχήμα 3.2-19: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=4,4m/s$.



Σχήμα 3.2-20: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=4,4m/s$.

Πίνακας 3.2.16: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	4,4	4,4	620	660
0,1	0,143270601	1,386537985	0,501665031	3,898334969	4,137572128	344,676322352	384,676322352
0,2	0,203304314	1,941150467	0,679415381	3,720584619	4,196524162	270,427390522	310,427390522
0,3	0,249841515	2,353679986	0,806432474	3,593567526	4,295758029	223,227805414	263,227805414
0,4	0,289470397	2,690850115	0,907950449	3,492049551	4,408524062	188,805272119	228,805272119
0,5	0,324733498	2,978841267	0,993580067	3,406419933	4,525173152	162,022256176	202,022256176
0,6	0,356930226	3,231252771	1,068176292	3,331823708	4,641340721	140,386472903	180,386472903
0,7	0,386829832	3,456267508	1,134582864	3,265417136	4,754864263	122,479925122	162,479925122
0,8	0,414931816	3,659286248	1,19462816	3,20537184	4,864646387	107,409209760	147,409209760
0,9	0,44158195	3,844109136	1,24956619	3,15043381	4,970151733	94,569812136	134,569812136
1	0,467031125	4,013538925	1,300298985	3,099701015	5,071157766	83,530591197	123,530591197
1,1	0,491468096	4,169718728	1,347499618	3,052500382	5,167621586	73,971451357	113,971451357
1,2	0,515038999	4,314334764	1,391685157	3,008314843	5,2596048	65,647162761	105,647162761
1,3	0,537859644	4,448744847	1,43326236	2,96673764	5,347229464	58,365098172	98,365098172
1,4	0,560023597	4,574063475	1,472557572	2,927442428	5,430651512	51,970869972	91,970869972
1,5	0,581607696	4,691220247	1,509837024	2,890162976	5,510044412	46,338686469	86,338686469
1,6	0,602675921	4,801001203	1,545321018	2,854678982	5,585589015	41,364658047	81,364658047

Πίνακας 3.2.16: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,623282196	4,904078853	1,579194113	2,820805887	5,657467211	36,962010081	76,962010081
1,8	0,643472443	5,001034461	1,611612608	2,788387392	5,725858008	33,057577435	73,057577435
1,9	0,663286133	5,092374933	1,642710133	2,757289867	5,790935146	29,589176285	69,589176285
2	0,682757472	5,178545810	1,672601907	2,727398093	5,852865714	26,503596848	66,503596848
2,1	0,70191632	5,259941439	1,701388037	2,698611963	5,911809408	23,755044192	63,755044192
2,2	0,720788912	5,336913025	1,72915609	2,67084391	5,967918216	21,303908658	61,303908658
2,3	0,739398438	5,409775097	1,755983142	2,644016858	6,021336375	19,115782172	59,115782172
2,4	0,757765504	5,478810750	1,78193742	2,61806258	6,072200499	17,160663416	57,160663416
2,5	0,775908509	5,544275942	1,807079624	2,592920376	6,120639819	15,412307719	55,412307719
2,6	0,793843957	5,606403046	1,831464018	2,568535982	6,166776484	13,847690387	53,847690387
2,7	0,811586709	5,665403811	1,855139322	2,544860678	6,210725901	12,446560724	52,446560724
2,8	0,829150201	5,721471849	1,878149456	2,521850544	6,252597083	11,191067433	51,191067433
2,9	0,84654662	5,774784741	1,900534157	2,499465843	6,292493012	10,065443105	50,065443105
3	0,863787054	5,825505831	1,922329509	2,477670491	6,330510979	9,055736154	49,055736154
3,1	0,880881626	5,873785762	1,943568378	2,456431622	6,366742926	8,149581654	48,149581654
3,2	0,897839599	5,919763798	1,964280794	2,435719206	6,40127577	7,336005396	47,336005396
3,3	0,914669472	5,963568977	1,984494272	2,415505728	6,434191702	6,605254742	46,605254742
3,4	0,931379063	6,005321102	2,004234091	2,395765909	6,465568485	5,948652402	45,948652402
3,5	0,947975577	6,045131623	2,023523534	2,376476466	6,495479715	5,358469728	45,358469728
3,6	0,96446567	6,083104398	2,042384095	2,357615905	6,523995086	4,827816229	44,827816229
3,7	0,980855502	6,119336375	2,06083566	2,33916434	6,551180617	4,350543249	44,350543249
3,8	0,997150786	6,153918187	2,078896671	2,321103329	6,577098883	3,921159596	43,921159596
3,9	1,013356826	6,186934690	2,09658426	2,30341574	6,601809216	3,534757680	43,534757680
4	1,029478558	6,218465434	2,113914375	2,286085625	6,625367902	3,186948372	43,186948372
4,1	1,045520582	6,248585092	2,130901889	2,269098111	6,647828359	2,873803769	42,873803769
4,2	1,061487186	6,277363838	2,147560694	2,252439306	6,669241305	2,591806760	42,591806760
4,3	1,077382381	6,304867695	2,163903791	2,236096209	6,689654917	2,337806200	42,337806200
4,4	1,093209918	6,331158839	2,179943363	2,220056637	6,709114973	2,108977512	42,108977512
4,5	1,108973308	6,356295887	2,195690845	2,204309155	6,727664993	1,902787668	41,902787668
4,6	1,124675847	6,380334145	2,211156984	2,188843016	6,745346363	1,716964018	41,716964018
4,7	1,140320628	6,403325845	2,226351898	2,173648102	6,762198455	1,549466763	41,549466763
4,8	1,155910555	6,425320351	2,241285121	2,158714879	6,77825874	1,398464405	41,398464405
4,9	1,171448364	6,446364356	2,25596565	2,14403435	6,793562888	1,262311826	41,262311826
5	1,186936627	6,466502058	2,270401987	2,129598013	6,808144869	1,139530896	41,139530896
5,1	1,202377771	6,485775317	2,284602174	2,115397826	6,822037044	1,028793053	41,028793053
5,2	1,217774082	6,504223812	2,298573827	2,101426173	6,835270248	0,928903853	40,928903853
5,3	1,23312772	6,521885171	2,312324166	2,087675834	6,847873872	0,838789103	40,838789103
5,4	1,248440723	6,538795100	2,325860043	2,074139957	6,85987594	0,757482523	40,757482523
5,5	1,263715019	6,554987499	2,339187969	2,060812031	6,871303176	0,684114668	40,684114668

Πίνακας 3.2.16: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,278952432	6,570494571	2,352314135	2,047685865	6,882181073	0,617903050	40,617903050
5,7	1,294154688	6,585346922	2,365244432	2,034755568	6,892533954	0,558143283	40,558143283
5,8	1,30932342	6,599573652	2,377984476	2,022015524	6,902385035	0,504201161	40,504201161
5,9	1,324460178	6,613202441	2,390539621	2,009460379	6,911756473	0,455505534	40,455505534
6	1,339566431	6,626259633	2,402914976	1,997085024	6,920669426	0,411541951	40,411541951
6,1	1,354643571	6,638770304	2,415115422	1,984884578	6,929144099	0,371846951	40,371846951
6,2	1,369692921	6,650758340	2,427145625	1,972854375	6,937199787	0,336002926	40,336002926
6,3	1,384715738	6,662246495	2,439010049	1,960989951	6,944854926	0,303633529	40,303633529
6,4	1,399713213	6,673256455	2,450712969	1,949287031	6,95212713	0,274399547	40,274399547
6,5	1,414686481	6,683808893	2,46225848	1,93774152	6,959033231	0,247995181	40,247995181
6,6	1,429636621	6,693923526	2,47365051	1,92634949	6,965589317	0,224144721	40,224144721
6,7	1,444564659	6,703619161	2,484892826	1,915107174	6,971810765	0,202599552	40,202599552
6,8	1,459471569	6,712913743	2,495989047	1,904010953	6,977712277	0,183135463	40,183135463
6,9	1,474358283	6,721824399	2,506942649	1,893057351	6,983307911	0,165550216	40,165550216
7	1,489225684	6,730367481	2,517756975	1,882243025	6,98861111	0,149661383	40,149661383
7,1	1,504074616	6,738558604	2,52843524	1,87156476	6,993634729	0,135304379	40,135304379
7,2	1,518905883	6,746412681	2,53898054	1,86101946	6,998391065	0,122330700	40,122330700
7,3	1,53372025	6,753943959	2,549395856	1,850604144	7,002891881	0,110606342	40,110606342
7,4	1,548518448	6,761166053	2,559684063	1,840315937	7,007148431	0,100010367	40,100010367
7,5	1,563301174	6,768091972	2,56984793	1,83015207	7,011171482	0,090433622	40,090433622
7,6	1,578069091	6,774734156	2,579890132	1,820109868	7,014971334	0,081777581	40,081777581
7,7	1,592822834	6,781104495	2,589813249	1,810186751	7,018557847	0,073953298	40,073953298
7,8	1,607563008	6,787214361	2,599619774	1,800380226	7,021940454	0,066880473	40,066880473
7,9	1,622290192	6,793074628	2,609312117	1,790687883	7,025128184	0,060486602	40,060486602
8	1,637004937	6,798695701	2,618892605	1,781107395	7,028129679	0,054706219	40,054706219
8,1	1,651707771	6,804087531	2,628363493	1,771636507	7,03095321	0,049480201	40,049480201
8,2	1,666399197	6,809259641	2,63772696	1,76227304	7,033606694	0,044755156	40,044755156
8,3	1,681079697	6,814221146	2,646985118	1,753014882	7,036097711	0,040482859	40,040482859
8,4	1,69574973	6,818980767	2,65614001	1,74385999	7,038433516	0,036619754	40,036619754
8,5	1,710409736	6,823546853	2,665193618	1,734806382	7,040621055	0,033126492	40,033126492
8,6	1,725060137	6,827927399	2,674147864	1,725852136	7,042666978	0,029967528	40,029967528
8,7	1,739701333	6,832130056	2,68300461	1,71699539	7,04457765	0,027110749	40,027110749
8,8	1,754333709	6,836162153	2,691765664	1,708234336	7,046359169	0,024527141	40,024527141
8,9	1,768957634	6,840030708	2,700432781	1,699567219	7,048017368	0,022190489	40,022190489
9	1,783573459	6,843742443	2,709007664	1,690992336	7,049557837	0,020077102	40,020077102
9,1	1,798181521	6,847303795	2,71749197	1,68250803	7,050985926	0,018165573	40,018165573
9,2	1,812782141	6,850720931	2,725887305	1,674112695	7,052306757	0,016436558	40,016436558
9,3	1,827375629	6,853999761	2,734195235	1,665804765	7,053525235	0,014872571	40,014872571
9,4	1,841962279	6,857145944	2,742417279	1,657582721	7,054646056	0,013457809	40,013457809

Πίνακας 3.2.16: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

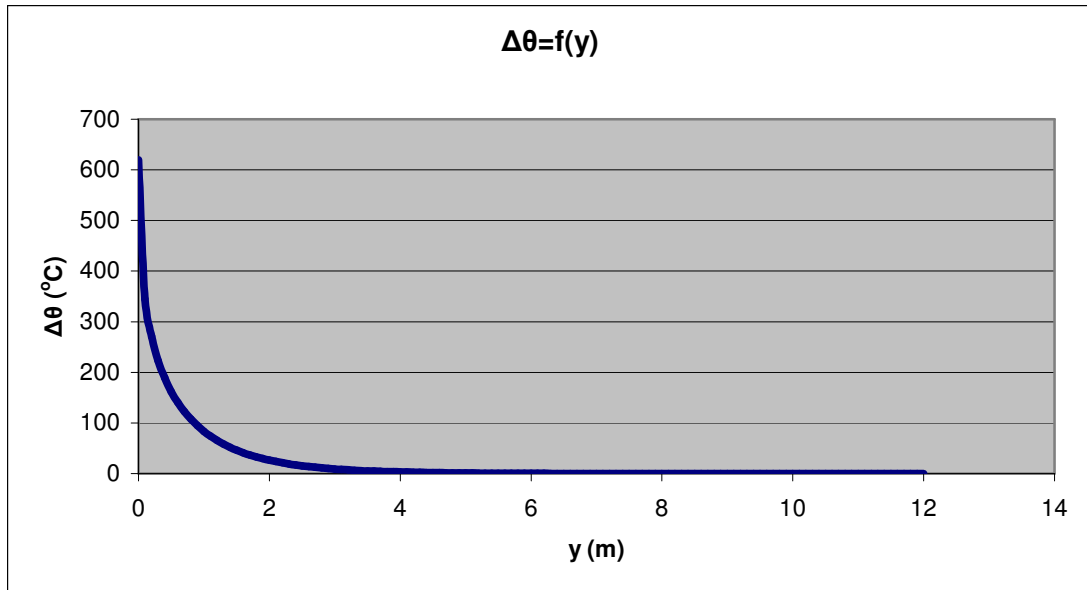
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

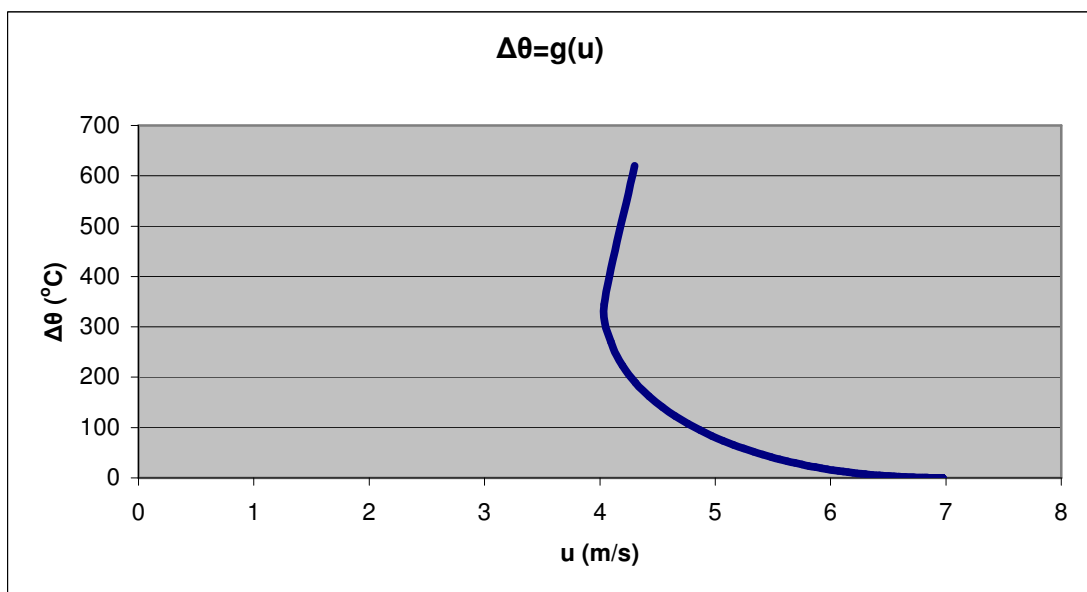
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,856542375	6,860164906	2,750554917	1,649445083	7,055673718	0,012177989	40,012177989
9,6	1,871116185	6,863061843	2,758609588	1,641390412	7,056612526	0,011020200	40,011020200
9,7	1,885683971	6,865841736	2,766582693	1,633417307	7,057466603	0,009972769	40,009972769
9,8	1,90024598	6,868509361	2,774475597	1,625524403	7,058239895	0,009025147	40,009025147
9,9	1,914802448	6,871069291	2,78228963	1,61771037	7,058936184	0,008167794	40,008167794
10	1,929353605	6,873525913	2,790026086	1,609973914	7,059559086	0,007392087	40,007392087
10,1	1,943899667	6,875883431	2,797686227	1,602313773	7,060112066	0,006690228	40,006690228
10,2	1,958440844	6,878145875	2,805271284	1,594728716	7,060598442	0,006055167	40,006055167
10,3	1,972977336	6,880317110	2,812782457	1,587217543	7,061021389	0,005480529	40,005480529
10,4	1,987509334	6,882400838	2,820220918	1,579779082	7,061383947	0,004960550	40,004960550
10,5	2,002037023	6,884400613	2,827587808	1,572412192	7,061689026	0,004490017	40,004490017
10,6	2,016560578	6,886319839	2,834884243	1,565115757	7,061939412	0,004064215	40,004064215
10,7	2,031080167	6,888161783	2,842111311	1,557888689	7,062137772	0,003678883	40,003678883
10,8	2,045595953	6,889929575	2,849270075	1,550729925	7,062286659	0,003330162	40,003330162
10,9	2,06010809	6,891626220	2,856361574	1,543638426	7,062388515	0,003014567	40,003014567
11	2,074616728	6,893254596	2,863386823	1,536613177	7,06244568	0,002728943	40,002728943
11,1	2,089122008	6,894817467	2,870346812	1,529653188	7,062460391	0,002470437	40,002470437
11,2	2,103624067	6,896317481	2,877242511	1,522757489	7,062434791	0,002236468	40,002236468
11,3	2,118123036	6,897757180	2,884074868	1,515925132	7,062370928	0,002024702	40,002024702
11,4	2,13261904	6,899139000	2,890844809	1,509155191	7,062270763	0,001833027	40,001833027
11,5	2,1471122	6,900465279	2,89755324	1,50244676	7,062136174	0,001659533	40,001659533
11,6	2,16160263	6,901738260	2,904201049	1,495798951	7,061968955	0,001502491	40,001502491
11,7	2,176090443	6,902960094	2,910789103	1,489210897	7,061770823	0,001360338	40,001360338
11,8	2,190575743	6,904132845	2,917318252	1,482681748	7,061543423	0,001231659	40,001231659
11,9	2,205058632	6,905258492	2,923789327	1,476210673	7,061288324	0,001115174	40,001115174
12	2,219539209	6,906338934	2,930203142	1,469796858	7,06100703	0,001009726	40,001009726



Σχήμα 3.2-21: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=4,4m/s$.



Σχήμα 3.2-22: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=4,4m/s$.

Πίνακας 3.2.17: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	4,4	4,4	620	660
0,1	0,142955261	1,395699912	0,190151288	4,209848712	4,43517806	457,444928120	497,444928120
0,2	0,202411198	1,966768895	0,264482556	4,135517444	4,579375986	401,678485618	441,678485618
0,3	0,248198588	2,400208531	0,319960464	4,080039536	4,733679711	362,183892888	402,183892888
0,4	0,286937664	2,761671956	0,365748975	4,034251025	4,888968534	330,845112901	370,845112901
0,5	0,32118939	3,076695913	0,405385919	3,994614081	5,042122509	304,617286510	344,617286510
0,6	0,352265552	3,358430825	0,440680073	3,959319927	5,191846675	281,977787698	321,977787698
0,7	0,380944465	3,614720674	0,472702705	3,927297295	5,337590242	262,039880152	302,039880152
0,8	0,407732633	3,850697366	0,502149762	3,897850238	5,479152004	244,234422483	284,234422483
0,9	0,432981452	4,069940409	0,529503261	3,870496739	5,616507806	228,170292244	268,170292244
1	0,456946468	4,275067008	0,555113165	3,844886835	5,749726315	213,564651091	253,564651091
1,1	0,479820366	4,468061355	0,579242933	3,820757067	5,878924803	200,204710263	240,204710263
1,2	0,501752669	4,650471590	0,602096686	3,797903314	6,004244798	187,925231861	227,925231861
1,3	0,522862141	4,823534206	0,62383631	3,77616369	6,125838265	176,594547251	216,594547251
1,4	0,543244961	4,988256122	0,644592714	3,755407286	6,243859625	166,105461445	206,105461445
1,5	0,562980304	5,145470832	0,664473497	3,735526503	6,358461161	156,369114914	196,369114914
1,6	0,582134257	5,295877990	0,683568352	3,716431648	6,469790405	147,310714870	187,310714870
1,7	0,600762657	5,440072048	0,701952948	3,698047052	6,577988741	138,866476231	178,866476231
1,8	0,618913179	5,578563434	0,719691808	3,680308192	6,683190733	130,981385113	170,981385113
1,9	0,636626908	5,711794531	0,736840461	3,663159539	6,785523898	123,607526648	163,607526648
2	0,653939548	5,840151921	0,753447094	3,646552906	6,885108754	116,702809758	156,702809758
2,1	0,670882348	5,963975935	0,769553835	3,630446165	6,982059031	110,229985943	150,229985943
2,2	0,687482847	6,083568172	0,785197757	3,614802243	7,076481962	104,155872388	144,155872388
2,3	0,703765458	6,199197521	0,800411686	3,599588314	7,168478634	98,450737825	138,450737825
2,4	0,719751939	6,311105015	0,815224843	3,584775157	7,258144352	93,087807505	133,087807505
2,5	0,735461782	6,419507792	0,829663369	3,570336631	7,345569001	88,042858062	128,042858062
2,6	0,750912524	6,524602355	0,843750764	3,556249236	7,430837404	83,293887013	123,293887013
2,7	0,766120015	6,626567280	0,857508233	3,542491767	7,514029667	78,820834858	118,820834858
2,8	0,78109863	6,725565475	0,870954994	3,529045006	7,595221499	74,605355893	114,605355893
2,9	0,795861455	6,821746087	0,884108517	3,515891483	7,674484516	70,630622122	110,630622122
3	0,810420446	6,915246113	0,896984747	3,503015253	7,751886523	66,881156146	106,881156146
3,1	0,824786554	7,006191783	0,909598274	3,490401726	7,827491777	63,342690711	103,342690711
3,2	0,838969841	7,094699733	0,921962488	3,478037512	7,901361227	60,002045059	100,002045059
3,3	0,852979579	7,180878028	0,934089717	3,465910283	7,973552742	56,847018019	96,847018019
3,4	0,866824332	7,264827037	0,945991333	3,454008667	8,044121317	53,866295603	93,866295603
3,5	0,880512028	7,346640209	0,957677854	3,442322146	8,113119259	51,049369699	91,049369699
3,6	0,894050023	7,426404731	0,969159031	3,430840969	8,180596371	48,386466146	88,386466146
3,7	0,907445159	7,504202128	0,980443923	3,419556077	8,246600108	45,868480734	85,868480734
3,8	0,920703809	7,580108771	0,991540961	3,408459039	8,311175729	43,486923476	83,486923476

Πίνακας 3.2.17: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

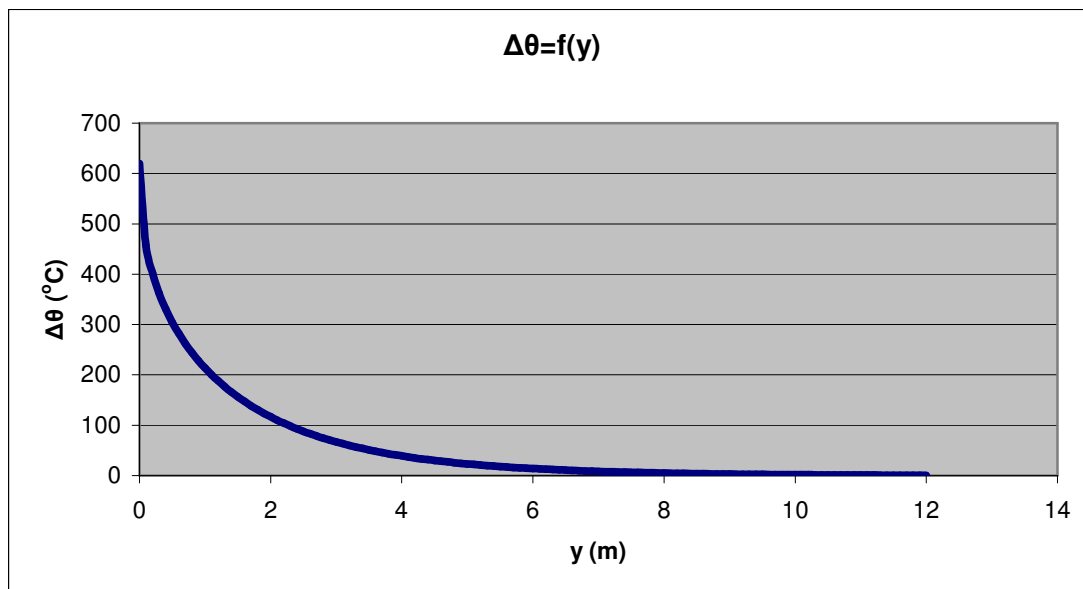
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,933831921	7,654196339	1,002458007	3,397541993	8,374366435	41,233867964	81,233867964
4	0,94683506	7,726532227	1,013202409	3,386797591	8,436213498	39,101905564	79,101905564
4,1	0,959718436	7,797179903	1,023781041	3,376218959	8,496756375	37,084105828	77,084105828
4,2	0,972486938	7,866199232	1,034200346	3,365799654	8,556032823	35,173979234	75,173979234
4,3	0,98514516	7,933646766	1,044466376	3,355533624	8,614078993	33,365444247	73,365444247
4,4	0,997697424	7,999576000	1,054584818	3,345415182	8,67092953	31,652797444	71,652797444
4,5	1,010147803	8,064037610	1,064561028	3,335438972	8,726617656	30,030686017	70,030686017
4,6	1,02250014	8,127079657	1,074400054	3,325599946	8,781175249	28,494082953	68,494082953
4,7	1,034758065	8,188747784	1,084106662	3,315893338	8,834632924	27,038264361	67,038264361
4,8	1,046925012	8,249085384	1,093685356	3,306314644	8,887020097	25,658788511	65,658788511
4,9	1,059004232	8,308133757	1,103140398	3,296859602	8,938365049	24,351476892	64,351476892
5	1,070998808	8,365932254	1,112475827	3,287524173	8,988694993	23,112396437	63,112396437
5,1	1,082911663	8,422518409	1,121695469	3,278304531	9,038036122	21,937843750	61,937843750
5,2	1,094745577	8,477928052	1,130802961	3,269197039	9,086413667	20,824329566	60,824329566
5,3	1,106503191	8,532195425	1,139801754	3,260198246	9,133851946	19,768565558	59,768565558
5,4	1,118187021	8,585353278	1,148695134	3,251304866	9,180374406	18,767451122	58,767451122
5,5	1,129799459	8,637432960	1,157486228	3,242513772	9,226003668	17,818062200	57,818062200
5,6	1,141342792	8,688464506	1,166178016	3,233821984	9,27076157	16,917639364	56,917639364
5,7	1,152819196	8,738476715	1,174773338	3,225226662	9,314669201	16,063578703	56,063578703
5,8	1,164230754	8,787497219	1,183274907	3,216725093	9,357746935	15,253421448	55,253421448
5,9	1,175579453	8,835552553	1,191685313	3,208314687	9,400014471	14,484845844	54,484845844
6	1,186867196	8,882668215	1,200007032	3,199992968	9,441490857	13,755658470	53,755658470
6,1	1,198095804	8,928868722	1,208242434	3,191757566	9,482194525	13,063786813	53,063786813
6,2	1,209267019	8,974177665	1,216393786	3,183606214	9,522143314	12,407272217	52,407272217
6,3	1,220382514	9,018617759	1,22446326	3,17553674	9,5613545	11,784262868	51,784262868
6,4	1,23144389	9,062210885	1,232452939	3,167547061	9,599844816	11,193007972	51,193007972
6,5	1,242452686	9,104978136	1,240364821	3,159635179	9,637630483	10,631851563	50,631851563
6,6	1,253410378	9,146939858	1,248200823	3,151799177	9,674727221	10,099227276	50,099227276
6,7	1,264318385	9,188115683	1,255962787	3,144037213	9,711150282	9,593653088	49,593653088
6,8	1,275178072	9,228524568	1,263652482	3,136347518	9,746914458	9,113726526	49,113726526
6,9	1,285990751	9,268184826	1,271271611	3,128728389	9,782034109	8,658120246	48,658120246
7	1,296757684	9,307114156	1,27882181	3,12117819	9,816523173	8,225577781	48,225577781
7,1	1,307480087	9,345329673	1,286304655	3,113695345	9,85039519	7,814909511	47,814909511
7,2	1,318159131	9,382847933	1,293721664	3,106278336	9,883663311	7,424988986	47,424988986
7,3	1,328795946	9,419684962	1,301074301	3,098925699	9,916340316	7,054749353	47,054749353
7,4	1,33939162	9,455856274	1,308363975	3,091636025	9,948438631	6,703180168	46,703180168
7,5	1,349947204	9,491376900	1,315592045	3,084407955	9,979970335	6,369324184	46,369324184
7,6	1,360463711	9,526261405	1,322759825	3,077240175	10,01094718	6,052274527	46,052274527
7,7	1,370942119	9,560523908	1,329868582	3,070131418	10,0413806	5,751171892	45,751171892

Πίνακας 3.2.17: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

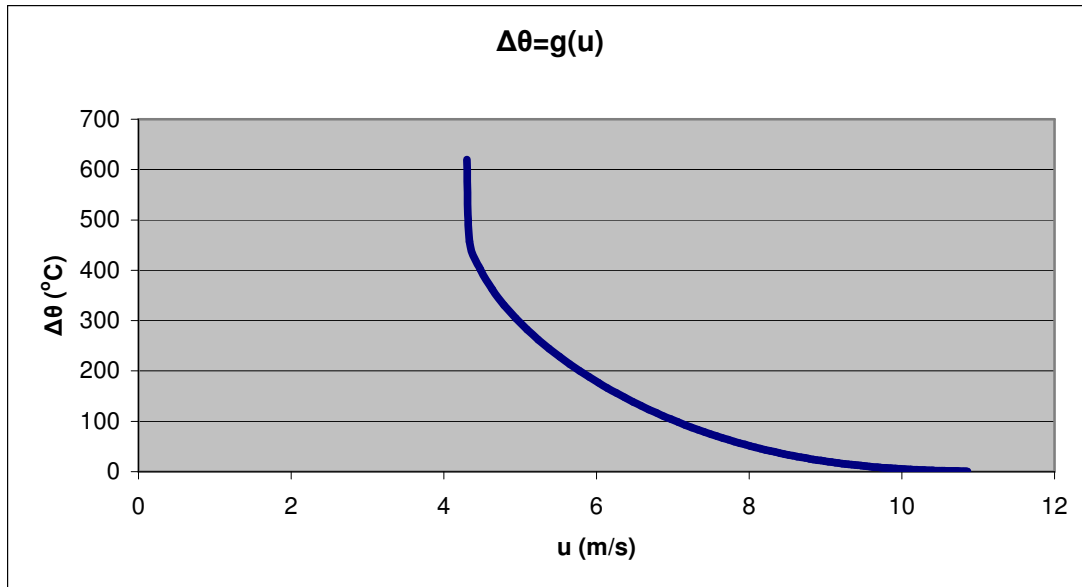
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,381383376	9,594178104	1,33691954	3,06308046	10,07128172	5,465201867	45,465201867
7,9	1,391788394	9,627237277	1,343913881	3,056086119	10,10066136	5,193592699	45,193592699
8	1,402158058	9,659714321	1,350852748	3,049147252	10,12953008	4,935612788	44,935612788
8,1	1,41249322	9,691621753	1,357737249	3,042262751	10,15789815	4,690568702	44,690568702
8,2	1,42279471	9,722971732	1,364568451	3,035431549	10,18577557	4,457802896	44,457802896
8,3	1,433063326	9,753776067	1,371347391	3,028652609	10,21317209	4,236692046	44,236692046
8,4	1,443299843	9,784046238	1,378075071	3,021924929	10,24009722	4,026645039	44,026645039
8,5	1,453505012	9,813793400	1,384752462	3,015247538	10,26656021	3,827101310	43,827101310
8,6	1,463679561	9,843028406	1,391380505	3,008619495	10,29257011	3,637529212	43,637529212
8,7	1,473824194	9,871761809	1,397960113	3,002039887	10,31813572	3,457424522	43,457424522
8,8	1,483939593	9,900003877	1,40449217	2,99550783	10,34326563	3,286308967	43,286308967
8,9	1,494026423	9,927764605	1,410977533	2,989022467	10,36796824	3,123728781	43,123728781
9	1,504085327	9,955053722	1,417417035	2,982582965	10,39225172	2,969253521	42,969253521
9,1	1,514116927	9,981880701	1,423811485	2,976188515	10,41612406	2,822474824	42,822474824
9,2	1,52412183	10,008254771	1,430161666	2,969838334	10,43959306	2,683005177	42,683005177
9,3	1,534100624	10,034184922	1,43646834	2,96353166	10,46266634	2,550476890	42,550476890
9,4	1,544053881	10,059679914	1,442732248	2,957267752	10,48535133	2,424541035	42,424541035
9,5	1,553982155	10,084748286	1,44895411	2,95104589	10,5076553	2,304866492	42,304866492
9,6	1,563885986	10,109398366	1,455134624	2,944865376	10,52958534	2,191138986	42,191138986
9,7	1,573765898	10,133638270	1,46127447	2,93872553	10,55114839	2,083060242	42,083060242
9,8	1,583622402	10,157475918	1,467374311	2,932625689	10,57235123	1,980347125	41,980347125
9,9	1,593455992	10,180919034	1,47343479	2,92656521	10,59320048	1,882730905	41,882730905
10	1,603267152	10,203975158	1,479456532	2,920543468	10,61370261	1,789956448	41,789956448
10,1	1,613056351	10,226651647	1,485440149	2,914559851	10,63386397	1,701781563	41,701781563
10,2	1,622824045	10,248955682	1,491386234	2,908613766	10,65369075	1,617976324	41,617976324
10,3	1,63257068	10,270894275	1,497295364	2,902704636	10,673189	1,538322415	41,538322415
10,4	1,642296689	10,292474275	1,503168104	2,896831896	10,69236465	1,462612561	41,462612561
10,5	1,652002493	10,313702370	1,509005002	2,890994998	10,71122349	1,390649956	41,390649956
10,6	1,661688503	10,334585093	1,514806593	2,885193407	10,7297712	1,322247714	41,322247714
10,7	1,671355119	10,355128828	1,5205734	2,8794266	10,74801333	1,257228372	41,257228372
10,8	1,681002732	10,375339814	1,52630593	2,87369407	10,76595532	1,195423396	41,195423396
10,9	1,690631721	10,395224150	1,532004681	2,867995319	10,78360247	1,136672744	41,136672744
11	1,700242458	10,414787795	1,537670135	2,862329865	10,80096001	1,080824409	41,080824409
11,1	1,709835304	10,434036577	1,543302767	2,856697233	10,81803302	1,027734030	41,027734030
11,2	1,719410611	10,452976196	1,548903036	2,851096964	10,8348265	0,977264495	40,977264495
11,3	1,728968724	10,471612225	1,554471392	2,845528608	10,85134534	0,929285563	40,929285563
11,4	1,738509977	10,489950116	1,560008277	2,839991723	10,86759433	0,883673535	40,883673535
11,5	1,748034699	10,507995202	1,565514117	2,834485883	10,88357815	0,840310897	40,840310897
11,6	1,757543209	10,525752703	1,570989334	2,829010666	10,89930141	0,799086029	40,799086029

Πίνακας 3.2.17: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=4,4m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,767035818	10,543227725	1,576434336	2,823565664	10,91476861	0,759892897	40,759892897
11,8	1,776512832	10,560425265	1,581849524	2,818150476	10,92998417	0,722630761	40,722630761
11,9	1,785974548	10,577350216	1,587235289	2,812764711	10,94495239	0,687203923	40,687203923
12	1,795421255	10,594007367	1,592592015	2,807407985	10,95967754	0,653521470	40,653521470



Σχήμα 3.2-23: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=4,4m/s$.



Σχήμα 3.2-24: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=4,4m/s$.

Πίνακας 3.2.18: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	6,7	6,7	620	660
0,1	0,143903897	1,368474554	2,087446722	4,612553278	4,811275335	130,011090991	170,011090991
0,2	0,205101214	1,891465132	2,627088317	4,072911683	4,490684795	74,959102990	114,959102990
0,3	0,253152617	2,264903825	2,969757309	3,730242691	4,364000443	49,625207099	89,625207099
0,4	0,294582892	2,557901168	3,222050117	3,477949883	4,317290096	35,007397999	75,007397999
0,5	0,331898076	2,798090370	3,421749919	3,278250081	4,310015466	25,612948971	65,612948971
0,6	0,366372921	3,000081480	3,586894702	3,113105298	4,323414563	19,185288762	59,185288762
0,7	0,398758472	3,172810241	3,727559341	2,972440659	4,347657794	14,606642333	54,606642333
0,8	0,42953997	3,322261420	3,849959135	2,850040865	4,377231303	11,253518408	51,253518408
0,9	0,459051545	3,452700113	3,958203509	2,741796491	4,408921191	8,748423876	48,748423876
1	0,487534276	3,567305696	4,05515268	2,64484732	4,440820563	6,848819080	46,848819080
1,1	0,515168436	3,668529938	4,142878003	2,557121997	4,471798834	5,391795255	45,391795255
1,2	0,542092684	3,758313929	4,222927818	2,477072182	4,501200971	4,264149475	44,264149475
1,3	0,568416125	3,838226905	4,296489885	2,403510115	4,528669412	3,385110788	43,385110788
1,4	0,594226234	3,909559092	4,364495252	2,335504748	4,554034993	2,695831530	42,695831530
1,5	0,619594249	3,973386120	4,427687236	2,272312764	4,577248361	2,152713402	42,152713402

Πίνακας 3.2.18: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,6	0,644578956	4,030615095	4,486668688	2,213331312	4,598335953	1,723015037	41,723015037
1,7	0,66922942	4,082018422	4,541935274	2,158064726	4,617371304	1,381873853	41,381873853
1,8	0,693586986	4,128259210	4,593899457	2,106100543	4,634456128	1,110236043	41,110236043
1,9	0,717686794	4,169910717	4,642908137	2,057091863	4,649707767	0,893386973	40,893386973
2	0,741558926	4,207471504	4,689255854	2,010744146	4,663250849	0,719889427	40,719889427
2,1	0,765229303	4,241377418	4,733194836	1,966805164	4,675211755	0,580804710	40,580804710
2,2	0,788720389	4,272011193	4,774942745	1,925057255	4,685715	0,469113965	40,469113965
2,3	0,812051746	4,299710244	4,814688738	1,885311262	4,694880908	0,379283519	40,379283519
2,4	0,835240487	4,324773059	4,852598253	1,847401747	4,702824176	0,306935267	40,306935267
2,5	0,858301642	4,347464483	4,888816833	1,811183167	4,709653054	0,248594730	40,248594730
2,6	0,881248457	4,368020139	4,923473215	1,776526785	4,715468943	0,201497123	40,201497123
2,7	0,904092646	4,386650148	4,956681833	1,743318167	4,720366273	0,163437147	40,163437147
2,8	0,926844593	4,403542279	4,988544885	1,711455115	4,724432581	0,132652066	40,132652066
2,9	0,949513528	4,418864642	5,019154029	1,680845971	4,727748714	0,107730230	40,107730230
3	0,972107674	4,432767990	5,048591802	1,651408198	4,730389106	0,087539236	40,087539236
3,1	0,994634374	4,445387719	5,076932802	1,623067198	4,732422118	0,071169312	40,071169312
3,2	1,017100195	4,456845586	5,10424469	1,59575531	4,73391039	0,057888536	40,057888536
3,3	1,039511018	4,467251217	5,130589036	1,569410964	4,734911215	0,047107341	40,047107341
3,4	1,061872121	4,476703422	5,15602204	1,54397796	4,7354769	0,038350282	40,038350282
3,5	1,084188247	4,485291342	5,180595146	1,519404854	4,735655133	0,031233548	40,031233548
3,6	1,10646366	4,493095469	5,204355576	1,495644424	4,735489324	0,025447008	40,025447008
3,7	1,128702203	4,500188541	5,227346785	1,472653215	4,735018943	0,020739845	40,020739845
3,8	1,150907338	4,506636331	5,249608863	1,450391137	4,734279826	0,016909048	40,016909048
3,9	1,173082189	4,512498356	5,271178873	1,428821127	4,733304472	0,013790179	40,013790179
4	1,195229577	4,517828502	5,292091161	1,407908839	4,732122322	0,011249948	40,011249948
4,1	1,217352051	4,522675579	5,312377618	1,387622382	4,73076001	0,009180249	40,009180249
4,2	1,239451918	4,527083822	5,332067909	1,367932091	4,729241602	0,007493342	40,007493342
4,3	1,261531263	4,531093335	5,351189685	1,348810315	4,727588823	0,006117980	40,006117980
4,4	1,283591974	4,534740494	5,369768764	1,330231236	4,72582125	0,004996281	40,004996281
4,5	1,305635762	4,538058302	5,387829289	1,312170711	4,723956512	0,004081191	40,004081191
4,6	1,327664178	4,541076710	5,405393874	1,294606126	4,722010452	0,003334446	40,003334446
4,7	1,349678626	4,543822910	5,422483736	1,277516264	4,719997293	0,002724915	40,002724915
4,8	1,371680382	4,546321596	5,439118804	1,260881196	4,717929784	0,002227258	40,002227258
4,9	1,393670602	4,548595194	5,455317829	1,244682171	4,715819329	0,001820845	40,001820845
5	1,415650335	4,550664078	5,471098469	1,228901531	4,713676116	0,001488869	40,001488869
5,1	1,437620534	4,552546764	5,48647738	1,21352262	4,711509226	0,001217637	40,001217637
5,2	1,459582064	4,554260074	5,50147029	1,19852971	4,709326735	0,000995988	40,000995988
5,3	1,48153571	4,555819304	5,516092063	1,183907937	4,70713581	0,000814821	40,000814821
5,4	1,503482188	4,557238356	5,530356769	1,169643231	4,704942796	0,000666714	40,000666714

Πίνακας 3.2.18: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,5	1,525422144	4,558529869	5,544277732	1,155722268	4,702753292	0,000545611	40,000545611
5,6	1,547356169	4,559705339	5,55786759	1,14213241	4,700572222	0,000446571	40,000446571
5,7	1,569284798	4,560775217	5,571138335	1,128861665	4,698403903	0,000365561	40,000365561
5,8	1,591208517	4,561749011	5,58410136	1,11589864	4,696252103	0,000299287	40,000299287
5,9	1,613127771	4,562635368	5,596767498	1,103232502	4,694120094	0,000245061	40,000245061
6	1,635042961	4,563442153	5,609147056	1,090852944	4,692010702	0,000200685	40,000200685
6,1	1,656954454	4,564176523	5,621249851	1,078750149	4,689926355	0,000164365	40,000164365
6,2	1,678862582	4,564844986	5,63308524	1,06691476	4,687869117	0,000134634	40,000134634
6,3	1,700767648	4,565453467	5,644662144	1,055337856	4,685840731	0,000110294	40,000110294
6,4	1,722669928	4,566007355	5,655989082	1,044010918	4,683842649	0,000090364	40,000090364
6,5	1,744569672	4,566511554	5,667074189	1,032925811	4,681876066	0,000074044	40,000074044
6,6	1,766467108	4,566970525	5,677925237	1,022074763	4,679941944	0,000060677	40,000060677
6,7	1,788362444	4,567388330	5,688549664	1,011450336	4,678041037	0,000049728	40,000049728
6,8	1,810255869	4,567768665	5,698954582	1,001045418	4,676173917	0,000040759	40,000040759
6,9	1,832147553	4,568114892	5,709146806	0,990853194	4,674340993	0,000033411	40,000033411
7	1,854037654	4,568430073	5,71913286	0,98086714	4,672542528	0,000027390	40,000027390
7,1	1,875926314	4,568716993	5,728919	0,971081	4,670778658	0,000022456	40,000022456
7,2	1,897813661	4,568978189	5,738511227	0,961488773	4,669049405	0,000018412	40,000018412
7,3	1,919699815	4,569215966	5,747915298	0,952084702	4,667354693	0,000015098	40,000015098
7,4	1,941584881	4,569432427	5,75713674	0,94286326	4,665694357	0,000012382	40,000012382
7,5	1,963468958	4,569629484	5,766180861	0,933819139	4,66406816	0,000010155	40,000010155
7,6	1,985352134	4,569808875	5,775052763	0,924947237	4,662475796	0,000008329	40,000008329
7,7	2,007234449	4,569972187	5,78375735	0,91624265	4,660916903	0,000006832	40,000006832
7,8	2,0291161	4,570120859	5,79229934	0,90770066	4,659391071	0,000005604	40,000005604
7,9	2,05099703	4,570256206	5,800683272	0,899316728	4,657897848	0,000004598	40,000004598
8	2,072877342	4,570379421	5,808913516	0,891086484	4,656436747	0,000003772	40,000003772
8,1	2,094757091	4,570491593	5,816994279	0,883005721	4,655007251	0,000003095	40,000003095
8,2	2,116636327	4,570593712	5,824929614	0,875070386	4,653608821	0,000002539	40,000002539
8,3	2,138515097	4,570686678	5,83272343	0,86727657	4,652240896	0,000002084	40,000002084
8,4	2,160393442	4,570771312	5,840379493	0,859620507	4,650902902	0,000001710	40,000001710
8,5	2,1822714	4,570848361	5,847901436	0,852098564	4,649594251	0,000001403	40,000001403
8,6	2,204149006	4,570918505	5,855292764	0,844707236	4,64831435	0,000001152	40,000001152
8,7	2,226026292	4,570982363	5,862556861	0,837443139	4,647062596	0,000000945	40,000000945
8,8	2,247903286	4,571040498	5,869696993	0,830303007	4,645838387	0,000000776	40,000000776
8,9	2,269780014	4,571093424	5,876716315	0,823283685	4,644641118	0,000000637	40,000000637
9	2,291656501	4,571141606	5,883617874	0,816382126	4,643470185	0,000000523	40,000000523
9,1	2,313532768	4,571185471	5,890404617	0,809595383	4,642324988	0,000000429	40,000000429
9,2	2,335408834	4,571225405	5,89707939	0,80292061	4,641204931	0,000000352	40,000000352
9,3	2,357284718	4,571261760	5,903644947	0,796355053	4,640109422	0,000000289	40,000000289

Πίνακας 3.2.18: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

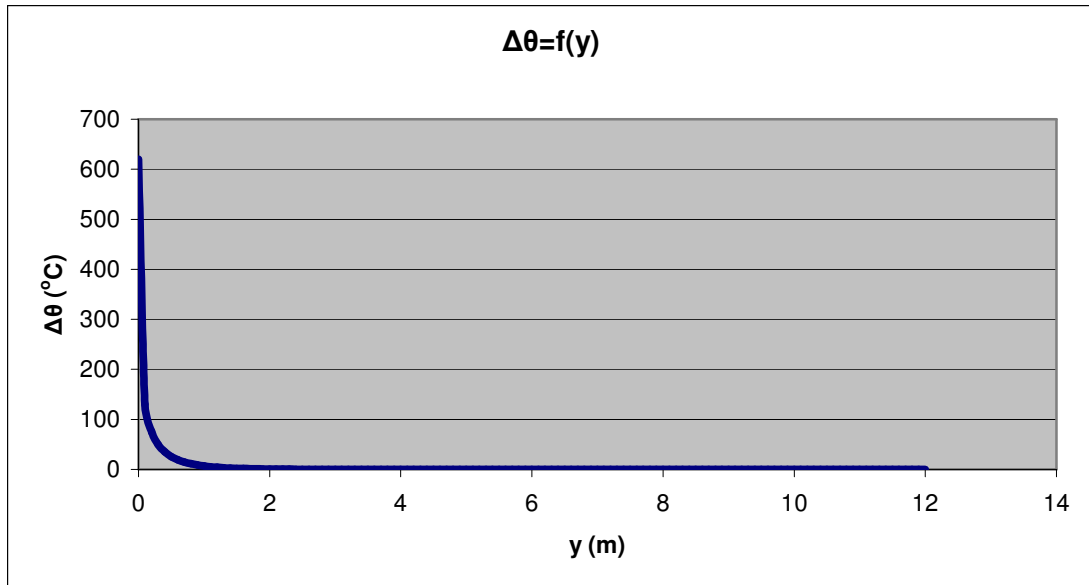
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

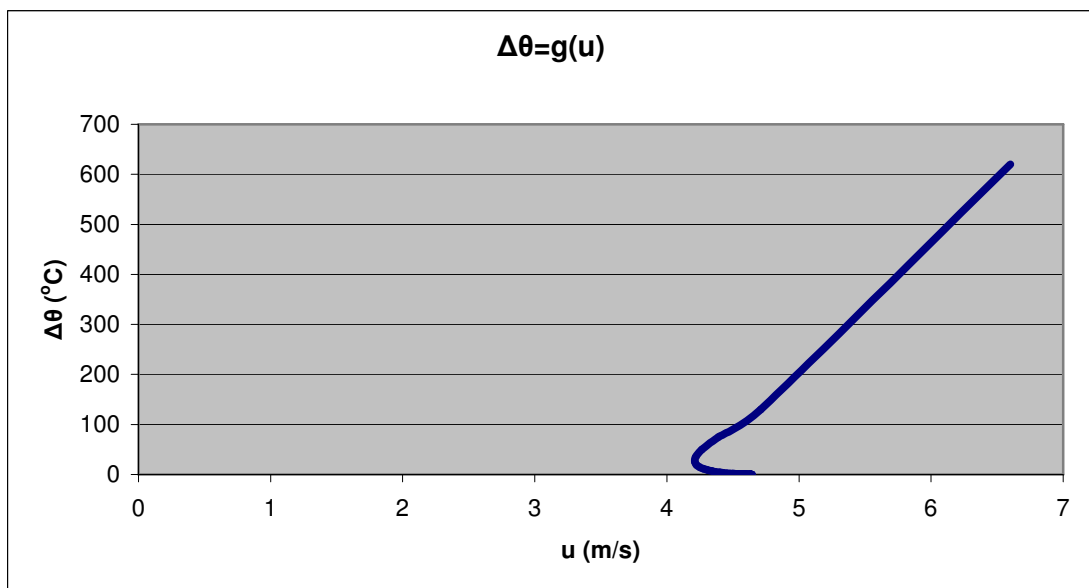
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,4	2,379160436	4,571294857	5,910103952	0,789896048	4,639037879	0,000000238	40,000000238
9,5	2,401036002	4,571324989	5,916458983	0,783541017	4,637989724	0,000000195	40,000000195
9,6	2,422911432	4,571352420	5,922712533	0,777287467	4,63696439	0,000000160	40,000000160
9,7	2,444786735	4,571377394	5,928867017	0,771132983	4,635961319	0,000000132	40,000000132
9,8	2,466661925	4,571400129	5,934924775	0,765075225	4,634979961	0,000000108	40,000000108
9,9	2,488537011	4,571420827	5,940888071	0,759111929	4,634019778	0,000000089	40,000000089
10	2,510412002	4,571439670	5,9467591	0,7532409	4,63308024	0,000000073	40,000000073
10,1	2,532286907	4,571456825	5,95253999	0,74746001	4,632160832	0,000000060	40,000000060
10,2	2,554161734	4,571472443	5,958232802	0,741767198	4,631261046	0,000000049	40,000000049
10,3	2,57603649	4,571486661	5,963839536	0,736160464	4,630380386	0,000000040	40,000000040
10,4	2,59791118	4,571499605	5,969362132	0,730637868	4,62951837	0,000000033	40,000000033
10,5	2,619785812	4,571511390	5,97480247	0,72519753	4,628674523	0,000000027	40,000000027
10,6	2,641660389	4,571522118	5,980162376	0,719837624	4,627848385	0,000000022	40,000000022
10,7	2,663534918	4,571531885	5,985443622	0,714556378	4,627039506	0,000000018	40,000000018
10,8	2,685409402	4,571540777	5,990647928	0,709352072	4,626247446	0,000000015	40,000000015
10,9	2,707283845	4,571548872	5,995776964	0,704223036	4,625471778	0,000000012	40,000000012
11	2,729158252	4,571556241	6,000832351	0,699167649	4,624712085	0,000000010	40,000000010
11,1	2,751032625	4,571562951	6,005815667	0,694184333	4,62396796	0,000000008	40,000000008
11,2	2,772906967	4,571569059	6,010728441	0,689271559	4,62323901	0,000000007	40,000000007
11,3	2,794781281	4,571574619	6,015572162	0,684427838	4,622524848	0,000000006	40,000000006
11,4	2,81665557	4,571579682	6,020348276	0,679651724	4,6218251	0,000000005	40,000000005
11,5	2,838529836	4,571584291	6,025058189	0,674941811	4,621139402	0,000000004	40,000000004
11,6	2,86040408	4,571588487	6,029703269	0,670296731	4,620467401	0,000000003	40,000000003
11,7	2,882278306	4,571592307	6,034284844	0,665715156	4,61980875	0,000000003	40,000000003
11,8	2,904152514	4,571595784	6,03880421	0,66119579	4,619163115	0,000000002	40,000000002
11,9	2,926026706	4,571598950	6,043262625	0,656737375	4,618530171	0,000000002	40,000000002
12	2,947900884	4,571601833	6,047661314	0,652338686	4,6179096	0,000000001	40,000000001



Σχήμα 3.2-25: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=6,7m/s$.



Σχήμα 3.2-26: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=6,7m/s$.

Πίνακας 3.2.19: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	6,7	6,7	620	660
0,1	0,143176949	1,389247186	0,914883601	5,785116399	5,949586498	259,064406262	299,064406262
0,2	0,203038953	1,948696561	1,227325188	5,472674812	5,809267414	184,126868253	224,126868253
0,3	0,249353164	2,367332229	1,446828621	5,253171379	5,761950314	141,953980694	181,953980694
0,4	0,288717249	2,711549914	1,620005846	5,079994154	5,758371605	113,901031706	153,901031706
0,5	0,323679188	3,007331399	1,764514687	4,935485313	5,77953782	93,639473746	133,639473746
0,6	0,355542043	3,268136863	1,889234256	4,810765744	5,815856394	78,259587327	118,259587327
0,7	0,385077745	3,502043913	1,999344013	4,700655987	5,861781153	66,189719211	106,189719211
0,8	0,412787862	3,714369782	2,098161552	4,601838448	5,913836316	56,489070190	96,489070190
0,9	0,439019831	3,908846163	2,187954367	4,512045633	5,969726469	48,552373933	88,552373933
1	0,464025926	4,088218405	2,270348213	4,429651787	6,027880613	41,968783754	81,968783754
1,1	0,487996069	4,254580665	2,346552492	4,353447508	6,08719655	36,447610282	76,447610282
1,2	0,511077406	4,409576850	2,417493627	4,282506373	6,146887735	31,776273557	71,776273557
1,3	0,533386632	4,554527839	2,483898417	4,216101583	6,206386742	27,795084215	67,795084215
1,4	0,555018097	4,690515624	2,546348482	4,153651518	6,265281937	24,381393152	64,381393152
1,5	0,576049344	4,818441013	2,605317133	4,094682867	6,323274593	21,439232841	61,439232841
1,6	0,596544994	4,939064412	2,66119511	4,03880489	6,380149074	18,892324008	58,892324008
1,7	0,616559552	5,053035412	2,714309028	3,985690972	6,435751657	16,679217681	56,679217681
1,8	0,636139479	5,160914717	2,764934891	3,935065109	6,489975202	14,749837325	54,749837325
1,9	0,655324743	5,263190740	2,813308184	3,886691816	6,542747897	13,062965140	53,062965140
2	0,674150014	5,360292355	2,859631547	3,840368453	6,594024869	11,584378366	51,584378366
2,1	0,692645587	5,452598859	2,9040807	3,7959193	6,643781878	10,285445334	50,285445334
2,2	0,710838107	5,540447858	2,946809069	3,753190931	6,692010507	9,142051458	49,142051458
2,3	0,728751149	5,624141581	2,987951457	3,712048543	6,738714485	8,133766241	48,133766241
2,4	0,746405687	5,703951997	3,027626976	3,672373024	6,783906839	7,243189446	47,243189446
2,5	0,76382047	5,780124996	3,065941428	3,634058572	6,827607683	6,455432580	46,455432580
2,6	0,781012336	5,852883850	3,102989235	3,597010765	6,869842488	5,757703062	45,757703062
2,7	0,797996467	5,922432082	3,138855038	3,561144962	6,910640723	5,138968185	45,138968185
2,8	0,814786606	5,988955882	3,173615018	3,526384982	6,950034791	4,589680955	44,589680955
2,9	0,831395237	6,052626142	3,207337998	3,492662002	6,988059178	4,101555002	44,101555002
3	0,847833735	6,113600191	3,240086376	3,459913624	7,024749788	3,667378474	43,667378474
3,1	0,8641125	6,172023275	3,271916906	3,428083094	7,060143412	3,280858989	43,280858989
3,2	0,880241063	6,228029834	3,30288137	3,39711863	7,094277313	2,936494111	42,936494111
3,3	0,896228184	6,281744602	3,333027144	3,366972856	7,127188889	2,629462204	42,629462204
3,4	0,912081935	6,333283570	3,362397692	3,337602308	7,158915417	2,355530232	42,355530232
3,5	0,927809768	6,382754818	3,391032992	3,308967008	7,189493844	2,110975551	42,110975551
3,6	0,943418579	6,430259252	3,4189699	3,2810301	7,218960629	1,892519148	41,892519148
3,7	0,958914766	6,475891250	3,44624247	3,25375753	7,247351623	1,697268526	41,697268526
3,8	0,974304269	6,519739231	3,472882237	3,227117763	7,274701966	1,522668807	41,522668807

Πίνακας 3.2.19: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,989592618	6,561886167	3,49891846	3,20108154	7,301046027	1,366460449	41,366460449
4	1,00478497	6,602410029	3,524378339	3,175621661	7,326417345	1,226642823	41,226642823
4,1	1,019886138	6,641384192	3,549287205	3,150712795	7,350848597	1,101442686	41,101442686
4,2	1,034900625	6,678877798	3,573668691	3,126331309	7,374371573	0,989286745	40,989286745
4,3	1,049832649	6,714956077	3,597544879	3,102455121	7,397017162	0,888777837	40,888777837
4,4	1,064686162	6,749680645	3,62093644	3,07906356	7,418815351	0,798674169	40,798674169
4,5	1,07946488	6,783109760	3,643862746	3,056137254	7,439795221	0,717871106	40,717871106
4,6	1,094172292	6,815298570	3,666341984	3,033658016	7,459984957	0,645385335	40,645385335
4,7	1,108811686	6,846299323	3,688391248	3,011608752	7,479411855	0,580340886	40,580340886
4,8	1,123386157	6,876161571	3,710026627	2,989973373	7,498102342	0,521956927	40,521956927
4,9	1,137898626	6,904932347	3,731263284	2,968736716	7,516081985	0,469536985	40,469536985
5	1,152351852	6,932656328	3,752115527	2,947884473	7,533375513	0,422459472	40,422459472
5,1	1,166748442	6,959375991	3,772596871	2,927403129	7,550006839	0,380169331	40,380169331
5,2	1,181090861	6,985131749	3,792720097	2,907279903	7,565999074	0,342170666	40,342170666
5,3	1,195381444	7,009962077	3,812497307	2,887502693	7,581374553	0,308020209	40,308020209
5,4	1,209622403	7,033903632	3,831939969	2,868060031	7,596154859	0,277321556	40,277321556
5,5	1,223815838	7,056991361	3,851058963	2,848941037	7,610360839	0,249720057	40,249720057
5,6	1,237963739	7,079258597	3,869864621	2,830135379	7,624012628	0,224898290	40,224898290
5,7	1,252067999	7,100737158	3,888366763	2,811633237	7,637129674	0,202572036	40,202572036
5,8	1,266130413	7,121457429	3,90657473	2,79342527	7,649730757	0,182486720	40,182486720
5,9	1,280152693	7,141448441	3,924497419	2,775502581	7,661834012	0,164414226	40,164414226
6	1,294136466	7,160737948	3,942143306	2,757856694	7,673456946	0,148150089	40,148150089
6,1	1,30808328	7,179352493	3,959520478	2,740479522	7,684616466	0,133510978	40,133510978
6,2	1,321994611	7,197317474	3,976636652	2,723363348	7,695328891	0,120332467	40,120332467
6,3	1,335871869	7,214657203	3,993499201	2,706500799	7,705609978	0,108467033	40,108467033
6,4	1,349716393	7,231394966	4,010115172	2,689884828	7,715474939	0,097782292	40,097782292
6,5	1,363529467	7,247553066	4,026491308	2,673508692	7,724938458	0,088159408	40,088159408
6,6	1,377312312	7,263152885	4,042634065	2,657365935	7,73401471	0,079491681	40,079491681
6,7	1,391066098	7,278214917	4,058549624	2,641450376	7,742717382	0,071683281	40,071683281
6,8	1,404791942	7,292758821	4,074243916	2,625756084	7,751059685	0,064648128	40,064648128
6,9	1,41849091	7,306803458	4,089722625	2,610277375	7,759054372	0,058308876	40,058308876
7	1,432164025	7,320366927	4,10499121	2,59500879	7,766713756	0,052596013	40,052596013
7,1	1,445812264	7,333466604	4,120054913	2,579945087	7,774049722	0,047447057	40,047447057
7,2	1,459436562	7,346119176	4,134918771	2,565081229	7,781073747	0,042805834	40,042805834
7,3	1,473037815	7,358340669	4,149587629	2,550412371	7,787796907	0,038621828	40,038621828
7,4	1,486616883	7,370146484	4,164066147	2,535933853	7,794229898	0,034849605	40,034849605
7,5	1,500174586	7,381551420	4,178358811	2,521641189	7,800383046	0,031448297	40,031448297
7,6	1,513711715	7,392569705	4,192469942	2,507530058	7,806266318	0,028381133	40,028381133
7,7	1,527229025	7,403215016	4,206403705	2,493596295	7,81188934	0,025615023	40,025615023

Πίνακας 3.2.19: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

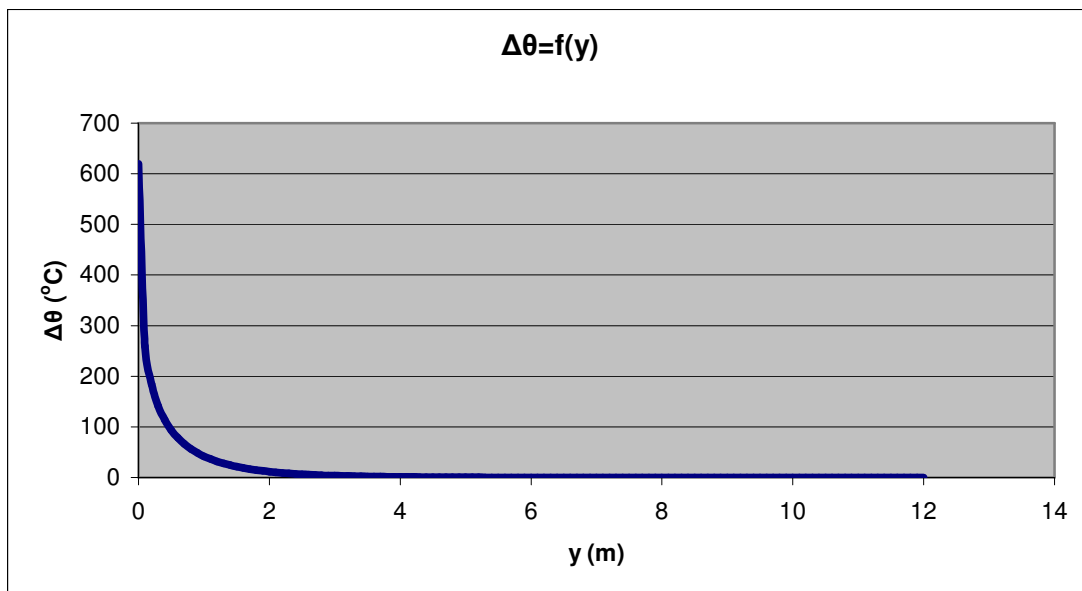
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

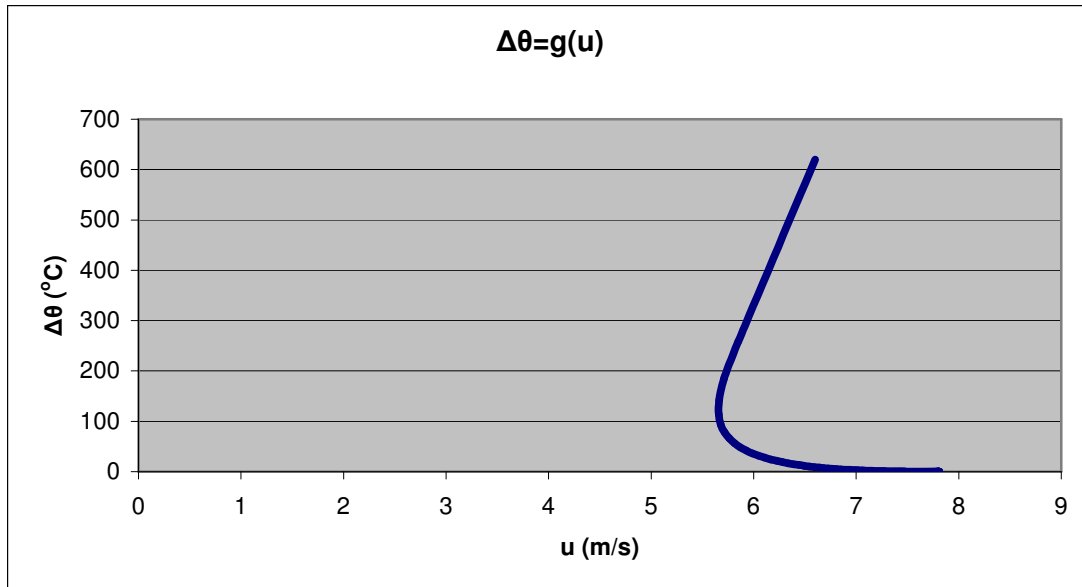
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,540727242	7,413500511	4,220164113	2,479835887	7,817261403	0,023120190	40,023120190
7,9	1,554207061	7,423438844	4,233755039	2,466244961	7,822391481	0,020869826	40,020869826
8	1,567669152	7,433042193	4,247180221	2,452819779	7,827288234	0,018839799	40,018839799
8,1	1,581114154	7,442322274	4,260443268	2,439556732	7,831960028	0,017008382	40,017008382
8,2	1,594542685	7,451290367	4,273547664	2,426452336	7,836414937	0,015356006	40,015356006
8,3	1,607955336	7,459957329	4,28649678	2,41350322	7,84066076	0,013865050	40,013865050
8,4	1,621352676	7,468333616	4,299293872	2,400706128	7,844705024	0,012519639	40,012519639
8,5	1,634735251	7,476429297	4,31194209	2,38805791	7,848555002	0,011305474	40,011305474
8,6	1,648103585	7,484254070	4,324444484	2,375555516	7,852217712	0,010209669	40,010209669
8,7	1,661458186	7,491817278	4,336804006	2,363195994	7,855699932	0,009220616	40,009220616
8,8	1,674799537	7,499127922	4,349023513	2,350976487	7,859008209	0,008327852	40,008327852
8,9	1,688128106	7,506194678	4,361105774	2,338894226	7,862148863	0,007521947	40,007521947
9	1,701444343	7,513025906	4,373053475	2,326946525	7,865127996	0,006794403	40,006794403
9,1	1,71474868	7,519629665	4,384869217	2,315130783	7,867951502	0,006137557	40,006137557
9,2	1,728041534	7,526013725	4,396555525	2,303444475	7,870625072	0,005544500	40,005544500
9,3	1,741323304	7,532185575	4,408114849	2,291885151	7,873154202	0,005009006	40,005009006
9,4	1,754594378	7,538152440	4,419549565	2,280450435	7,875544197	0,004525457	40,004525457
9,5	1,767855126	7,543921285	4,430861982	2,269138018	7,877800182	0,004088788	40,004088788
9,6	1,781105906	7,549498830	4,442054342	2,257945658	7,879927105	0,003694432	40,003694432
9,7	1,794347063	7,554891555	4,453128824	2,246871176	7,881929744	0,003338268	40,003338268
9,8	1,80757893	7,560105712	4,464087546	2,235912454	7,883812712	0,003016580	40,003016580
9,9	1,820801825	7,565147335	4,474932566	2,225067434	7,885580466	0,002726014	40,002726014
10	1,834016057	7,570022243	4,485665887	2,214334113	7,887237306	0,002463545	40,002463545
10,1	1,847221923	7,574736053	4,496289456	2,203710544	7,888787387	0,002226445	40,002226445
10,2	1,860419711	7,579294187	4,506805169	2,193194831	7,890234721	0,002012250	40,002012250
10,3	1,873609695	7,583701877	4,517214871	2,182785129	7,891583179	0,001818738	40,001818738
10,4	1,886792143	7,587964171	4,52752036	2,17247964	7,892836502	0,001643902	40,001643902
10,5	1,89996731	7,592085946	4,537723385	2,162276615	7,893998301	0,001485934	40,001485934
10,6	1,913135445	7,596071908	4,547825651	2,152174349	7,895072062	0,001343199	40,001343199
10,7	1,926296786	7,599926601	4,55782882	2,14217118	7,896061151	0,001214222	40,001214222
10,8	1,939451564	7,603654412	4,567734511	2,132265489	7,896968819	0,001097671	40,001097671
10,9	1,952600001	7,607259577	4,577544305	2,122455695	7,897798203	0,000992345	40,000992345
11	1,965742311	7,610746188	4,587259741	2,112740259	7,898552332	0,000897159	40,000897159
11,1	1,978878701	7,614118196	4,596882321	2,103117679	7,899234132	0,000811132	40,000811132
11,2	1,99200937	7,617379417	4,606413512	2,093586488	7,899846426	0,000733381	40,000733381
11,3	2,005134513	7,620533536	4,615854746	2,084145254	7,90039194	0,000663105	40,000663105
11,4	2,018254313	7,623584113	4,625207419	2,074792581	7,900873305	0,000599585	40,000599585
11,5	2,031368951	7,626534587	4,634472894	2,065527106	7,90129306	0,000542167	40,000542167
11,6	2,0444786	7,629388280	4,643652506	2,056347494	7,901653659	0,000490264	40,000490264

Πίνακας 3.2.19: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}C$)	θ_p ($^{\circ}C$)
11,7	2,057583427	7,632148402	4,652747555	2,047252445	7,901957467	0,000443345	40,000443345
11,8	2,070683594	7,634818054	4,661759313	2,038240687	7,902206768	0,000400929	40,000400929
11,9	2,083779256	7,637400230	4,670689024	2,029310976	7,902403768	0,000362582	40,000362582
12	2,096870565	7,639897826	4,679537901	2,020462099	7,902550594	0,000327913	40,000327913



Σχήμα 3.2-27: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=6,7m/s$.



Σχήμα 3.2-28: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=6,7m/s$.

Πίνακας 3.2.20: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	6,7	6,7	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	0,379005259	6,320994741	6,473387161	393,256138266	433,256138266
0,2	0,202349204	1,968570661	0,524226614	6,175773386	6,481932379	326,246926061	366,246926061
0,3	0,248084622	2,403500122	0,63154486	6,06845514	6,527094348	282,369034790	322,369034790
0,4	0,286762088	2,766711433	0,719432931	5,980567069	6,589527647	249,644371635	289,644371635
0,5	0,320943856	3,083699542	0,795012992	5,904987008	6,661687056	223,643179363	263,643179363
0,6	0,351942582	3,367586046	0,861921925	5,838078075	6,739717456	202,182905310	242,182905310
0,7	0,380537217	3,626193331	0,922311226	5,777688774	6,821360981	184,012820591	224,012820591
0,8	0,407234756	3,864636252	0,977577061	5,722422939	6,905181942	168,344203927	208,344203927
0,9	0,432386991	4,086480358	1,028685391	5,671314609	6,990216814	154,645328626	194,645328626
1	0,456249793	4,294331117	1,076336817	5,623663183	7,075794467	142,539515533	182,539515533
1,1	0,479016124	4,490162647	1,121058238	5,578941762	7,161435036	131,749487860	171,749487860
1,2	0,500835741	4,675514305	1,163257483	5,536742517	7,246789062	122,064789804	162,064789804
1,3	0,521827614	4,851614825	1,203257696	5,496742304	7,331598895	113,321699292	153,321699292
1,4	0,542088105	5,019464201	1,24131994	5,45868006	7,41567319	105,389839223	145,389839223
1,5	0,561696546	5,179889687	1,277658607	5,422341393	7,498869472	98,164130566	138,164130566

Πίνακας 3.2.20: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

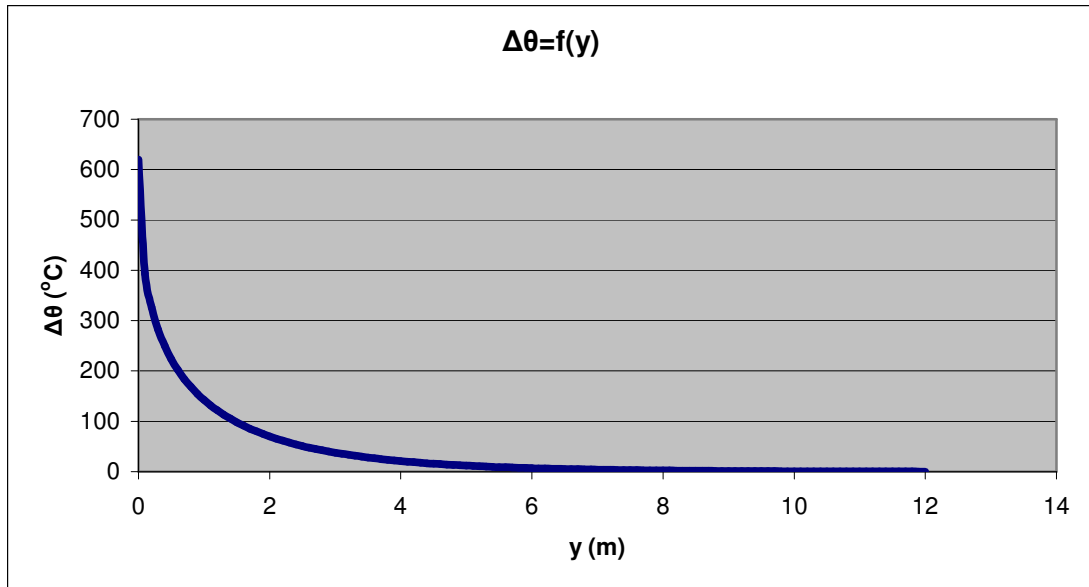
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,6	0,580719172	5,333585278	1,312452246	5,387547754	7,581081896	91,558035742	131,558035742
1,7	0,599211949	5,481140255	1,345851372	5,354148628	7,662232444	85,499609153	125,499609153
1,8	0,61722267	5,623060297	1,377984211	5,322015789	7,742264473	79,928298234	119,928298234
1,9	0,634792532	5,759783406	1,408961034	5,291038966	7,821137912	74,792623176	114,792623176
2	0,651957334	5,891692106	1,438877452	5,261122548	7,89882563	70,048428023	110,048428023
2,1	0,668748421	6,019122948	1,467816989	5,232183011	7,975310661	65,657535638	105,657535638
2,2	0,685193418	6,142374009	1,495853092	5,204146908	8,050584048	61,586704464	101,586704464
2,3	0,701316815	6,261710879	1,523050744	5,176949256	8,124643175	57,806806559	97,806806559
2,4	0,717140446	6,377371493	1,54946775	5,15053225	8,197490446	54,292170807	94,292170807
2,5	0,732683872	6,489570077	1,575155789	5,124844211	8,269132238	51,020055768	91,020055768
2,6	0,747964698	6,598500390	1,600161278	5,099838722	8,33957807	47,970220450	87,970220450
2,7	0,762998834	6,704338412	1,624526081	5,075473919	8,408839934	45,124572513	85,124572513
2,8	0,777800713	6,807244596	1,648288106	5,051711894	8,476931759	42,466877225	82,466877225
2,9	0,792383479	6,907365764	1,671481799	5,028518201	8,543868976	39,982514090	79,982514090
3	0,806759138	7,004836704	1,694138571	5,005861429	8,609668164	37,658274078	77,658274078
3,1	0,820938691	7,099781546	1,716287146	4,983712854	8,674346766	35,482187468	75,482187468
3,2	0,83493225	7,192314930	1,737953878	4,962046122	8,737922852	33,443377264	73,443377264
3,3	0,848749132	7,282543015	1,759163004	4,940836996	8,800414933	31,531934800	71,531934800
3,4	0,862397943	7,370564357	1,779936875	4,920063125	8,8618418	29,738812375	69,738812375
3,5	0,875886653	7,456470669	1,800296152	4,899703848	8,922222404	28,055730273	68,055730273
3,6	0,88922266	7,540347483	1,820259976	4,879740024	8,981575746	26,475096336	66,475096336
3,7	0,902412842	7,622274739	1,839846118	4,860153882	9,039920794	24,989936318	64,989936318
3,8	0,915463609	7,702327292	1,859071111	4,840928889	9,097276418	23,593832169	63,593832169
3,9	0,928380948	7,780575369	1,877950364	4,822049636	9,153661331	22,280867994	62,280867994
4	0,941170454	7,857084972	1,896498268	4,803501732	9,209094046	21,045583288	61,045583288
4,1	0,953837373	7,931918235	1,91472828	4,78527172	9,263592841	19,882929971	59,882929971
4,2	0,966386625	8,005133742	1,932653009	4,767346991	9,317175728	18,788235790	58,788235790
4,3	0,978822835	8,076786814	1,950284289	4,749715711	9,369860435	17,757170700	57,757170700
4,4	0,991150355	8,146929767	1,967633237	4,732366763	9,421664387	16,785717381	56,785717381
4,5	1,003373288	8,215612141	1,984710317	4,715289683	9,472604692	15,870144476	55,870144476
4,6	1,015495504	8,282880906	2,001525388	4,698474612	9,522698136	15,006982996	55,006982996
4,7	1,027520661	8,348780655	2,018087752	4,681912248	9,571961175	14,193004582	54,193004582
4,8	1,03945222	8,413353772	2,034406198	4,665593802	9,62040993	13,425202198	53,425202198
4,9	1,051293458	8,476640587	2,050489036	4,649510964	9,66806019	12,700772703	52,700772703
5	1,063047481	8,538679514	2,066344138	4,633655862	9,714927406	12,017100955	52,017100955
5,1	1,074717241	8,599507187	2,081978962	4,618021038	9,761026697	11,371745100	51,371745100
5,2	1,086305539	8,659158571	2,097400587	4,602599413	9,806372852	10,762423915	50,762423915
5,3	1,09781504	8,717667072	2,112615736	4,587384264	9,850980335	10,187004543	50,187004543
5,4	1,109248282	8,775064633	2,127630801	4,572369199	9,894863284	9,643491604	49,643491604

Πίνακας 3.2.20: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

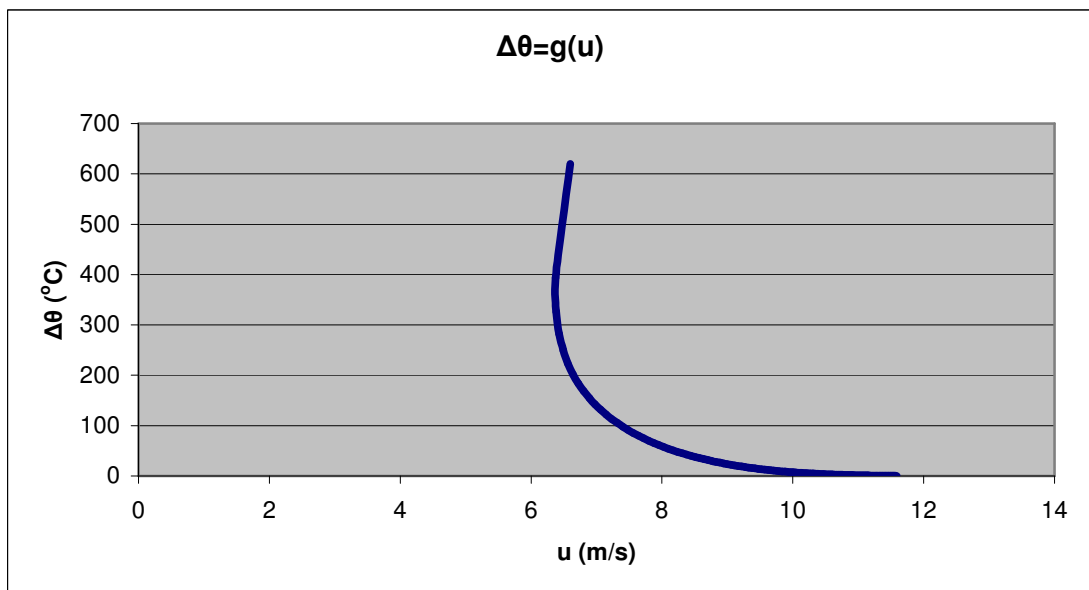
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,5	1,120607681	8,831381831	2,142451864	4,557548136	9,938035523	9,130017367	49,130017367
5,6	1,131895545	8,886647952	2,157084718	4,542915282	9,980510562	8,644832318	48,644832318
5,7	1,143114072	8,940891075	2,171534887	4,528465113	10,02230161	8,186297176	48,186297176
5,8	1,154265365	8,994138139	2,185807639	4,514192361	10,06342156	7,752874819	47,752874819
5,9	1,165351432	9,046415008	2,199908005	4,500091995	10,10388304	7,343123447	47,343123447
6	1,176374197	9,097746534	2,213840792	4,486159208	10,14369836	6,955689855	46,955689855
6,1	1,187335498	9,148156615	2,227610599	4,472389401	10,18287957	6,589303668	46,589303668
6,2	1,1982371	9,197668239	2,241221823	4,458778177	10,22143844	6,242771508	46,242771508
6,3	1,209080691	9,246303544	2,254678679	4,445321321	10,25938648	5,914972138	45,914972138
6,4	1,219867895	9,294083853	2,267985203	4,432014797	10,29673491	5,604851436	45,604851436
6,5	1,230600265	9,341029722	2,281145267	4,418854733	10,33349473	5,311418326	45,311418326
6,6	1,241279299	9,387160977	2,294162586	4,405837414	10,36967668	5,033740345	45,033740345
6,7	1,251906431	9,432496752	2,307040726	4,392959274	10,40529126	4,770940200	44,770940200
6,8	1,262483044	9,477055521	2,319783114	4,380216886	10,44034872	4,522192004	44,522192004
6,9	1,273010467	9,520855132	2,332393043	4,367606957	10,47485909	4,286718161	44,286718161
7	1,283489979	9,563912837	2,34487368	4,35512632	10,50883219	4,063786301	44,063786301
7,1	1,293922813	9,606245320	2,357228076	4,342771924	10,54227761	3,852706425	43,852706425
7,2	1,304310157	9,647868721	2,369459163	4,330540837	10,57520472	3,652828311	43,652828311
7,3	1,314653155	9,688798664	2,38156977	4,31843023	10,60762269	3,463539082	43,463539082
7,4	1,324952912	9,729050280	2,393562621	4,306437379	10,63954051	3,284260866	43,284260866
7,5	1,335210495	9,768638227	2,405440345	4,294559655	10,67096694	3,114448689	43,114448689
7,6	1,345426932	9,807576712	2,417205476	4,282794524	10,70191057	2,953588529	42,953588529
7,7	1,355603218	9,845879510	2,42886046	4,27113954	10,73237981	2,801195382	42,801195382
7,8	1,365740313	9,883559984	2,440407661	4,259592339	10,76238286	2,656811588	42,656811588
7,9	1,375839146	9,920631101	2,451849361	4,248150639	10,79192778	2,520005161	42,520005161
8	1,385900615	9,957105447	2,463187765	4,236812235	10,82102245	2,390368292	42,390368292
8,1	1,39592559	9,992995246	2,474425007	4,225574993	10,84967456	2,267515904	42,267515904
8,2	1,40591491	10,028312371	2,485563148	4,214436852	10,87789166	2,151084367	42,151084367
8,3	1,415869392	10,063068361	2,496604186	4,203395814	10,90568114	2,040730156	42,040730156
8,4	1,425789823	10,097274433	2,507550052	4,192449948	10,93305024	1,936128786	41,936128786
8,5	1,435676968	10,130941494	2,518402618	4,181597382	10,96000603	1,836973634	41,836973634
8,6	1,445531568	10,164080153	2,529163695	4,170836305	10,98655546	1,742974940	41,742974940
8,7	1,455354341	10,196700734	2,539835042	4,160164958	11,01270531	1,653858836	41,653858836
8,8	1,465145984	10,228813285	2,55041836	4,14958164	11,03846226	1,569366433	41,569366433
8,9	1,474907173	10,260427586	2,560915301	4,139084699	11,06383281	1,489252968	41,489252968
9	1,484638565	10,291553165	2,571327468	4,128672532	11,08882336	1,413286995	41,413286995
9,1	1,494340795	10,322199302	2,581656414	4,118343586	11,11344017	1,341249661	41,341249661
9,2	1,504014484	10,352375039	2,591903649	4,108096351	11,13768937	1,272933940	41,272933940
9,3	1,513660231	10,382089189	2,602070639	4,097929361	11,16157699	1,208144031	41,208144031

Πίνακας 3.2.20: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=6,7m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,4	1,523278621	10,411350344	2,612158806	4,087841194	11,18510892	1,146694677	41,146694677
9,5	1,532870222	10,440166882	2,622169534	4,077830466	11,20829094	1,088410605	41,088410605
9,6	1,542435584	10,468546975	2,632104168	4,067895832	11,23112872	1,033125971	41,033125971
9,7	1,551975246	10,496498595	2,641964013	4,058035987	11,25362781	0,980683805	40,980683805
9,8	1,561489729	10,524029523	2,651750342	4,048249658	11,27579366	0,930935559	40,930935559
9,9	1,570979541	10,551147351	2,661464389	4,038535611	11,29763162	0,883740619	40,883740619
10	1,580445176	10,577859494	2,671107358	4,028892642	11,31914694	0,838965874	40,838965874
10,1	1,589887116	10,604173189	2,68068042	4,01931958	11,34034474	0,796485295	40,796485295
10,2	1,599305829	10,630095507	2,690184715	4,009815285	11,36123009	0,756179563	40,756179563
10,3	1,608701773	10,655633354	2,699621352	4,000378648	11,38180792	0,717935679	40,717935679
10,4	1,61807539	10,680793479	2,708991413	3,991008587	11,40208309	0,681646654	40,681646654
10,5	1,627427116	10,705582475	2,718295951	3,981704049	11,42206038	0,647211137	40,647211137
10,6	1,636757371	10,730006790	2,727535992	3,972464008	11,44174445	0,614533149	40,614533149
10,7	1,646066568	10,754072724	2,736712537	3,963287463	11,46113989	0,583521764	40,583521764
10,8	1,655355109	10,777786441	2,745826561	3,954173439	11,48025122	0,554090848	40,554090848
10,9	1,664623383	10,801153965	2,754879015	3,945120985	11,49908286	0,526158808	40,526158808
11	1,673871774	10,824181192	2,763870828	3,936129172	11,51763914	0,499648323	40,499648323
11,1	1,683100654	10,846873888	2,772802905	3,927197095	11,53592433	0,474486138	40,474486138
11,2	1,692310386	10,869237696	2,781676128	3,918323872	11,55394262	0,450602834	40,450602834
11,3	1,701501325	10,891278138	2,790491362	3,909508638	11,57169812	0,427932625	40,427932625
11,4	1,710673818	10,913000619	2,799249446	3,900750554	11,58919486	0,406413163	40,406413163
11,5	1,719828202	10,934410431	2,807951204	3,892048796	11,6064368	0,385985358	40,385985358
11,6	1,728964808	10,955512753	2,816597438	3,883402562	11,62342786	0,366593197	40,366593197
11,7	1,738083958	10,976312660	2,825188933	3,874811067	11,64017184	0,348183587	40,348183587
11,8	1,747185967	10,996815119	2,833726454	3,866273546	11,6566725	0,330706197	40,330706197
11,9	1,756271143	11,017024996	2,84221075	3,85778925	11,67293355	0,314113310	40,314113310
12	1,765339787	11,036947061	2,850642554	3,849357446	11,6889586	0,298359688	40,298359688



Σχήμα 3.2-29: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=6,7m/s$.



Σχήμα 3.2-30: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=6,7m/s$.

Πίνακας 3.2.21: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	9,35	9,35	620	660
0,1	0,143728175	1,373442221	3,246743214	6,103256786	6,255884184	75,488168025	115,488168025
0,2	0,204602205	1,905020552	4,029267627	5,320732373	5,651486201	37,448785281	77,448785281
0,3	0,252232409	2,288931747	4,51437639	4,83562361	5,349996657	22,536897455	62,536897455
0,4	0,293161081	2,593599156	4,865700184	4,484299816	5,18031866	14,837004333	54,837004333
0,5	0,329904369	2,846238952	5,14027409	4,20972591	5,081620648	10,290739396	50,290739396
0,6	0,363743894	3,061173955	5,364993161	3,985006839	5,025043829	7,383797394	47,383797394
0,7	0,395435816	3,247129293	5,554730599	3,795269401	4,994789132	5,424987049	45,424987049
0,8	0,425469423	3,409929721	5,718585235	3,631414765	4,98144496	4,055644935	44,055644935
0,9	0,454182189	3,553716186	5,862529448	3,487470552	4,97909124	3,072254669	43,072254669
1	0,48181805	3,681570585	5,990693425	3,359306575	4,983864227	2,351487209	42,351487209
1,1	0,508559786	3,795867714	6,106050975	3,243949025	4,993177042	1,814767496	41,814767496
1,2	0,534548293	3,898487864	6,210813335	3,139186665	5,00526728	1,410037437	41,410037437
1,3	0,559894714	3,990952453	6,30668567	3,043331433	5,018920969	1,101717314	41,101717314
1,4	0,584688402	4,074514459	6,394933937	2,955066063	5,033297479	0,864871612	40,864871612
1,5	0,60900234	4,150220960	6,476656658	2,873343342	5,04781497	0,681662667	40,681662667
1,6	0,632896959	4,218957712	6,552682658	2,797317342	5,062073537	0,539112453	40,539112453
1,7	0,656422871	4,281481777	6,623704816	2,726295184	5,075802561	0,427644670	40,427644670
1,8	0,679622899	4,338445937	6,690297606	2,659702394	5,088824027	0,340108916	40,340108916
1,9	0,70253359	4,390417332	6,752942486	2,597057514	5,101026571	0,271112404	40,271112404
2	0,725186377	4,437891925	6,812046855	2,537953145	5,112346908	0,216553033	40,216553033
2,1	0,747608479	4,481305919	6,867958432	2,482041568	5,122756395	0,173287528	40,173287528
2,2	0,769823604	4,521044865	6,920976311	2,429023689	5,132251236	0,138892030	40,138892030
2,3	0,79185252	4,557451044	6,971359591	2,378640409	5,140845282	0,111487125	40,111487125
2,4	0,813713499	4,590829502	7,019334173	2,330665827	5,148564724	0,089608542	40,089608542
2,5	0,835422693	4,621453031	7,065098178	2,284901822	5,155444157	0,072110623	40,072110623
2,6	0,856994431	4,649566325	7,108826315	2,241173685	5,161523661	0,058093649	40,058093649
2,7	0,87844147	4,675389473	7,150673414	2,199326586	5,166846635	0,046848712	40,046848712
2,8	0,899775205	4,699120913	7,190777335	2,159222665	5,171458196	0,037815598	40,037815598
2,9	0,921005842	4,720939957	7,22926135	2,12073865	5,175403994	0,030550431	40,030550431
3	0,942142545	4,741008950	7,266236136	2,083763864	5,178729352	0,024700682	40,024700682
3,1	0,963193564	4,759475134	7,301801435	2,048198565	5,181478642	0,019985773	40,019985773
3,2	0,98416634	4,776472272	7,336047447	2,013952553	5,183694846	0,016181957	40,016181957
3,3	1,005067601	4,792122052	7,369056016	1,980943984	5,185419253	0,013110497	40,013110497
3,4	1,025903436	4,806535326	7,40090163	1,94909837	5,186691267	0,010628383	40,010628383
3,5	1,046679368	4,819813192	7,431652286	1,918347714	5,18754828	0,008621022	40,008621022
3,6	1,067400413	4,832047954	7,461370219	1,888629781	5,188025624	0,006996469	40,006996469
3,7	1,088071135	4,843323969	7,490112546	1,859887454	5,188156552	0,005680860	40,005680860

Πίνακας 3.2.21: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

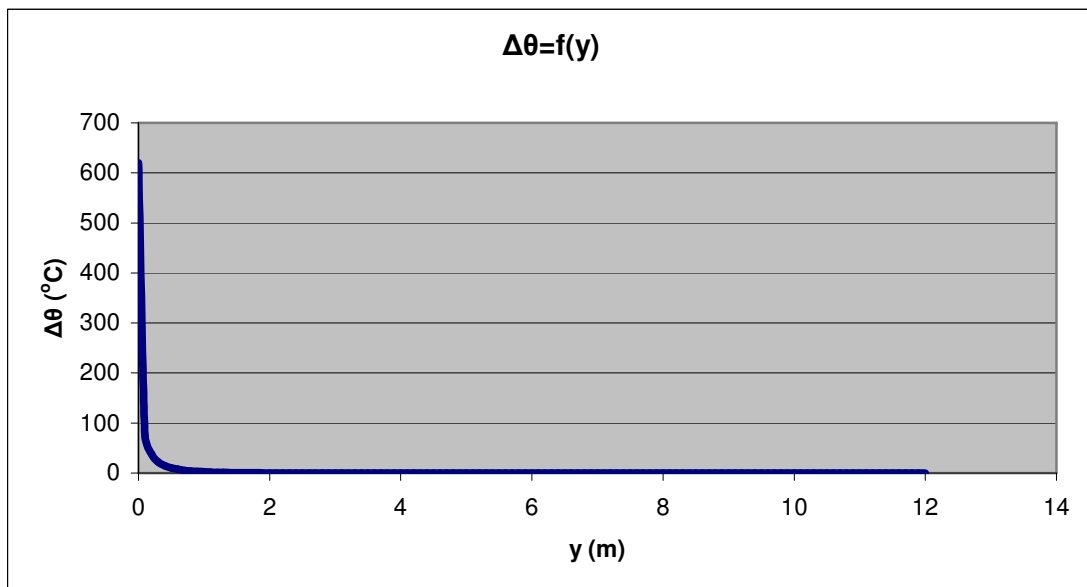
y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	1,108695689	4,853718402	7,51793181	1,83206819	5,18797226	0,004614790	40,004614790
3,9	1,129277863	4,863301892	7,544876462	1,805123538	5,18750193	0,003750429	40,003750429
4	1,149821113	4,872139157	7,570991277	1,779008723	5,186772793	0,003049234	40,003049234
4,1	1,170328599	4,880289531	7,59631772	1,75368228	5,185810201	0,002480115	40,002480115
4,2	1,190803208	4,887807439	7,620894267	1,729105733	5,184637712	0,002017973	40,002017973
4,3	1,211247584	4,894742842	7,644756689	1,705243311	5,183277172	0,001642528	40,001642528
4,4	1,231664145	4,901141617	7,667938302	1,682061698	5,181748808	0,001337387	40,001337387
4,5	1,25205511	4,907045918	7,690470188	1,659529812	5,180071316	0,001089283	40,001089283
4,6	1,272422513	4,912494491	7,712381393	1,637618607	5,17826195	0,000887477	40,000887477
4,7	1,29276822	4,917522967	7,733699102	1,616300898	5,176336613	0,000723271	40,000723271
4,8	1,313093943	4,922164123	7,754448798	1,595551202	5,174309934	0,000589611	40,000589611
4,9	1,333401256	4,926448120	7,774654402	1,575345598	5,172195359	0,000480780	40,000480780
5	1,353691605	4,930402722	7,794338398	1,555661602	5,170005224	0,000392137	40,000392137
5,1	1,373966318	4,934053492	7,813521949	1,536478051	5,167750832	0,000319916	40,000319916
5,2	1,394226619	4,937423976	7,832224998	1,517775002	5,165442524	0,000261057	40,000261057
5,3	1,41447363	4,940535863	7,850466362	1,499533638	5,163089748	0,000213075	40,000213075
5,4	1,434708388	4,943409140	7,868263817	1,481736183	5,16070112	0,000173950	40,000173950
5,5	1,454931845	4,946062227	7,885634169	1,464365831	5,158284487	0,000142038	40,000142038
5,6	1,475144876	4,948512104	7,902593331	1,447406669	5,155846983	0,000116004	40,000116004
5,7	1,495348292	4,950774425	7,919156381	1,430843619	5,153395082	0,000094760	40,000094760
5,8	1,515542835	4,952863625	7,935337621	1,414662379	5,150934647	0,000077421	40,000077421
5,9	1,535729191	4,954793018	7,951150628	1,398849372	5,148470978	0,000063266	40,000063266
6	1,555907992	4,956574882	7,966608306	1,383391694	5,146008856	0,000051707	40,000051707
6,1	1,576079822	4,958220547	7,981722928	1,368277072	5,143552579	0,000042268	40,000042268
6,2	1,596245216	4,959740462	7,996506174	1,353493826	5,141106008	0,000034557	40,000034557
6,3	1,616404671	4,961144271	8,010969175	1,339030825	5,138672594	0,000028257	40,000028257
6,4	1,636558643	4,962440873	8,02512254	1,32487746	5,136255416	0,000023109	40,000023109
6,5	1,656707553	4,963638480	8,038976393	1,311023607	5,13385721	0,000018902	40,000018902
6,6	1,67685179	4,964744671	8,052540399	1,297459601	5,131480397	0,000015463	40,000015463
6,7	1,696991713	4,965766443	8,065823793	1,284176207	5,129127108	0,000012651	40,000012651
6,8	1,717127653	4,966710253	8,078835404	1,271164596	5,126799212	0,000010352	40,000010352
6,9	1,737259914	4,967582063	8,09158368	1,25841632	5,124498335	0,000008472	40,000008472
7	1,757388779	4,968387377	8,104076708	1,245923292	5,122225881	0,000006934	40,000006934
7,1	1,777514507	4,969131277	8,116322234	1,233677766	5,119983055	0,000005676	40,000005676
7,2	1,797637339	4,969818454	8,128327681	1,221672319	5,117770874	0,000004647	40,000004647
7,3	1,817757497	4,970453241	8,14010017	1,209899983	5,115590192	0,000003805	40,000003805
7,4	1,837875184	4,971039637	8,151646533	1,198353467	5,113441708	0,000003115	40,000003115
7,5	1,85799059	4,971581336	8,162973327	1,187026673	5,111325983	0,000002551	40,000002551

Πίνακας 3.2.21: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

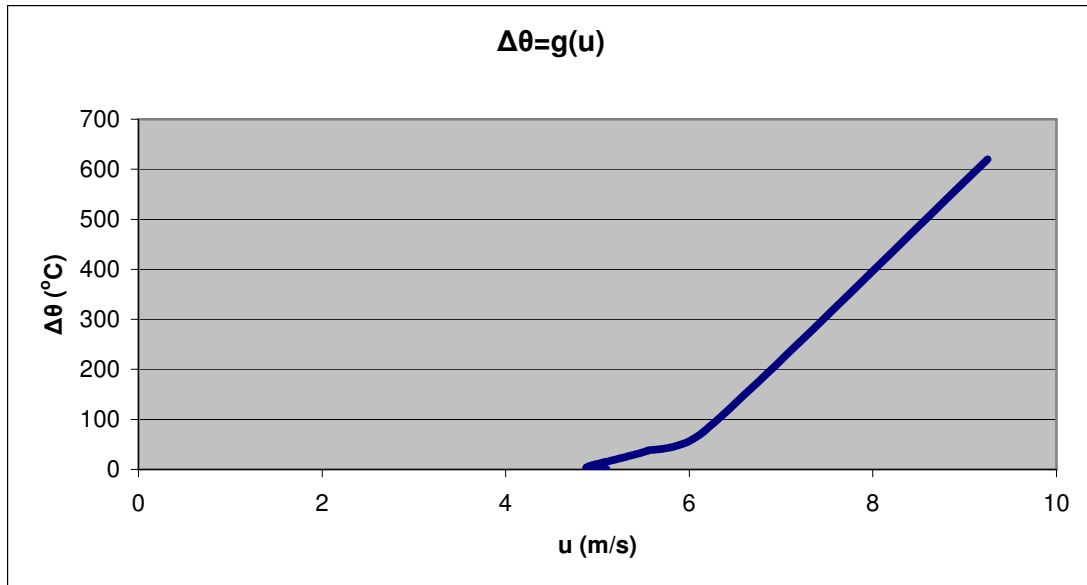
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,878103889	4,972081750	8,174086851	1,175913149	5,109243453	0,000002090	40,000002090
7,7	1,898215242	4,972544030	8,18499316	1,16500684	5,107194442	0,000001712	40,000001712
7,8	1,918324797	4,972971083	8,195698073	1,154301927	5,105179167	0,000001402	40,000001402
7,9	1,938432692	4,973365598	8,206207188	1,143792812	5,103197759	0,000001149	40,000001149
8	1,958539054	4,973730055	8,216525894	1,133474106	5,101250259	0,000000941	40,000000941
8,1	1,978643999	4,974066747	8,226659377	1,123340623	5,099336639	0,000000771	40,000000771
8,2	1,998747636	4,974377791	8,236612633	1,113387367	5,097456801	0,000000632	40,000000632
8,3	2,018850065	4,974665141	8,246390475	1,103609525	5,095610587	0,000000518	40,000000518
8,4	2,038951377	4,974930605	8,255997545	1,094002455	5,093797787	0,000000425	40,000000425
8,5	2,059051658	4,975175849	8,265438316	1,084561684	5,092018144	0,000000348	40,000000348
8,6	2,079150986	4,975402415	8,274717105	1,075282895	5,090271358	0,000000285	40,000000285
8,7	2,099249434	4,975611727	8,283838079	1,066161921	5,088557094	0,000000234	40,000000234
8,8	2,11934707	4,975805098	8,292805259	1,057194741	5,086874983	0,000000192	40,000000192
8,9	2,139443955	4,975983744	8,30162253	1,04837747	5,08522463	0,000000157	40,000000157
9	2,159540146	4,976148785	8,310293645	1,039706355	5,083605614	0,000000129	40,000000129
9,1	2,179635696	4,976301260	8,318822228	1,031177772	5,082017496	0,000000106	40,000000106
9,2	2,199730654	4,976442124	8,327211788	1,022788212	5,080459816	0,000000087	40,000000087
9,3	2,219825065	4,976572263	8,335465713	1,014534287	5,078932103	0,000000071	40,000000071
9,4	2,239918972	4,976692493	8,343587283	1,006412717	5,077433872	0,000000058	40,000000058
9,5	2,260012411	4,976803568	8,351579671	0,998420329	5,075964628	0,000000048	40,000000048
9,6	2,280105419	4,976906187	8,35944595	0,99055405	5,074523871	0,000000039	40,000000039
9,7	2,300198029	4,977000992	8,367189093	0,982810907	5,073111092	0,000000032	40,000000032
9,8	2,320290271	4,977088580	8,37481198	0,97518802	5,071725782	0,000000026	40,000000026
9,9	2,340382174	4,977169499	8,382317402	0,967682598	5,070367426	0,000000022	40,000000022
10	2,360473762	4,977244258	8,389708063	0,960291937	5,069035511	0,000000018	40,000000018
10,1	2,380565059	4,977313325	8,396986583	0,953013417	5,067729522	0,000000015	40,000000015
10,2	2,400656089	4,977377134	8,404155503	0,945844497	5,066448949	0,000000012	40,000000012
10,3	2,420746871	4,977436086	8,411217287	0,938782713	5,065193281	0,000000010	40,000000010
10,4	2,440837425	4,977490550	8,418174326	0,931825674	5,063962012	0,000000008	40,000000008
10,5	2,460927767	4,977540867	8,425028939	0,924971061	5,06275464	0,000000007	40,000000007
10,6	2,481017914	4,977587354	8,431783376	0,918216624	5,061570669	0,000000005	40,000000005
10,7	2,50110788	4,977630302	8,438439823	0,911560177	5,060409606	0,000000004	40,000000004
10,8	2,52119768	4,977669981	8,445000402	0,904999598	5,059270966	0,000000004	40,000000004
10,9	2,541287326	4,977706639	8,451467171	0,898532829	5,058154271	0,000000003	40,000000003
11	2,561376829	4,977740507	8,457842134	0,892157866	5,057059047	0,000000002	40,000000002
11,1	2,581466202	4,977771796	8,464127234	0,885872766	5,055984831	0,000000002	40,000000002
11,2	2,601555452	4,977800704	8,470324362	0,879675638	5,054931164	0,000000002	40,000000002
11,3	2,621644591	4,977827411	8,476435353	0,873564647	5,053897597	0,000000001	40,000000001

Πίνακας 3.2.21: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	2,641733626	4,977852085	8,482461996	0,867538004	5,052883688	0,000000001	40,000000001
11,5	2,661822565	4,977874881	8,488406025	0,861593975	5,051889004	0,000000000	40,000000000
11,6	2,681911416	4,977895941	8,494269131	0,855730869	5,050913118	0,000000000	40,000000000
11,7	2,702000185	4,977915399	8,500052956	0,849947044	5,049955613	0,000000000	40,000000000
11,8	2,722088879	4,977933375	8,5057591	0,8442409	5,049016081	0,000000000	40,000000000
11,9	2,742177502	4,977949983	8,511389119	0,838610881	5,04809412	0,000000000	40,000000000
12	2,762266062	4,977965327	8,516944527	0,833055473	5,047189338	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-31: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=9,35m/s$.



Σχήμα 3.2-32: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=9,35m/s$.

Πίνακας 3.2.22: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	9,35	9,35	620	660
0,1	0,143116012	1,391015313	1,468928023	7,881071977	8,002888173	187,207857059	227,207857059
0,2	0,202866343	1,953634700	1,95403324	7,39596676	7,649641355	118,923738634	158,923738634
0,3	0,249035598	2,376290231	2,289831372	7,060168628	7,449344691	84,783348264	124,783348264
0,4	0,288227627	2,725168635	2,551842316	6,798157684	7,324035225	64,006550445	104,006550445
0,5	0,322993962	3,026125627	2,768507882	6,581492118	7,24385773	50,051588775	90,051588775
0,6	0,354640053	3,292533262	2,954059292	6,395940708	7,193666159	40,092171297	80,092171297
0,7	0,383939578	3,532402502	3,116761748	6,233238252	7,164574415	32,683714152	72,683714152
0,8	0,411395454	3,750997646	3,261888353	6,088111647	7,15088014	27,004174234	67,004174234
0,9	0,437356204	3,952006911	3,393029999	5,956970001	7,1486957	22,549112092	62,549112092
1	0,462074996	4,138139074	3,512752601	5,837247399	7,155253468	18,991069990	58,991069990
1,1	0,485742513	4,311456962	3,622958915	5,727041085	7,168518726	16,107978451	56,107978451
1,2	0,508506552	4,473577272	3,72510216	5,62489784	7,18695828	13,743874536	53,743874536
1,3	0,530484379	4,625796988	3,820319232	5,529680768	7,20939437	11,786037043	51,786037043
1,4	0,551770849	4,769176933	3,909517517	5,440482483	7,234908311	10,151027540	50,151027540

Πίνακας 3.2.22: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,572443955	4,904599023	3,993433569	5,356566431	7,262774643	8,775822125	48,775822125
1,6	0,592568727	5,032806711	4,072673988	5,277326012	7,292414774	7,611986606	47,611986606
1,7	0,61220004	5,154434290	4,147744662	5,202255338	7,323363534	6,621739410	46,621739410
1,8	0,631384693	5,270028612	4,219072146	5,130927854	7,355244538	5,775222832	45,775222832
1,9	0,650162969	5,380065500	4,287019611	5,062980389	7,387751702	5,048570748	45,048570748
2	0,668569828	5,484962351	4,351898939	4,998101061	7,420635161	4,422513579	44,422513579
2,1	0,686635834	5,585087978	4,413980051	4,936019949	7,453690405	3,881353727	43,881353727
2,2	0,704387887	5,680770389	4,473498179	4,876501821	7,486749776	3,412201461	43,412201461
2,3	0,721849801	5,772303011	4,530659626	4,819340374	7,51967577	3,004397320	43,004397320
2,4	0,739042773	5,859949731	4,585646363	4,764353637	7,552355687	2,649069807	42,649069807
2,5	0,755985768	5,943949013	4,638619745	4,711380255	7,584697342	2,338792874	42,338792874
2,6	0,772695825	6,024517295	4,689723539	4,660276461	7,616625586	2,067318164	42,067318164
2,7	0,789188319	6,101851810	4,739086409	4,610913591	7,648079475	1,829363383	41,829363383
2,8	0,80547718	6,176132959	4,786823978	4,563176022	7,679009945	1,620443745	41,620443745
2,9	0,821575067	6,247526303	4,833040544	4,516959456	7,709377902	1,436736778	41,436736778
3	0,837493527	6,316184261	4,877830526	4,472169474	7,73915263	1,274972818	41,274972818
3,1	0,853243123	6,382247562	4,921279678	4,428720322	7,768310474	1,132345946	41,132345946
3,2	0,868833545	6,445846486	4,963466129	4,386533871	7,796833737	1,006440997	41,006440997
3,3	0,884273706	6,507101949	5,004461264	4,345538736	7,82470975	0,895173411	40,895173411
3,4	0,899571825	6,566126428	5,044330485	4,305669515	7,851930097	0,796739400	40,796739400
3,5	0,914735499	6,623024783	5,083133863	4,266866137	7,878489951	0,709574471	40,709574471
3,6	0,929771765	6,677894970	5,120926711	4,229073289	7,904387523	0,632318744	40,632318744
3,7	0,944687155	6,730828667	5,15776007	4,19223993	7,929623584	0,563787811	40,563787811
3,8	0,959487742	6,781911830	5,193681143	4,156318857	7,95420106	0,502948181	40,502948181
3,9	0,974179185	6,831225185	5,228733676	4,121266324	7,978124695	0,448896475	40,448896475
4	0,988766768	6,878844665	5,262958282	4,087041718	8,001400748	0,400841767	40,400841767
4,1	1,003255427	6,924841800	5,296392742	4,053607258	8,02403675	0,358090563	40,358090563
4,2	1,017649786	6,969284066	5,32907226	4,02092774	8,04604128	0,320033929	40,320033929
4,3	1,031954179	7,012235197	5,361029693	3,988970307	8,067423788	0,286136482	40,286136482
4,4	1,046172677	7,053755470	5,392295759	3,957704241	8,088194427	0,255926927	40,255926927
4,5	1,060309106	7,093901956	5,422899218	3,927100782	8,108363924	0,228989906	40,228989906
4,6	1,074367071	7,132728753	5,452867033	3,897132967	8,127943456	0,204958959	40,204958959
4,7	1,088349965	7,170287194	5,482224525	3,867775475	8,146944554	0,183510450	40,183510450
4,8	1,102260994	7,206626035	5,510995495	3,839004505	8,165379012	0,164358272	40,164358272
4,9	1,116103183	7,241791632	5,539202352	3,810797648	8,18325881	0,147249282	40,147249282
5	1,129879397	7,275828094	5,566866215	3,783133785	8,200596057	0,131959297	40,131959297
5,1	1,143592342	7,308777432	5,594007013	3,755992987	8,217402928	0,118289638	40,118289638
5,2	1,157244587	7,340679689	5,620643572	3,729356428	8,233691618	0,106064081	40,106064081

Πίνακας 3.2.22: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,170838566	7,371573060	5,646793697	3,703206303	8,249474305	0,095126211	40,095126211
5,4	1,184376589	7,401494009	5,672474243	3,677525757	8,264763111	0,085337105	40,085337105
5,5	1,197860851	7,430477368	5,697701184	3,652298816	8,279570071	0,076573287	40,076573287
5,6	1,211293438	7,458556431	5,722489671	3,627510329	8,293907115	0,068724952	40,068724952
5,7	1,224676336	7,485763048	5,746854091	3,603145909	8,307786039	0,061694389	40,061694389
5,8	1,238011436	7,512127701	5,770808115	3,579191885	8,321218489	0,055394604	40,055394604
5,9	1,251300538	7,537679581	5,794364747	3,555635253	8,334215951	0,049748103	40,049748103
6	1,26454536	7,562446658	5,817536367	3,532463633	8,346789729	0,044685819	40,044685819
6,1	1,277747539	7,586455750	5,840334769	3,509665231	8,358950943	0,040146168	40,040146168
6,2	1,290908641	7,609732577	5,862771199	3,487228801	8,370710519	0,036074209	40,036074209
6,3	1,304030158	7,632301823	5,884856389	3,465143611	8,382079179	0,032420912	40,032420912
6,4	1,317111352	7,654187188	5,906600587	3,443399413	8,393067439	0,029142498	40,029142498
6,5	1,330160093	7,675411436	5,928013585	3,421986415	8,403685604	0,026199864	40,026199864
6,6	1,343171182	7,695996442	5,94910475	3,40089525	8,413943769	0,023558072	40,023558072
6,7	1,356148039	7,715963236	5,969883044	3,380116956	8,423851809	0,021185889	40,021185889
6,8	1,369091862	7,735332043	5,99035705	3,35964295	8,433419388	0,019055389	40,019055389
6,9	1,3820038	7,754122320	6,01053499	3,33946501	8,442655951	0,017141590	40,017141590
7	1,394884953	7,772352795	6,030424751	3,319575249	8,45157073	0,015422140	40,015422140
7,1	1,407736378	7,790041498	6,050033896	3,299966104	8,460172742	0,013877035	40,013877035
7,2	1,420559088	7,807205794	6,069369689	3,280630311	8,468470792	0,012488360	40,012488360
7,3	1,433354056	7,823862413	6,088439103	3,261560897	8,476473473	0,011240076	40,011240076
7,4	1,446122215	7,840027477	6,107248843	3,242751157	8,484189172	0,010117811	40,010117811
7,5	1,458864464	7,855716529	6,125805355	3,224194645	8,491626069	0,009108689	40,009108689
7,6	1,471581664	7,870944556	6,144114839	3,205885161	8,498792142	0,008201168	40,008201168
7,7	1,484274646	7,885726013	6,162183266	3,187816734	8,505695168	0,007384901	40,007384901
7,8	1,496944206	7,900074848	6,180016384	3,169983616	8,512342729	0,006650609	40,006650609
7,9	1,509591113	7,914004521	6,197619733	3,152380267	8,518742213	0,005989971	40,005989971
8	1,522216104	7,927528023	6,214998654	3,135001346	8,52490082	0,005395520	40,005395520
8,1	1,53481989	7,940657899	6,232158296	3,117841704	8,530825562	0,004860556	40,004860556
8,2	1,547403158	7,953406265	6,249103629	3,100896371	8,536523268	0,004379068	40,004379068
8,3	1,559966565	7,965784822	6,265839451	3,084160549	8,542000592	0,003945656	40,003945656
8,4	1,572510747	7,977804877	6,282370395	3,067629605	8,547264009	0,003555475	40,003555475
8,5	1,585036318	7,989477356	6,298700937	3,051299063	8,552319826	0,003204172	40,003204172
8,6	1,597543867	8,000812821	6,314835404	3,035164596	8,557174178	0,002887839	40,002887839
8,7	1,610033964	8,011821481	6,330777981	3,019222019	8,561833042	0,002602963	40,002602963
8,8	1,622507159	8,022513207	6,346532714	3,003467286	8,56630223	0,002346389	40,002346389
8,9	1,634963982	8,032897547	6,36210352	2,98789648	8,5705874	0,002115282	40,002115282
9	1,647404943	8,042983736	6,377494192	2,972505808	8,574694056	0,001907092	40,001907092

Πίνακας 3.2.22: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

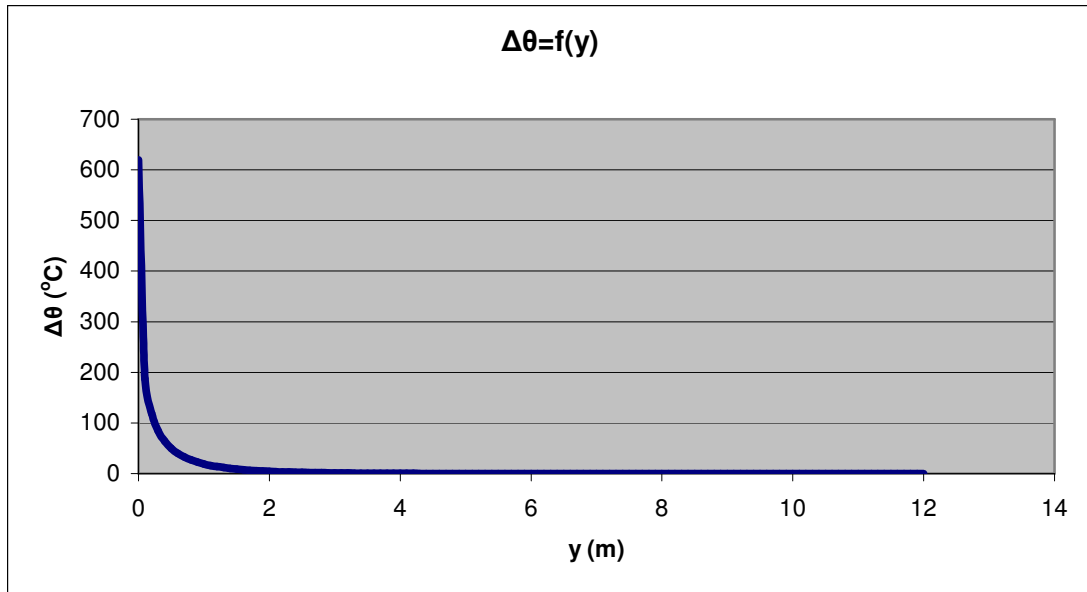
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

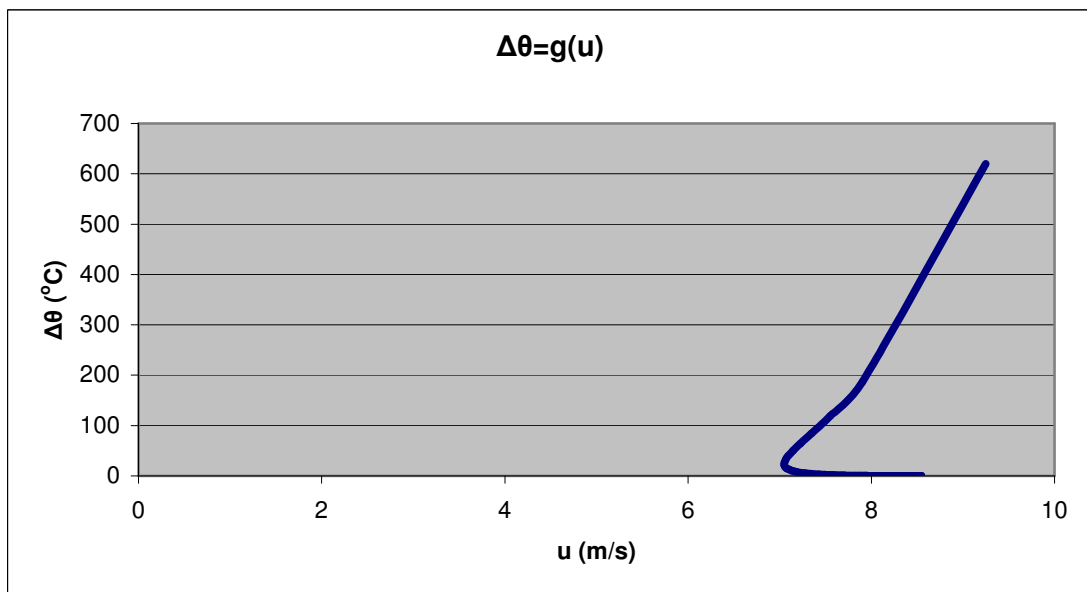
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	1,659830537	8,052780707	6,392708402	2,957291598	8,578627554	0,001719530	40,001719530
9,2	1,67224124	8,062297104	6,407749708	2,942250292	8,582393103	0,001550535	40,001550535
9,3	1,684637514	8,071541293	6,422621559	2,927378441	8,585995772	0,001398254	40,001398254
9,4	1,697019801	8,080521371	6,437327297	2,912672703	8,589440488	0,001261023	40,001261023
9,5	1,709388532	8,089245175	6,451870165	2,898129835	8,592732047	0,001137344	40,001137344
9,6	1,721744123	8,097720292	6,466253309	2,883746691	8,59587511	0,001025867	40,001025867
9,7	1,734086973	8,105954072	6,480479782	2,869520218	8,598874211	0,000925381	40,000925381
9,8	1,746417471	8,113953628	6,494552548	2,855447452	8,601733758	0,000834795	40,000834795
9,9	1,758735992	8,121725853	6,508474485	2,841525515	8,604458036	0,000753126	40,000753126
10	1,771042898	8,129277423	6,52224839	2,82775161	8,607051213	0,000679492	40,000679492
10,1	1,78333854	8,136614803	6,53587698	2,81412302	8,60951734	0,000613096	40,000613096
10,2	1,795623256	8,143744261	6,549362896	2,800637104	8,611860356	0,000553223	40,000553223
10,3	1,807897375	8,150671868	6,562708705	2,787291295	8,614084088	0,000499227	40,000499227
10,4	1,820161215	8,157403508	6,575916906	2,774083094	8,616192257	0,000450529	40,000450529
10,5	1,832415081	8,163944884	6,588989928	2,761010072	8,618188481	0,000406605	40,000406605
10,6	1,844659273	8,170301524	6,601930136	2,748069864	8,620076274	0,000366984	40,000366984
10,7	1,856894076	8,176478786	6,614739831	2,735260169	8,621859053	0,000331243	40,000331243
10,8	1,869119771	8,182481865	6,627421255	2,722578745	8,623540137	0,000299000	40,000299000
10,9	1,881336627	8,188315799	6,63997659	2,71002341	8,625122753	0,000269910	40,000269910
11	1,893544904	8,193985472	6,652407963	2,697592037	8,626610036	0,000243663	40,000243663
11,1	1,905744856	8,199495620	6,664717445	2,685282555	8,628005032	0,000219980	40,000219980
11,2	1,917936729	8,204850837	6,676907056	2,673092944	8,629310699	0,000198609	40,000198609
11,3	1,930120758	8,210055578	6,688978764	2,661021236	8,630529915	0,000179324	40,000179324
11,4	1,942297175	8,215114166	6,700934489	2,649065511	8,631665473	0,000161919	40,000161919
11,5	1,954466202	8,220030791	6,712776104	2,637223896	8,632720086	0,000146211	40,000146211
11,6	1,966628055	8,224809522	6,724505436	2,625494564	8,633696391	0,000132033	40,000132033
11,7	1,978782943	8,229454303	6,736124266	2,613875734	8,634596949	0,000119235	40,000119235
11,8	1,99093107	8,233968964	6,747634336	2,602365664	8,635424249	0,000107683	40,000107683
11,9	2,003072631	8,238357220	6,759037342	2,590962658	8,636180706	0,000097255	40,000097255
12	2,015207817	8,242622675	6,770334945	2,579665055	8,636868667	0,000087840	40,000087840



Σχήμα 3.2-33: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=9,35m/s$.



Σχήμα 3.2-34: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=9,35m/s$.

Πίνακας 3.2.23: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	9,35	9,35	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	0,721953295	8,628046705	8,740306446	331,537578316	371,537578316
0,2	0,202349204	1,968570661	0,990276422	8,359723578	8,588378703	258,223826128	298,223826128
0,3	0,248084622	2,403500122	1,185716692	8,164283308	8,510718816	213,568641993	253,568641993
0,4	0,286762088	2,766711433	1,344002845	8,005997155	8,470577466	182,086260417	222,086260417
0,5	0,320943856	3,083699542	1,478867632	7,871132368	8,453633989	158,223011959	198,223011959
0,6	0,351942582	3,367586046	1,597304039	7,752695961	8,452510304	139,315753350	179,315753350
0,7	0,380537217	3,626193331	1,703438135	7,646561865	8,462811969	123,876296085	163,876296085
0,8	0,407234756	3,864636252	1,799940777	7,550059223	8,481674812	110,988387426	150,988387426
0,9	0,432386991	4,086480358	1,888655449	7,461344551	8,507113742	100,048431533	140,048431533
1	0,456249793	4,294331117	1,970916148	7,379083852	8,537690451	90,638339988	130,638339988
1,1	0,479016124	4,490162647	2,047723918	7,302276082	8,572327372	82,457046484	122,457046484
1,2	0,500835741	4,675514305	2,119851932	7,230148068	8,610195997	75,280916426	115,280916426
1,3	0,521827614	4,851614825	2,187911545	7,162088455	8,650646071	68,939554886	108,939554886
1,4	0,542088105	5,019464201	2,252395673	7,097604327	8,693158692	63,300346208	103,300346208
1,5	0,561696546	5,179889687	2,313708326	7,036291674	8,737314101	58,258203574	98,258203574
1,6	0,580719172	5,333585278	2,372185333	6,977814667	8,782768894	53,728554859	93,728554859
1,7	0,599211949	5,481140255	2,428109266	6,921890734	8,829239482	49,642418454	89,642418454
1,8	0,61722267	5,623060297	2,481720429	6,868279571	8,876489812	45,942861668	85,942861668
1,9	0,634792532	5,759783406	2,533225106	6,816774894	8,924322095	42,582403902	82,582403902
2	0,651957334	5,891692106	2,582801857	6,767198143	8,972569676	39,521080066	79,521080066
2,1	0,668748421	6,019122948	2,630606403	6,719393597	9,021091474	36,724969605	76,724969605
2,2	0,685193418	6,142374009	2,67677546	6,67322454	9,069767595	34,165067176	74,165067176
2,3	0,701316815	6,261710879	2,721429788	6,628570212	9,118495829	31,816402928	71,816402928
2,4	0,717140446	6,377371493	2,764676643	6,585323357	9,16718882	29,657348278	69,657348278
2,5	0,732683872	6,489570077	2,806611771	6,543388229	9,215771769	27,669064314	67,669064314
2,6	0,747964698	6,598500390	2,847321034	6,502678966	9,264180543	25,835058021	65,835058021
2,7	0,762998834	6,704338412	2,886881763	6,463118237	9,312360114	24,140822601	64,140822601
2,8	0,777800713	6,807244596	2,925363875	6,424636125	9,360263262	22,573543364	62,573543364
2,9	0,792383479	6,907365764	2,962830819	6,387169181	9,407849485	21,121854984	61,121854984
3	0,806759138	7,004836704	2,999340364	6,350659636	9,455084085	19,775641019	59,775641019
3,1	0,820938691	7,099781546	3,034945277	6,315054723	9,50193739	18,525866024	58,525866024
3,2	0,83493225	7,192314930	3,069693895	6,280306105	9,548384095	17,364434390	57,364434390
3,3	0,848749132	7,282543015	3,103630619	6,246369381	9,594402702	16,284071621	56,284071621
3,4	0,862397943	7,370564357	3,136796343	6,213203657	9,639975033	15,278223244	55,278223244
3,5	0,875886653	7,456470669	3,169228818	6,180771182	9,685085814	14,340968404	54,340968404
3,6	0,88922266	7,540347483	3,200962977	6,149037023	9,729722323	13,466945909	53,466945909
3,7	0,902412842	7,622274739	3,23203121	6,11796879	9,773874069	12,651290796	52,651290796

Πίνακας 3.2.23: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

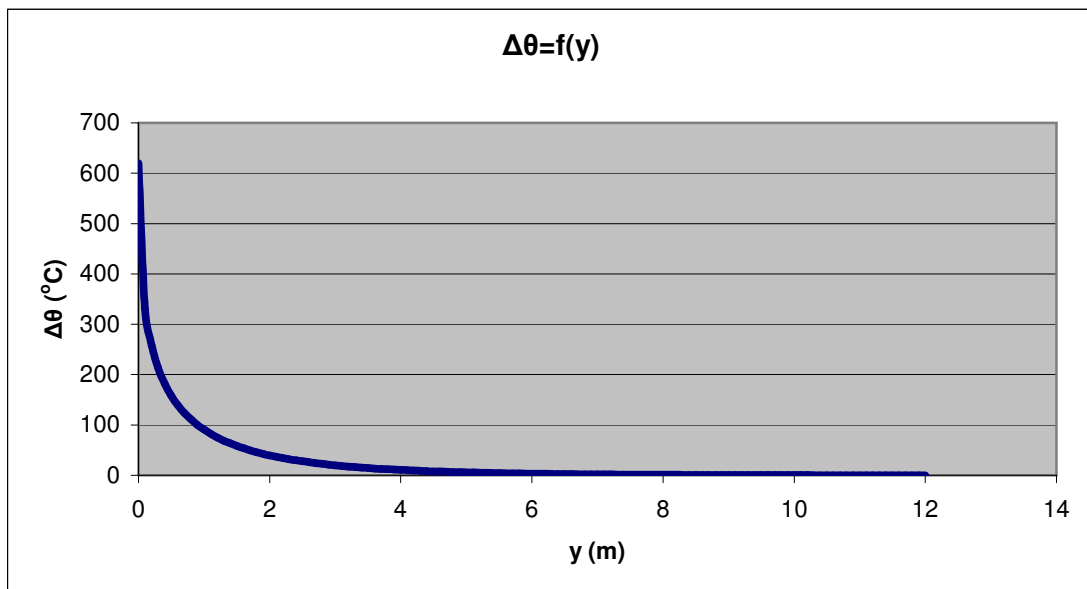
y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	0,915463609	7,702327292	3,262463616	6,087536384	9,817532527	11,889579052	51,889579052
3,9	0,928380948	7,780575369	3,292288216	6,057711784	9,860690905	11,177779719	51,177779719
4	0,941170454	7,857084972	3,321531142	6,028468858	9,903343932	10,512213643	50,512213643
4,1	0,953837373	7,931918235	3,35021681	5,99978319	9,945487681	9,889516543	49,889516543
4,2	0,966386625	8,005133742	3,378368071	5,971631929	9,987119411	9,306607443	49,306607443
4,3	0,978822835	8,076786814	3,406006339	5,943993661	10,02823743	8,760660334	48,760660334
4,4	0,991150355	8,146929767	3,433151718	5,916848282	10,06884096	8,249079452	48,249079452
4,5	1,003373288	8,215612141	3,459823105	5,890176895	10,10893005	7,769477194	47,769477194
4,6	1,015495504	8,282880906	3,486038288	5,863961712	10,14850546	7,319654753	47,319654753
4,7	1,027520661	8,348780655	3,511814033	5,838185967	10,18756859	6,897584614	46,897584614
4,8	1,03945222	8,413353772	3,537166161	5,812833839	10,2261214	6,501395107	46,501395107
4,9	1,051293458	8,476640587	3,562109622	5,787890378	10,26416634	6,129356597	46,129356597
5	1,063047481	8,538679514	3,586658556	5,763341444	10,30170629	5,779869066	45,779869066
5,1	1,074717241	8,599507187	3,610826351	5,739173649	10,33874451	5,451450809	45,451450809
5,2	1,086305539	8,659158571	3,634625701	5,715374299	10,3752846	5,142728636	45,142728636
5,3	1,09781504	8,717667072	3,65806865	5,69193135	10,41133045	4,852428665	44,852428665
5,4	1,109248282	8,775064633	3,681166638	5,668833362	10,44688619	4,579368158	44,579368158
5,5	1,120607681	8,831381831	3,703930539	5,646069461	10,48195618	4,322448203	44,322448203
5,6	1,131895545	8,886647952	3,726370705	5,623629295	10,51654498	4,080646856	44,080646856
5,7	1,143114072	8,940891075	3,74849699	5,60150301	10,55065729	3,853013257	43,853013257
5,8	1,154265365	8,994138139	3,770318791	5,579681209	10,58429796	3,638661899	43,638661899
5,9	1,165351432	9,046415008	3,79184507	5,55815493	10,61747195	3,436767710	43,436767710
6	1,176374197	9,097746534	3,813084384	5,536915616	10,65018434	3,246561351	43,246561351
6,1	1,187335498	9,148156615	3,83404491	5,51595509	10,68244026	3,067325136	43,067325136
6,2	1,1982371	9,197668239	3,854734463	5,495265537	10,71424493	2,898389047	42,898389047
6,3	1,209080691	9,246303544	3,875160525	5,474839475	10,74560359	2,739127356	42,739127356
6,4	1,219867895	9,294083853	3,895330257	5,454669743	10,77652155	2,588955257	42,588955257
6,5	1,230600265	9,341029722	3,91525052	5,43474948	10,80700413	2,447326066	42,447326066
6,6	1,241279299	9,387160977	3,934927893	5,415072107	10,83705666	2,313728323	42,313728323
6,7	1,251906431	9,432496752	3,954368688	5,395631312	10,86668451	2,187683457	42,187683457
6,8	1,262483044	9,477055521	3,973578962	5,376421038	10,89589301	2,068743353	42,068743353
6,9	1,273010467	9,520855132	3,992564534	5,357435466	10,92468751	1,956488300	41,956488300
7	1,283489979	9,563912837	4,011330997	5,338669003	10,95307334	1,850525018	41,850525018
7,1	1,293922813	9,606245320	4,029883727	5,320116273	10,98105579	1,750484831	41,750484831
7,2	1,304310157	9,647868721	4,048227898	5,301772102	11,00864016	1,656022012	41,656022012
7,3	1,314653155	9,688798664	4,066368489	5,283631511	11,03583171	1,566812247	41,566812247
7,4	1,324952912	9,729050280	4,084310297	5,265689703	11,06263564	1,482551175	41,482551175
7,5	1,335210495	9,768638227	4,102057942	5,247942058	11,08905716	1,402953074	41,402953074

Πίνακας 3.2.23: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

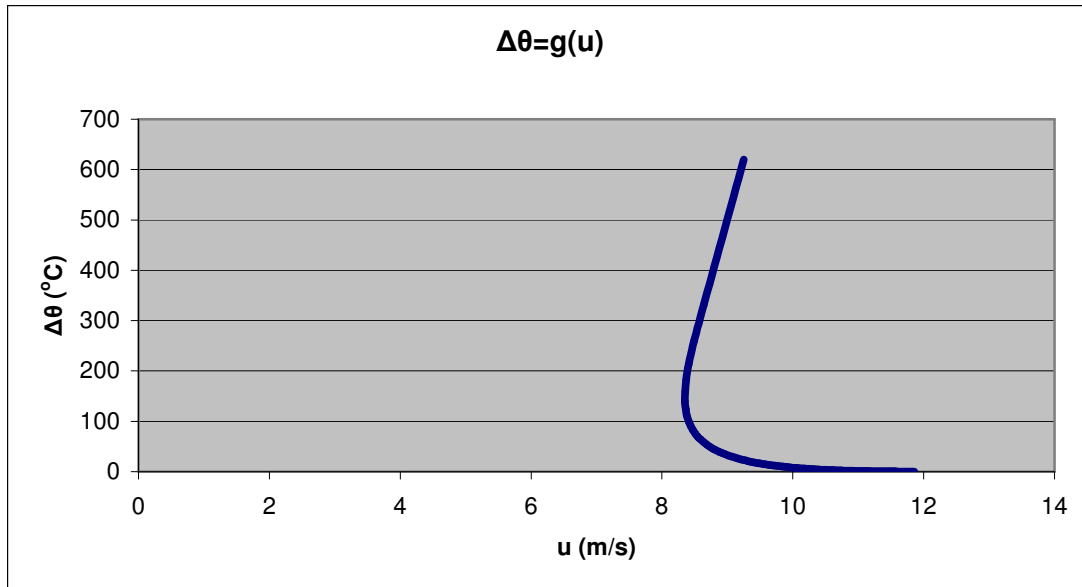
y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,345426932	9,807576712	4,119615879	5,230384121	11,11510139	1,327749654	41,327749654
7,7	1,355603218	9,845879510	4,136988406	5,213011594	11,14077346	1,256688884	41,256688884
7,8	1,365740313	9,883559984	4,154179667	5,195820333	11,1660784	1,189533958	41,189533958
7,9	1,375839146	9,920631101	4,171193666	5,178806334	11,19102124	1,126062295	41,126062295
8	1,385900615	9,957105447	4,188034268	5,161965732	11,21560694	1,066064637	41,066064637
8,1	1,39592559	9,992995246	4,204705207	5,145294793	11,23984041	1,009344186	41,009344186
8,2	1,40591491	10,028312371	4,221210093	5,128789907	11,26372651	0,955715839	40,955715839
8,3	1,415869392	10,063068361	4,237552418	5,112447582	11,28727005	0,905005407	40,905005407
8,4	1,425789823	10,097274433	4,253735557	5,096264443	11,31047577	0,857048978	40,857048978
8,5	1,435676968	10,130941494	4,26976278	5,08023722	11,33334839	0,811692239	40,811692239
8,6	1,445531568	10,164080153	4,285637249	5,064362751	11,35589254	0,768789900	40,768789900
8,7	1,455354341	10,196700734	4,301362028	5,048637972	11,37811282	0,728205130	40,728205130
8,8	1,465145984	10,228813285	4,316940086	5,033059914	11,40001374	0,689809034	40,689809034
8,9	1,474907173	10,260427586	4,332374299	5,017625701	11,4215998	0,653480175	40,653480175
9	1,484638565	10,291553165	4,347667457	5,002332543	11,4428754	0,619104109	40,619104109
9,1	1,494340795	10,322199302	4,362822264	4,987177736	11,46384491	0,586572981	40,586572981
9,2	1,504014484	10,352375039	4,377841344	4,972158656	11,48451264	0,555785096	40,555785096
9,3	1,513660231	10,382089189	4,392727244	4,957272756	11,50488284	0,526644583	40,526644583
9,4	1,523278621	10,411350344	4,407482435	4,942517565	11,52495969	0,499061019	40,499061019
9,5	1,532870222	10,440166882	4,422109317	4,927890683	11,54474734	0,472949117	40,472949117
9,6	1,542435584	10,468546975	4,436610223	4,913389777	11,56424986	0,448228428	40,448228428
9,7	1,551975246	10,496498595	4,450987418	4,899012582	11,58347129	0,424823032	40,424823032
9,8	1,561489729	10,524029523	4,465243104	4,884756896	11,60241558	0,402661295	40,402661295
9,9	1,570979541	10,551147351	4,47937942	4,87062058	11,62108666	0,381675603	40,381675603
10	1,580445176	10,577859494	4,49339845	4,85660155	11,63948839	0,361802135	40,361802135
10,1	1,589887116	10,604173189	4,507302217	4,842697783	11,65762458	0,342980632	40,342980632
10,2	1,599305829	10,630095507	4,521092692	4,828907308	11,67549897	0,325154200	40,325154200
10,3	1,608701773	10,655633354	4,534771793	4,815228207	11,69311528	0,308269107	40,308269107
10,4	1,61807539	10,680793479	4,548341385	4,801658615	11,71047714	0,292274611	40,292274611
10,5	1,627427116	10,705582475	4,561803287	4,788196713	11,72758815	0,277122771	40,277122771
10,6	1,636757371	10,730006790	4,575159269	4,774840731	11,74445187	0,262768305	40,262768305
10,7	1,646066568	10,754072724	4,588411055	4,761588945	11,76107178	0,249168423	40,249168423
10,8	1,655355109	10,777786441	4,601560327	4,748439673	11,77745133	0,236282691	40,236282691
10,9	1,664623383	10,801153965	4,614608722	4,735391278	11,79359392	0,224072903	40,224072903
11	1,673871774	10,824181192	4,627557838	4,722442162	11,80950289	0,212502938	40,212502938
11,1	1,683100654	10,846873888	4,640409232	4,709590768	11,82518154	0,201538658	40,201538658
11,2	1,692310386	10,869237696	4,653164422	4,696835578	11,84063311	0,191147791	40,191147791
11,3	1,701501325	10,891278138	4,66582489	4,68417511	11,85586083	0,181299819	40,181299819

Πίνακας 3.2.23: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=9,35m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	1,710673818	10,913000619	4,678392083	4,671607917	11,87086783	0,171965891	40,171965891
11,5	1,719828202	10,934410431	4,690867412	4,659132588	11,88565724	0,163118720	40,163118720
11,6	1,728964808	10,955512753	4,703252254	4,646747746	11,90023211	0,154732501	40,154732501
11,7	1,738083958	10,976312660	4,715547954	4,634452046	11,91459548	0,146782827	40,146782827
11,8	1,747185967	10,996815119	4,727755825	4,622244175	11,92875031	0,139246609	40,139246609
11,9	1,756271143	11,017024996	4,739877152	4,610122848	11,94269955	0,132102005	40,132102005
12	1,765339787	11,036947061	4,751913187	4,598086813	11,95644608	0,125328351	40,125328351



Σχήμα 3.2-35: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=9,35m/s$.



Σχήμα 3.2-36: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=9,35m/s$.

Πίνακας 3.2.24: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	12,3	12,3	620	660
0,1	0,143605158	1,376940092	4,651851752	7,648148248	7,771109035	42,088311107	82,088311107
0,2	0,204253056	1,914614705	5,705191886	6,594808114	6,867113187	17,840511493	57,840511493
0,3	0,25158886	2,306025516	6,345290539	5,954709461	6,385633754	9,714524728	49,714524728
0,4	0,292167154	2,619124878	6,802693268	5,497306732	6,089351068	5,945941940	45,945941940
0,5	0,328511162	2,880841999	7,156553256	5,143446744	5,89527735	3,896637475	43,896637475
0,6	0,36190729	3,105300316	7,4437914	4,8562086	5,764169673	2,670396990	42,670396990
0,7	0,393115237	3,301076906	7,684649702	4,615350298	5,674378126	1,888392466	41,888392466
0,8	0,422627071	3,473882230	7,891422667	4,408577333	5,612790024	1,366633585	41,366633585
0,9	0,450782543	3,627766816	8,07213061	4,22786939	5,570957875	1,006656844	41,006656844
1	0,477827514	3,765739904	8,232290027	4,067709973	5,543199568	0,751851381	40,751851381
1,1	0,503946433	3,890117328	8,375853773	3,924146227	5,525571141	0,567826749	40,567826749
1,2	0,529281678	4,002731266	8,5057483	3,7942517	5,515270034	0,432764008	40,432764008
1,3	0,553945724	4,105063789	8,6241988	3,6758012	5,510268884	0,332328103	40,332328103
1,4	0,57802914	4,198335735	8,732935335	3,567064665	5,509080983	0,256828296	40,256828296

Πίνακας 3.2.24: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_π : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,601606033	4,283568027	8,833328615	3,466671385	5,510604824	0,199557083	40,199557083
1,6	0,624737878	4,361625291	8,92648237	3,37351763	5,51401817	0,155779383	40,155779383
1,7	0,647476275	4,433247711	9,01329793	3,28670207	5,518704174	0,122096515	40,122096515
1,8	0,669864974	4,499074807	9,094520482	3,205479518	5,524198861	0,096034359	40,096034359
1,9	0,691941409	4,559663545	9,170772871	3,129227129	5,530153168	0,075769953	40,075769953
2	0,713737858	4,615502364	9,242580772	3,057419228	5,536305122	0,059946096	40,059946096
2,1	0,735282348	4,667022212	9,310391736	2,989608264	5,542459192	0,047543215	40,047543215
2,2	0,75659937	4,714605343	9,374589811	2,925410189	5,548470809	0,037789345	40,037789345
2,3	0,77771044	4,758592424	9,43550691	2,86449309	5,554234648	0,030095980	40,030095980
2,4	0,798634558	4,799288324	9,493431766	2,806568234	5,55967568	0,024011762	40,024011762
2,5	0,819388577	4,836966902	9,54861705	2,75138295	5,564742308	0,019188667	40,019188667
2,6	0,839987506	4,871874977	9,601285085	2,698714915	5,569401044	0,015357082	40,015357082
2,7	0,860444763	4,904235665	9,651632487	2,648367513	5,573632384	0,012307253	40,012307253
2,8	0,88077238	4,934251200	9,699833951	2,600166049	5,577427578	0,009875385	40,009875385
2,9	0,900981185	4,962105329	9,746045371	2,553954629	5,580786104	0,007933134	40,007933134
3	0,921080945	4,987965374	9,790406426	2,509593574	5,583713682	0,006379629	40,006379629
3,1	0,941080495	5,011984001	9,83304274	2,46695726	5,586220703	0,005135375	40,005135375
3,2	0,960987845	5,034300755	9,8740677	2,4259323	5,588321001	0,004137563	40,004137563
3,3	0,980810271	5,055043398	9,913583981	2,386416019	5,590030874	0,003336457	40,003336457
3,4	1,000554399	5,074329081	9,951684853	2,348315147	5,591368317	0,002692591	40,002692591
3,5	1,020226272	5,092265370	9,98845529	2,31154471	5,592352416	0,002174586	40,002174586
3,6	1,039831409	5,108951155	10,02397292	2,276027077	5,593002875	0,001757455	40,001757455
3,7	1,05937486	5,124477456	10,05830886	2,241691141	5,593339644	0,001421265	40,001421265
3,8	1,078861255	5,138928133	10,09152839	2,20847161	5,593382626	0,001150090	40,001150090
3,9	1,098294838	5,152380528	10,12369161	2,176308388	5,593151464	0,000931192	40,000931192
4	1,117679509	5,164906033	10,15485396	2,14514604	5,592665363	0,000754368	40,000754368
4,1	1,137018857	5,176570602	10,18506668	2,114933323	5,591942968	0,000611437	40,000611437
4,2	1,156316182	5,187435213	10,21437723	2,085622772	5,591002274	0,000495828	40,000495828
4,3	1,175574529	5,197556277	10,24282966	2,057170338	5,589860558	0,000402265	40,000402265
4,4	1,194796702	5,206986020	10,27046493	2,029535067	5,588534334	0,000326500	40,000326500
4,5	1,213985294	5,215772820	10,29732118	2,002678816	5,587039336	0,000265116	40,000265116
4,6	1,233142697	5,223961510	10,323434	1,976566002	5,585390499	0,000215358	40,000215358
4,7	1,252271124	5,231593668	10,34883663	1,951163375	5,583601958	0,000175005	40,000175005
4,8	1,271372622	5,238707864	10,37356018	1,92643982	5,581687062	0,000142264	40,000142264
4,9	1,290449085	5,245339894	10,39763382	1,902366176	5,579658383	0,000115689	40,000115689
5	1,309502268	5,251522998	10,42108492	1,878915076	5,577527737	0,000094109	40,000094109
5,1	1,328533797	5,257288046	10,4439392	1,856060801	5,575306207	0,000076578	40,000076578
5,2	1,347545179	5,262663726	10,46622085	1,833779151	5,573004169	0,000062332	40,000062332

Πίνακας 3.2.24: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,366537814	5,267676697	10,48795267	1,812047326	5,570631319	0,000050751	40,000050751
5,4	1,385512998	5,272351748	10,50915618	1,790843821	5,568196705	0,000041333	40,000041333
5,5	1,404471937	5,276711932	10,52985167	1,770148326	5,565708751	0,000033672	40,000033672
5,6	1,423415749	5,280778691	10,55005836	1,749941644	5,563175293	0,000027438	40,000027438
5,7	1,442345473	5,284571979	10,5697944	1,730205605	5,560603604	0,000022363	40,000022363
5,8	1,461262076	5,288110364	10,589077	1,710922998	5,558000426	0,000018232	40,000018232
5,9	1,480166455	5,291411131	10,6079225	1,692077503	5,555371998	0,000014867	40,000014867
6	1,499059445	5,294490370	10,62634637	1,67365363	5,552724084	0,000012125	40,000012125
6,1	1,517941822	5,297363068	10,64436334	1,655636661	5,550062002	0,000009892	40,000009892
6,2	1,53681431	5,300043179	10,66198739	1,638012606	5,547390648	0,000008071	40,000008071
6,3	1,55567758	5,302543703	10,67923185	1,620768149	5,544714521	0,000006587	40,000006587
6,4	1,574532258	5,304876751	10,69610939	1,603890608	5,54203775	0,000005377	40,000005377
6,5	1,593378926	5,307053607	10,7126321	1,587367896	5,539364117	0,000004390	40,000004390
6,6	1,612218127	5,309084784	10,72881152	1,571188482	5,536697075	0,000003584	40,000003584
6,7	1,631050365	5,310980084	10,74465864	1,555341362	5,534039773	0,000002927	40,000002927
6,8	1,649876111	5,312748639	10,76018398	1,53981602	5,531395075	0,000002391	40,000002391
6,9	1,668695803	5,314398964	10,77539759	1,524602407	5,528765581	0,000001954	40,000001954
7	1,687509849	5,315938995	10,79030909	1,50969091	5,526153639	0,000001596	40,000001596
7,1	1,706318629	5,317376133	10,80492767	1,495072326	5,523561369	0,000001305	40,000001305
7,2	1,725122498	5,318717277	10,81926216	1,480737844	5,520990675	0,000001066	40,000001066
7,3	1,743921787	5,319968862	10,83332098	1,466679017	5,518443262	0,000000872	40,000000872
7,4	1,762716802	5,321136887	10,84711225	1,452887747	5,515920646	0,000000713	40,000000713
7,5	1,781507832	5,322226947	10,86064373	1,439356265	5,513424175	0,000000583	40,000000583
7,6	1,800295143	5,323244260	10,87392289	1,426077113	5,510955034	0,000000477	40,000000477
7,7	1,819078986	5,324193695	10,88695687	1,413043126	5,508514263	0,000000390	40,000000390
7,8	1,837859591	5,325079791	10,89975258	1,400247421	5,506102762	0,000000319	40,000000319
7,9	1,856637178	5,325906784	10,91231662	1,38768338	5,503721308	0,000000261	40,000000261
8	1,875411947	5,326678623	10,92465536	1,375344636	5,501370559	0,000000214	40,000000214
8,1	1,894184088	5,327398995	10,93677494	1,363225063	5,499051066	0,000000175	40,000000175
8,2	1,912953776	5,328071337	10,94868124	1,351318762	5,496763281	0,000000143	40,000000143
8,3	1,931721176	5,328698858	10,96037995	1,339620052	5,494507567	0,000000117	40,000000117
8,4	1,95048644	5,329284549	10,97187654	1,328123458	5,492284199	0,000000096	40,000000096
8,5	1,969249711	5,329831204	10,9831763	1,316823703	5,490093381	0,000000078	40,000000078
8,6	1,988011123	5,330341428	10,99428431	1,305715694	5,487935242	0,000000064	40,000000064
8,7	2,0067708	5,330817652	11,00520548	1,294794522	5,485809849	0,000000053	40,000000053
8,8	2,025528857	5,331262144	11,01594455	1,284055446	5,48371721	0,000000043	40,000000043
8,9	2,044285404	5,331677022	11,02650611	1,27349389	5,481657282	0,000000035	40,000000035
9	2,063040539	5,332064259	11,03689457	1,263105432	5,479629969	0,000000029	40,000000029

Πίνακας 3.2.24: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

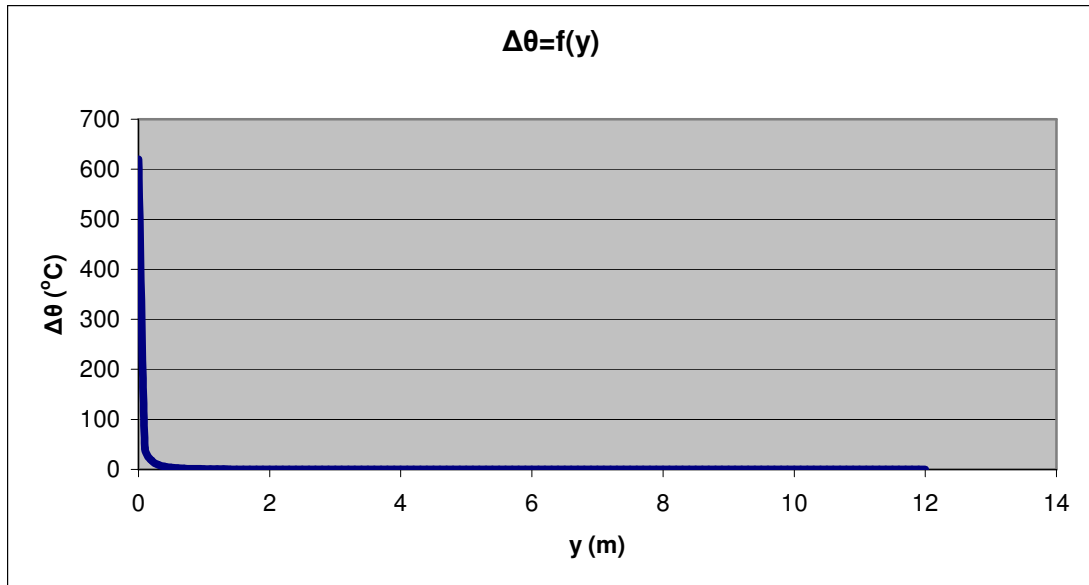
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

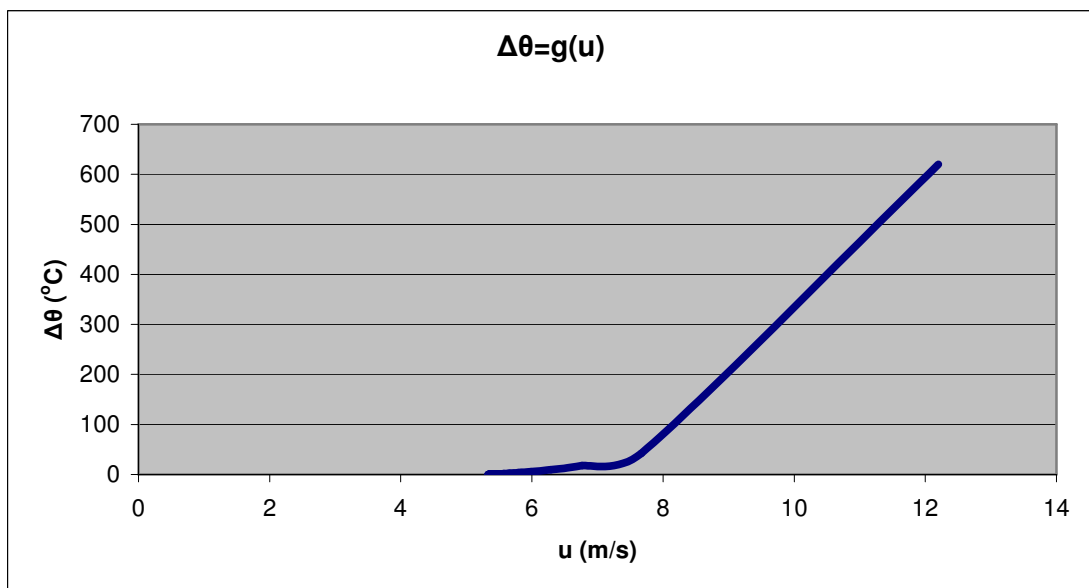
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	2,081794359	5,332425701	11,0471142	1,2528858	5,477635136	0,000000024	40,000000024
9,2	2,100546951	5,332763065	11,05716913	1,242830866	5,475672605	0,000000019	40,000000019
9,3	2,119298396	5,333077959	11,06706336	1,232936637	5,473742163	0,000000016	40,000000016
9,4	2,138048771	5,333371879	11,07680075	1,223199252	5,471843566	0,000000013	40,000000013
9,5	2,156798148	5,333646224	11,08638503	1,213614974	5,46997654	0,000000011	40,000000011
9,6	2,175546592	5,333902298	11,09581981	1,204180188	5,468140786	0,000000009	40,000000009
9,7	2,194294167	5,334141319	11,10510861	1,194891392	5,466335981	0,000000007	40,000000007
9,8	2,213040931	5,334364423	11,1142548	1,185745196	5,464561782	0,000000006	40,000000006
9,9	2,231786936	5,334572671	11,12326169	1,176738314	5,46281783	0,000000005	40,000000005
10	2,250532235	5,334767053	11,13213243	1,167867566	5,461103749	0,000000004	40,000000004
10,1	2,269276873	5,334948492	11,14087014	1,159129865	5,45941915	0,000000003	40,000000003
10,2	2,288020896	5,335117850	11,14947778	1,15052222	5,457763631	0,000000003	40,000000003
10,3	2,306764344	5,335275933	11,15795827	1,142041732	5,456136783	0,000000002	40,000000002
10,4	2,325507254	5,335423490	11,16631441	1,133685585	5,454538186	0,000000002	40,000000002
10,5	2,344249664	5,335561224	11,17454895	1,12545105	5,452967416	0,000000001	40,000000001
10,6	2,362991607	5,335689788	11,18266452	1,117335476	5,451424042	0,000000001	40,000000001
10,7	2,381733113	5,335809794	11,19066371	1,109336292	5,449907629	0,000000000	40,000000000
10,8	2,400474212	5,335921810	11,198549	1,101450998	5,44841774	0,000000000	40,000000000
10,9	2,41921493	5,336026370	11,20632283	1,093677169	5,446953935	0,000000000	40,000000000
11	2,437955294	5,336123969	11,21398755	1,086012448	5,445515774	0,000000000	40,000000000
11,1	2,456695326	5,336215071	11,22154546	1,078454543	5,444102817	0,000000000	40,000000000
11,2	2,47543505	5,336300109	11,22899877	1,071001229	5,442714625	0,000000000	40,000000000
11,3	2,494174485	5,336379486	11,23634966	1,063650342	5,441350758	0,000000000	40,000000000
11,4	2,51291365	5,336453580	11,24360022	1,056399777	5,440010781	0,000000000	40,000000000
11,5	2,531652564	5,336522741	11,25075251	1,049247488	5,43869426	0,000000000	40,000000000
11,6	2,550391243	5,336587299	11,25780852	1,042191483	5,437400766	0,000000000	40,000000000
11,7	2,569129703	5,336647560	11,26477017	1,035229826	5,436129871	0,000000000	40,000000000
11,8	2,587867959	5,336703810	11,27163937	1,028360632	5,434881153	0,000000000	40,000000000
11,9	2,606606024	5,336756316	11,27841793	1,021582066	5,433654193	0,000000000	40,000000000
12	2,625343911	5,336805327	11,28510766	1,014892341	5,432448578	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-37: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=12,3m/s$.



Σχήμα 3.2-38: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=12,3m/s$.

Πίνακας 3.2.25: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	12,3	12,3	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	2,22117562	10,07882438	10,17449439	131,679231384	171,679231384
0,2	0,202771417	1,956360416	2,927252431	9,372747569	9,574745065	74,327830110	114,327830110
0,3	0,248860986	2,381242929	3,408245099	8,891754901	9,205086806	48,829942728	88,829942728
0,4	0,287958457	2,732710500	3,779181022	8,520818978	8,948299432	34,596487976	74,596487976
0,5	0,322617323	3,036550654	4,083050923	8,216949077	8,760073745	25,680529230	65,680529230
0,6	0,354144349	3,306087871	4,341229954	7,958770046	8,618134232	19,681468976	59,681468976
0,7	0,383314175	3,549297174	4,566063849	7,733936151	8,509481701	15,441384036	55,441384036
0,8	0,410630465	3,771414318	4,765390087	7,534609913	8,425788539	12,334312267	52,334312267
0,9	0,436442336	3,976104067	4,944521842	7,355478158	8,361367262	9,993577820	49,993577820
1	0,461003452	4,166055441	5,107239988	7,192760012	8,312148611	8,191104123	48,191104123
1,1	0,484504912	4,343314315	5,256337487	7,043662513	8,275116968	6,778235344	46,778235344
1,2	0,507094872	4,509482629	5,393939812	6,906060188	8,247975563	5,654374630	45,654374630
1,3	0,52889091	4,665844371	5,521704205	6,778295795	8,228936601	4,749314707	44,749314707
1,4	0,549988159	4,813448815	5,640949175	6,659050825	8,216583681	4,012776525	44,012776525
1,5	0,570464857	4,953167535	5,752741797	6,547258203	8,209778231	3,407954881	43,407954881
1,6	0,590386256	5,085734659	5,85795839	6,44204161	8,20759387	2,907395284	42,907395284
1,7	0,609807434	5,211776038	5,95732781	6,34267219	8,20926915	2,490280813	42,490280813
1,8	0,628775373	5,331830838	6,051463035	6,248536965	8,214172769	2,140599771	42,140599771
1,9	0,647330526	5,446367859	6,140884676	6,159115324	8,22177745	1,845879928	41,845879928
2	0,66550801	5,555798064	6,22603877	6,07396123	8,231640004	1,596296675	41,596296675
2,1	0,683338536	5,660484353	6,30731047	5,99268953	8,243385889	1,384033184	41,384033184
2,2	0,700849137	5,760749284	6,385034704	5,914965296	8,256697086	1,202814114	41,202814114
2,3	0,718063757	5,856881256	6,459504597	5,840495403	8,271302474	1,047560722	41,047560722
2,4	0,735003714	5,949139505	6,530978181	5,769021819	8,28697011	0,914132631	40,914132631
2,5	0,751688083	6,037758187	6,599683812	5,700316188	8,303500983	0,799132023	40,799132023
2,6	0,768134013	6,122949745	6,665824568	5,634175432	8,32072391	0,699753585	40,699753585
2,7	0,784356982	6,204907708	6,729581867	5,570418133	8,338491341	0,613668448	40,613668448
2,8	0,800371015	6,283809029	6,791118448	5,508881552	8,356675886	0,538933507	40,538933507
2,9	0,816188867	6,359816069	6,850580863	5,449419137	8,375167423	0,473920015	40,473920015
3	0,831822172	6,433078268	6,908101558	5,391898442	8,393870669	0,417256942	40,417256942
3,1	0,847281579	6,503733583	6,963800634	5,336199366	8,412703145	0,367785653	40,367785653
3,2	0,86257686	6,571909717	7,017787338	5,282212662	8,43159344	0,324523479	40,324523479
3,3	0,877717009	6,637725183	7,070161336	5,229838664	8,450479753	0,286634200	40,286634200
3,4	0,892710322	6,701290224	7,121013804	5,178986196	8,469308631	0,253404017	40,253404017
3,5	0,907564468	6,762707622	7,170428366	5,129571634	8,488033902	0,224221885	40,224221885
3,6	0,922286557	6,822073396	7,218481909	5,081518091	8,506615751	0,198563310	40,198563310
3,7	0,936883189	6,879477427	7,265245287	5,034754713	8,525019923	0,175976984	40,175976984

Πίνακας 3.2.25: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	0,951360507	6,935004000	7,310783938	4,989216062	8,54321704	0,156073659	40,156073659
3,9	0,965724237	6,988732287	7,355158421	4,944841579	8,561181999	0,138516894	40,138516894
4	0,979979723	7,040736783	7,398424894	4,901575106	8,578893458	0,123015303	40,123015303
4,1	0,994131967	7,091087681	7,440635525	4,859364475	8,596333381	0,109316037	40,109316037
4,2	1,008185652	7,139851223	7,481838866	4,818161134	8,613486646	0,097199300	40,097199300
4,3	1,022145174	7,187090001	7,522080177	4,777919823	8,630340695	0,086473711	40,086473711
4,4	1,036014661	7,232863237	7,56140172	4,73859828	8,646885235	0,076972368	40,076972368
4,5	1,049797997	7,277227032	7,599843014	4,700156986	8,663111968	0,068549500	40,068549500
4,6	1,06349884	7,320234591	7,637441072	4,662558928	8,679014358	0,061077619	40,061077619
4,7	1,077120643	7,361936429	7,674230607	4,625769393	8,694587424	0,054445076	40,054445076
4,8	1,090666661	7,402380555	7,710244214	4,589755786	8,709827556	0,048553977	40,048553977
4,9	1,104139976	7,441612641	7,745512549	4,554487451	8,724732354	0,043318386	40,043318386
5	1,117543501	7,479676179	7,780064469	4,519935531	8,739300483	0,038662778	40,038662778
5,1	1,130879997	7,516612618	7,813927179	4,486072821	8,75353155	0,034520713	40,034520713
5,2	1,144152081	7,552461497	7,847126348	4,452873652	8,767425987	0,030833683	40,030833683
5,3	1,157362236	7,587260563	7,879686228	4,420313772	8,78098495	0,027550117	40,027550117
5,4	1,170512823	7,621045878	7,911629756	4,388370244	8,794210236	0,024624515	40,024624515
5,5	1,183606082	7,653851921	7,942978645	4,357021355	8,807104196	0,022016706	40,022016706
5,6	1,19664415	7,685711681	7,973753469	4,326246531	8,81966967	0,019691186	40,019691186
5,7	1,209629057	7,716656741	8,003973746	4,296026254	8,83190992	0,017616562	40,017616562
5,8	1,22256274	7,746717359	8,033658005	4,266341995	8,843828575	0,015765046	40,015765046
5,9	1,235447045	7,775922542	8,062823852	4,237176148	8,855429582	0,014112032	40,014112032
6	1,248283735	7,804300111	8,091488033	4,208511967	8,86671716	0,012635709	40,012635709
6,1	1,261074491	7,831876767	8,119666484	4,180333516	8,877695759	0,011316741	40,011316741
6,2	1,273820922	7,858678150	8,147374391	4,152625609	8,888370026	0,010137965	40,010137965
6,3	1,286524565	7,884728894	8,174626226	4,125373774	8,898744771	0,009084147	40,009084147
6,4	1,29918689	7,910052676	8,201435801	4,098564199	8,908824941	0,008141754	40,008141754
6,5	1,311809305	7,934672266	8,227816298	4,072183702	8,918615591	0,007298754	40,007298754
6,6	1,32439316	7,958609572	8,253780317	4,046219683	8,928121866	0,006544453	40,006544453
6,7	1,336939745	7,981885681	8,2793399	4,0206601	8,937348973	0,005869332	40,005869332
6,8	1,3494503	8,004520899	8,30450657	3,99549343	8,946302173	0,005264920	40,005264920
6,9	1,361926013	8,026534787	8,329291359	3,970708641	8,954986755	0,004723674	40,004723674
7	1,374368025	8,047946195	8,353704835	3,946295165	8,963408029	0,004238873	40,004238873
7,1	1,386777431	8,068773300	8,377757127	3,922242873	8,971571307	0,003804528	40,003804528
7,2	1,399155284	8,089033627	8,401457949	3,898542051	8,979481897	0,003415298	40,003415298
7,3	1,411502594	8,108744088	8,424816627	3,875183373	8,98714509	0,003066419	40,003066419
7,4	1,423820334	8,127921002	8,44784211	3,85215789	8,994566149	0,002753640	40,002753640
7,5	1,436109438	8,146580123	8,470543002	3,829456998	9,001750308	0,002473168	40,002473168

Πίνακας 3.2.25: Τιμές των διαφορών χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,448370807	8,164736668	8,492927569	3,807072431	9,008702756	0,002221616	40,002221616
7,7	1,460605306	8,182405332	8,515003763	3,784996237	9,015428638	0,001995956	40,001995956
7,8	1,47281377	8,199600318	8,536779235	3,763220765	9,021933047	0,001793485	40,001793485
7,9	1,484997002	8,216335351	8,558261351	3,741738649	9,028221017	0,001611788	40,001611788
8	1,497155776	8,232623703	8,579457206	3,720542794	9,034297522	0,001448703	40,001448703
8,1	1,509290838	8,248478207	8,600373637	3,699626363	9,040167474	0,001302299	40,001302299
8,2	1,521402908	8,263911277	8,621017236	3,678982764	9,045835714	0,001170847	40,001170847
8,3	1,53349268	8,278934922	8,641394359	3,658605641	9,051307015	0,001052801	40,001052801
8,4	1,545560824	8,293560768	8,661511142	3,638488858	9,056586078	0,000946777	40,000946777
8,5	1,557607986	8,307800066	8,681373508	3,618626492	9,061677528	0,000851535	40,000851535
8,6	1,569634791	8,321663707	8,700987175	3,599012825	9,066585916	0,000765967	40,000765967
8,7	1,581641839	8,335162243	8,72035767	3,57964233	9,071315717	0,000689079	40,000689079
8,8	1,593629715	8,348305891	8,739490333	3,560509667	9,075871327	0,000619980	40,000619980
8,9	1,60559898	8,361104550	8,758390331	3,541609669	9,080257064	0,000557872	40,000557872
9	1,617550178	8,373567812	8,777062658	3,522937342	9,084477168	0,000502041	40,000502041
9,1	1,629483834	8,385704972	8,79551215	3,50448785	9,088535799	0,000451846	40,000451846
9,2	1,641400456	8,397525042	8,813743485	3,486256515	9,09243704	0,000406712	40,000406712
9,3	1,653300536	8,409036758	8,831761196	3,468238804	9,096184892	0,000366123	40,000366123
9,4	1,665184549	8,420248590	8,849569673	3,450430327	9,099783281	0,000329618	40,000329618
9,5	1,677052955	8,431168754	8,86717317	3,43282683	9,103236051	0,000296782	40,000296782
9,6	1,688906198	8,441805219	8,884575811	3,415424189	9,106546971	0,000267242	40,000267242
9,7	1,700744711	8,452165714	8,901781596	3,398218404	9,109719731	0,000240665	40,000240665
9,8	1,71256891	8,462257741	8,918794403	3,381205597	9,112757945	0,000216751	40,000216751
9,9	1,724379198	8,472088579	8,935617998	3,364382002	9,115665151	0,000195230	40,000195230
10	1,736175968	8,481665290	8,952256033	3,347743967	9,118444811	0,000175861	40,000175861
10,1	1,747959597	8,490994733	8,968712057	3,331287943	9,121100313	0,000158428	40,000158428
10,2	1,759730454	8,500083564	8,984989514	3,315010486	9,123634973	0,000142734	40,000142734
10,3	1,771488895	8,508938246	9,001091753	3,298908247	9,126052032	0,000128606	40,000128606
10,4	1,783235263	8,517565054	9,017022026	3,282977974	9,128354662	0,000115885	40,000115885
10,5	1,794969893	8,525970084	9,032783496	3,267216504	9,130545962	0,000104431	40,000104431
10,6	1,80669311	8,534159256	9,048379237	3,251620763	9,132628964	0,000094116	40,000094116
10,7	1,818405228	8,542138320	9,06381224	3,23618776	9,13460663	0,000084827	40,000084827
10,8	1,830106552	8,549912861	9,079085414	3,220914586	9,136481856	0,000076460	40,000076460
10,9	1,841797377	8,557488308	9,094201592	3,205798408	9,138257469	0,000068923	40,000068923
11	1,85347799	8,564869935	9,109163528	3,190836472	9,139936235	0,000062133	40,000062133
11,1	1,865148669	8,572062865	9,123973906	3,176026094	9,141520854	0,000056017	40,000056017
11,2	1,876809685	8,579072081	9,138635341	3,161364659	9,143013961	0,000050506	40,000050506
11,3	1,8884613	8,585902424	9,153150376	3,146849624	9,144418133	0,000045540	40,000045540

Πίνακας 3.2.25: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

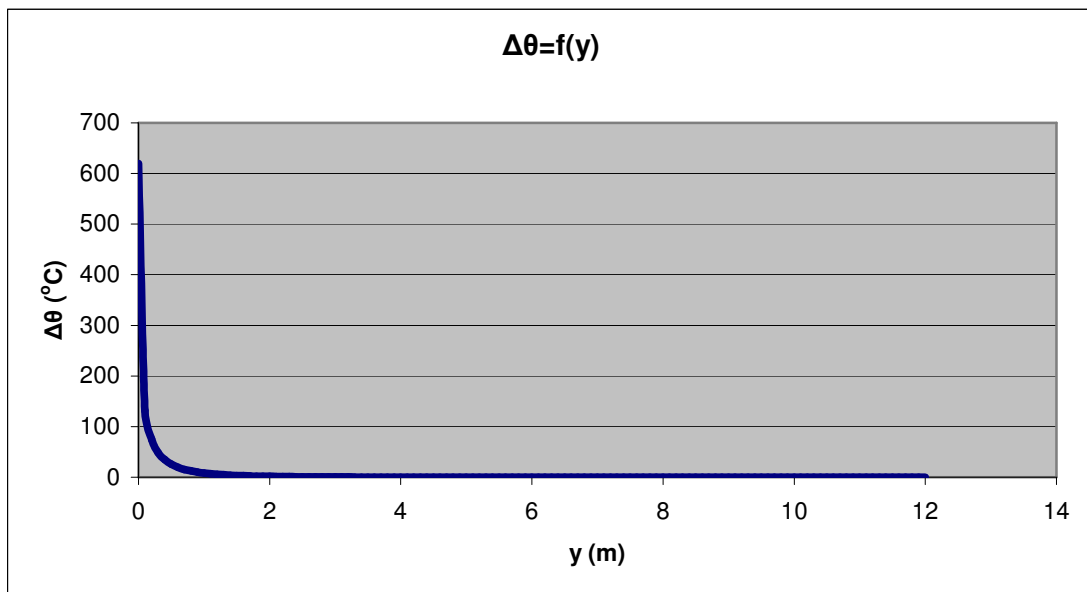
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

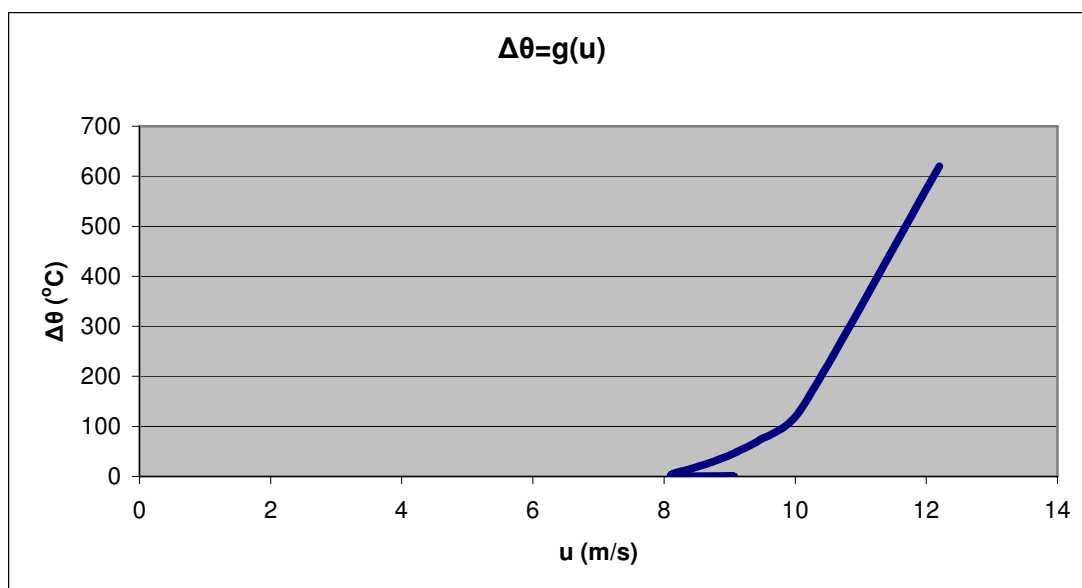
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	1,900103767	8,592558599	9,167521493	3,132478507	9,145735885	0,000041065	40,000041065
11,5	1,911737335	8,599045181	9,18175111	3,11824889	9,146969671	0,000037032	40,000037032
11,6	1,923362242	8,605366619	9,195841583	3,104158417	9,14812189	0,000033397	40,000033397
11,7	1,934978722	8,611527235	9,209795209	3,090204791	9,149194881	0,000030121	40,000030121
11,8	1,946587001	8,617531237	9,22361423	3,07638577	9,150190928	0,000027168	40,000027168
11,9	1,958187297	8,623382712	9,237300832	3,062699168	9,15111226	0,000024506	40,000024506
12	1,969779825	8,629085638	9,250857148	3,049142852	9,151961051	0,000022107	40,000022107



Σχήμα 3.2-39: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=12,3m/s$.



Σχήμα 3.2-40: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=12,3m/s$.

Πίνακας 3.2.26: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	12,3	12,3	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	1,219671187	11,08032881	11,1679655	275,223899911	315,223899911
0,2	0,202349204	1,968570661	1,658319601	10,6416804	10,82222861	200,423434441	240,423434441
0,3	0,248084622	2,403500122	1,973013195	10,32698681	10,60299341	157,988567472	197,988567472
0,4	0,286762088	2,766711433	2,224971869	10,07502813	10,44800861	129,648007800	169,648007800
0,5	0,320943856	3,083699542	2,437625922	9,862374078	10,33322918	109,107463237	149,107463237
0,6	0,351942582	3,367586046	2,622861198	9,677138802	10,24634819	93,449262398	133,449262398
0,7	0,380537217	3,626193331	2,787666062	9,512333938	10,18006754	81,091529077	121,091529077
0,8	0,407234756	3,864636252	2,936549249	9,363450751	10,12964083	71,086897556	111,086897556
0,9	0,432386991	4,086480358	3,072613069	9,227386931	10,0917784	62,827119894	102,827119894
1	0,456249793	4,294331117	3,198095768	9,101904232	10,06409163	55,900946677	95,900946677
1,1	0,479016124	4,490162647	3,314672171	8,985327829	10,04478356	50,018941792	90,018941792
1,2	0,500835741	4,675514305	3,423632333	8,876367667	10,03246415	44,970753134	84,970753134
1,3	0,521827614	4,851614825	3,525993641	8,774006359	10,02603381	40,599423647	80,599423647
1,4	0,542088105	5,019464201	3,622574311	8,677425689	10,0246066	36,785228569	76,785228569

Πίνακας 3.2.26: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,5	0,561696546	5,179889687	3,714043344	8,585956656	10,02745775	33,435118442	73,435118442
1,6	0,580719172	5,333585278	3,800955528	8,499044472	10,03398669	30,475599999	70,475599999
1,7	0,599211949	5,481140255	3,883776609	8,416223391	10,04369029	27,847807005	67,847807005
1,8	0,61722267	5,623060297	3,962901787	8,337098213	10,05614308	25,504003881	65,504003881
1,9	0,634792532	5,759783406	4,038669583	8,261330417	10,07098233	23,405055802	63,405055802
2	0,651957334	5,891692106	4,111372416	8,188627584	10,08789659	21,518565749	61,518565749
2,1	0,668748421	6,019122948	4,181264779	8,118735221	10,10661678	19,817478147	59,817478147
2,2	0,685193418	6,142374009	4,248569666	8,051430334	10,12690915	18,279019475	58,279019475
2,3	0,701316815	6,261710879	4,313483668	7,986516332	10,14856967	16,883883058	56,883883058
2,4	0,717140446	6,377371493	4,376181063	7,923818937	10,17141945	15,615593797	55,615593797
2,5	0,732683872	6,489570077	4,436817139	7,863182861	10,1953011	14,460008986	54,460008986
2,6	0,747964698	6,598500390	4,495530911	7,804469089	10,22007559	13,404921473	53,404921473
2,7	0,762998834	6,704338412	4,552447356	7,747552644	10,24561982	12,439741626	52,439741626
2,8	0,777800713	6,807244596	4,607679282	7,692320718	10,27182443	11,555240227	51,555240227
2,9	0,792383479	6,907365764	4,661328885	7,638671115	10,29859205	10,743338769	50,743338769
3	0,806759138	7,004836704	4,713489063	7,586510937	10,32583582	9,996937929	49,996937929
3,1	0,820938691	7,099781546	4,764244533	7,535755467	10,35347809	9,309775626	49,309775626
3,2	0,83493225	7,192314930	4,81367278	7,48632722	10,38144929	8,676309013	48,676309013
3,3	0,848749132	7,282543015	4,861844869	7,438155131	10,40968705	8,091616141	48,091616141
3,4	0,862397943	7,370564357	4,908826153	7,391173847	10,43813536	7,551313186	47,551313186
3,5	0,875886653	7,456470669	4,954676873	7,345323127	10,46674384	7,051484478	47,051484478
3,6	0,88922266	7,540347483	4,999452692	7,300547308	10,49546717	6,588623204	46,588623204
3,7	0,902412842	7,622274739	5,04320515	7,25679485	10,52426452	6,159581002	46,159581002
3,8	0,915463609	7,702327292	5,085982072	7,214017928	10,55309909	5,761524588	45,761524588
3,9	0,928380948	7,780575369	5,127827919	7,172172081	10,5819377	5,391898538	45,391898538
4	0,941170454	7,857084972	5,168784103	7,131215897	10,61075042	5,048393429	45,048393429
4,1	0,953837373	7,931918235	5,208889262	7,091110738	10,63951025	4,728917818	44,728917818
4,2	0,966386625	8,005133742	5,24817951	7,05182049	10,66819284	4,431574322	44,431574322
4,3	0,978822835	8,076786814	5,286688651	7,013311349	10,69677621	4,154638489	44,154638489
4,4	0,991150355	8,146929767	5,324448375	6,975551625	10,72524056	3,896540474	43,896540474
4,5	1,003373288	8,215612141	5,361488437	6,938511563	10,75356804	3,655848879	43,655848879
4,6	1,015495504	8,282880906	5,39783681	6,90216319	10,78174257	3,431256651	43,431256651
4,7	1,027520661	8,348780655	5,433519827	6,866480173	10,80974969	3,221568528	43,221568528
4,8	1,03945222	8,413353772	5,46856231	6,83143769	10,83757642	3,025690014	43,025690014
4,9	1,051293458	8,476640587	5,502987685	6,797012315	10,86521109	2,842617621	42,842617621
5	1,063047481	8,538679514	5,536818083	6,763181917	10,89264327	2,671430179	42,671430179
5,1	1,074717241	8,599507187	5,570074438	6,729925562	10,91986364	2,511281028	42,511281028
5,2	1,086305539	8,659158571	5,602776573	6,697223427	10,94686388	2,361391232	42,361391232

Πίνακας 3.2.26: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,3	1,09781504	8,717667072	5,634943276	6,665056724	10,9736366	2,221043343	42,221043343
5,4	1,109248282	8,775064633	5,666592373	6,633407627	11,00017527	2,089575878	42,089575878
5,5	1,120607681	8,831381831	5,697740796	6,602259204	11,02647413	1,966378404	41,966378404
5,6	1,131895545	8,886647952	5,728404635	6,571595365	11,0525281	1,850887014	41,850887014
5,7	1,143114072	8,940891075	5,758599204	6,541400796	11,0783328	1,742580411	41,742580411
5,8	1,154265365	8,994138139	5,788339081	6,511660919	11,1038844	1,640976202	41,640976202
5,9	1,165351432	9,046415008	5,81763816	6,48236184	11,12917964	1,545627688	41,545627688
6	1,176374197	9,097746534	5,846509695	6,453490305	11,15421576	1,456120860	41,456120860
6,1	1,187335498	9,148156615	5,874966334	6,425033666	11,17899043	1,372071775	41,372071775
6,2	1,1982371	9,197668239	5,903020161	6,396979839	11,20350178	1,293124060	41,293124060
6,3	1,209080691	9,246303544	5,930682725	6,369317275	11,2277483	1,218946768	41,218946768
6,4	1,219867895	9,294083853	5,957965075	6,342034925	11,25172883	1,149232301	41,149232301
6,5	1,230600265	9,341029722	5,984877787	6,315122213	11,27544256	1,083694654	41,083694654
6,6	1,241279299	9,387160977	6,011430992	6,288569008	11,29888894	1,022067661	41,022067661
6,7	1,251906431	9,432496752	6,037634398	6,262365602	11,32206774	0,964103548	40,964103548
6,8	1,262483044	9,477055521	6,063497318	6,236502682	11,34497894	0,909571480	40,909571480
6,9	1,273010467	9,520855132	6,089028688	6,210971312	11,36762275	0,858256316	40,858256316
7	1,283489979	9,563912837	6,114237087	6,185762913	11,38999963	0,809957434	40,809957434
7,1	1,293922813	9,606245320	6,139130759	6,160869241	11,41211019	0,764487649	40,764487649
7,2	1,304310157	9,647868721	6,163717629	6,136282371	11,43395523	0,721672238	40,721672238
7,3	1,314653155	9,688798664	6,188005316	6,111994684	11,45553572	0,681348040	40,681348040
7,4	1,324952912	9,729050280	6,212001155	6,087998845	11,47685276	0,643362608	40,643362608
7,5	1,335210495	9,768638227	6,235712206	6,064287794	11,4979076	0,607573452	40,607573452
7,6	1,345426932	9,807576712	6,25914527	6,04085473	11,51870161	0,573847342	40,573847342
7,7	1,355603218	9,845879510	6,282306901	6,017693099	11,53923626	0,542059642	40,542059642
7,8	1,365740313	9,883559984	6,305203417	5,994796583	11,55951314	0,512093722	40,512093722
7,9	1,375839146	9,920631101	6,327840915	5,972159085	11,57953391	0,483840396	40,483840396
8	1,385900615	9,957105447	6,350225276	5,949774724	11,59930033	0,457197414	40,457197414
8,1	1,39592559	9,992995246	6,372362179	5,927637821	11,61881423	0,432068985	40,432068985
8,2	1,40591491	10,028312371	6,39425711	5,90574289	11,63807751	0,408365345	40,408365345
8,3	1,415869392	10,063068361	6,415915366	5,884084634	11,65709213	0,386002339	40,386002339
8,4	1,425789823	10,097274433	6,437342073	5,862657927	11,67586009	0,364901059	40,364901059
8,5	1,435676968	10,130941494	6,458542183	5,841457817	11,69438348	0,344987486	40,344987486
8,6	1,445531568	10,164080153	6,479520489	5,820479511	11,71266439	0,326192167	40,326192167
8,7	1,455354341	10,196700734	6,500281629	5,799718371	11,73070497	0,308449918	40,308449918
8,8	1,465145984	10,228813285	6,520830093	5,779169907	11,7485074	0,291699543	40,291699543
8,9	1,474907173	10,260427586	6,541170228	5,758829772	11,76607388	0,275883574	40,275883574
9	1,484638565	10,291553165	6,561306249	5,738693751	11,78340666	0,260948028	40,260948028

Πίνακας 3.2.26: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=12,3m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

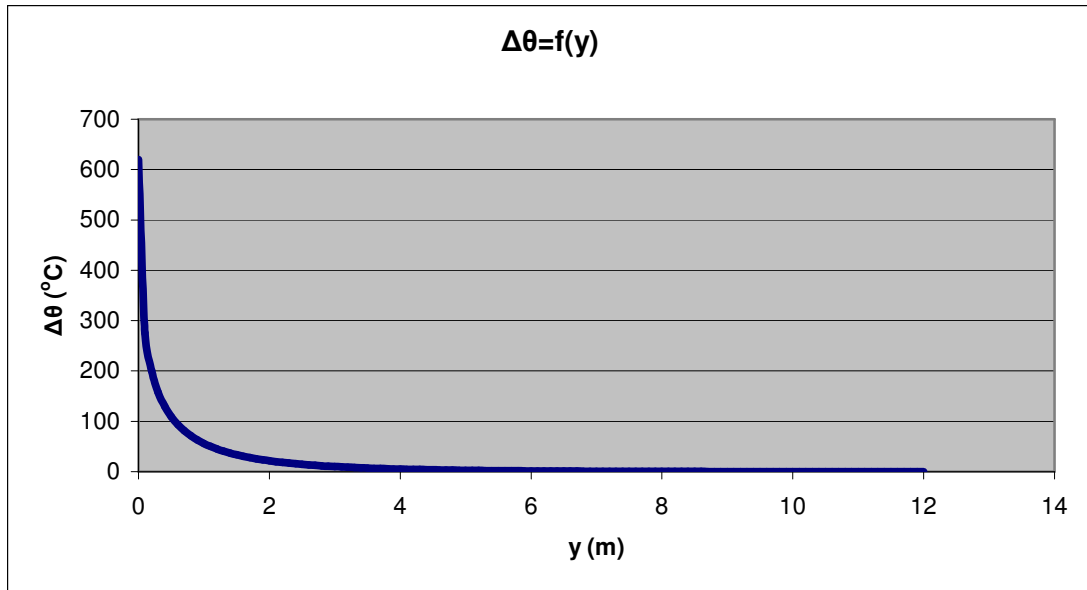
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

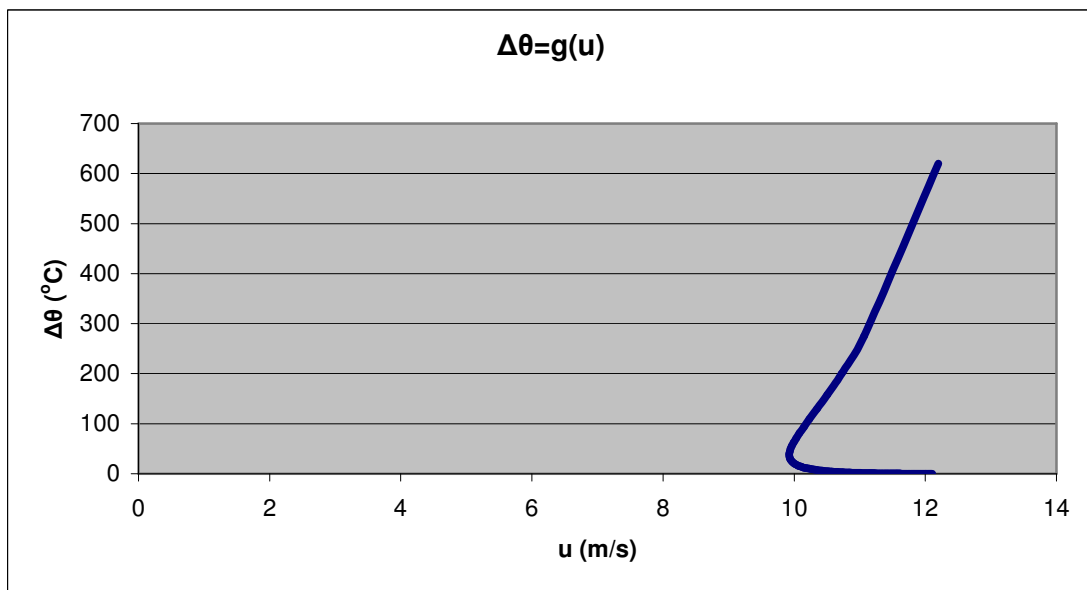
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,1	1,494340795	10,322199302	6,581242236	5,718757764	11,80050799	0,246842191	40,246842191
9,2	1,504014484	10,352375039	6,600982149	5,699017851	11,81738014	0,233518395	40,233518395
9,3	1,513660231	10,382089189	6,620529825	5,679470175	11,83402541	0,220931840	40,220931840
9,4	1,523278621	10,411350344	6,639888987	5,660111013	11,8504461	0,209040398	40,209040398
9,5	1,532870222	10,440166882	6,65906325	5,64093675	11,86664451	0,197804451	40,197804451
9,6	1,542435584	10,468546975	6,67805612	5,62194388	11,88262297	0,187186736	40,187186736
9,7	1,551975246	10,496498595	6,696871002	5,603128998	11,89838381	0,177152190	40,177152190
9,8	1,561489729	10,524029523	6,715511206	5,584488794	11,91392935	0,167667820	40,167667820
9,9	1,570979541	10,551147351	6,733979943	5,566020057	11,92926191	0,158702573	40,158702573
10	1,580445176	10,577859494	6,752280337	5,547719663	11,94438382	0,150227215	40,150227215
10,1	1,589887116	10,604173189	6,770415425	5,529584575	11,95929741	0,142214218	40,142214218
10,2	1,599305829	10,630095507	6,788388158	5,511611842	11,97400499	0,134637660	40,134637660
10,3	1,608701773	10,655633354	6,806201407	5,493798593	11,98850888	0,127473121	40,127473121
10,4	1,61807539	10,680793479	6,823857967	5,476142033	12,00281137	0,120697600	40,120697600
10,5	1,627427116	10,705582475	6,841360555	5,458639445	12,01691478	0,114289419	40,114289419
10,6	1,636757371	10,730006790	6,858711818	5,441288182	12,03082137	0,108228154	40,108228154
10,7	1,646066568	10,754072724	6,875914331	5,424085669	12,04453343	0,102494549	40,102494549
10,8	1,655355109	10,777786441	6,892970605	5,407029395	12,05805322	0,097070454	40,097070454
10,9	1,664623383	10,801153965	6,909883082	5,390116918	12,07138299	0,091938757	40,091938757
11	1,673871774	10,824181192	6,926654144	5,373345856	12,08452499	0,087083320	40,087083320
11,1	1,683100654	10,846873888	6,943286113	5,356713887	12,09748142	0,082488923	40,082488923
11,2	1,692310386	10,869237696	6,959781249	5,340218751	12,11025451	0,078141211	40,078141211
11,3	1,701501325	10,891278138	6,976141759	5,323858241	12,12284645	0,074026640	40,074026640
11,4	1,710673818	10,913000619	6,992369793	5,307630207	12,13525941	0,070132431	40,070132431
11,5	1,719828202	10,934410431	7,00846745	5,29153255	12,14749555	0,066446526	40,066446526
11,6	1,728964808	10,955512753	7,024436776	5,275563224	12,15955702	0,062957546	40,062957546
11,7	1,738083958	10,976312660	7,04027977	5,25972023	12,17144595	0,059654748	40,059654748
11,8	1,747185967	10,996815119	7,05599838	5,24400162	12,18316444	0,056527993	40,056527993
11,9	1,756271143	11,017024996	7,07159451	5,22840549	12,19471458	0,053567708	40,053567708
12	1,765339787	11,036947061	7,087070018	5,212929982	12,20609845	0,050764852	40,050764852



Σχήμα 3.2-41: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=12,3m/s$.



Σχήμα 3.2-42: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=12,3m/s$.

Πίνακας 3.2.27: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	15,5	15,5	620	660
0,1	0,143514301	1,379534276	6,281100718	9,218899282	9,321545944	22,803010377	62,803010377
0,2	0,203995285	1,921756577	7,625823782	7,874176218	8,105294532	8,233788771	48,233788771
0,3	0,251113908	2,318797048	8,429328096	7,070671904	7,441184108	4,049400921	44,049400921
0,4	0,291433852	2,638266284	8,997152414	6,502847586	7,017654573	2,300833108	42,300833108
0,5	0,327483572	2,906885008	9,432789027	6,067210973	6,727631786	1,422711573	41,422711573
0,6	0,360553001	3,138631128	9,784053142	5,715946858	6,520970314	0,929984794	40,929984794
0,7	0,39140444	3,341972873	10,07696428	5,423035723	6,370094122	0,632172540	40,632172540
0,8	0,420531988	3,522535863	10,3272289	5,172771098	6,258260121	0,442351057	40,442351057
0,9	0,44827705	3,684302732	10,54503948	4,954960522	6,174602853	0,316468455	40,316468455
1	0,474886879	3,830227402	10,73737456	4,762625437	6,111729952	0,230397541	40,230397541
1,1	0,500547121	3,962580092	10,90921446	4,590785543	6,064433435	0,170109534	40,170109534
1,2	0,525401209	4,083155062	11,0642329	4,435767099	6,028945597	0,127051598	40,127051598
1,3	0,549562559	4,193402705	11,20521412	4,294785883	6,002483822	0,095805600	40,095805600
1,4	0,573122592	4,294517327	11,33431628	4,165683719	5,982959128	0,072829252	40,072829252
1,5	0,596156201	4,387497614	11,45324454	4,046755463	5,968782547	0,055745026	40,055745026
1,6	0,618725585	4,473189595	11,56336836	3,936631645	5,958732571	0,042921470	40,042921470
1,7	0,640883021	4,552317948	11,66580338	3,834196624	5,951862099	0,033217854	40,033217854
1,8	0,662672897	4,625509347	11,76146986	3,738530135	5,947431739	0,025823629	40,025823629
1,9	0,684133249	4,693310207	11,85113535	3,648864654	5,944861139	0,020154818	40,020154818
2	0,705296928	4,756200405	11,93544628	3,56455372	5,943692919	0,015785594	40,015785594
2,1	0,726192511	4,814604058	12,01495197	3,485048025	5,943565594	0,012402175	40,012402175
2,2	0,746845014	4,868898099	12,09012292	3,409877085	5,944193001	0,009771214	40,009771214
2,3	0,767276458	4,919419195	12,16136499	3,338635012	5,945348514	0,007717767	40,007717767
2,4	0,787506333	4,966469371	12,22903066	3,270969338	5,946852817	0,006109737	40,006109737
2,5	0,807551961	5,010320655	12,29342786	3,20657214	5,948564361	0,004846743	40,004846743
2,6	0,82742881	5,051218919	12,35482708	3,145172916	5,950371857	0,003852072	40,003852072
2,7	0,847150739	5,089387111	12,41346717	3,086532825	5,952188341	0,003066804	40,003066804
2,8	0,866730213	5,125027969	12,46956001	3,030439986	5,953946439	0,002445474	40,002445474
2,9	0,886178477	5,158326344	12,52329439	2,976705609	5,955594593	0,001952860	40,001952860
3	0,905505706	5,189451170	12,57483921	2,925160791	5,957094014	0,001561569	40,001561569
3,1	0,924721129	5,218557171	12,62434615	2,875653846	5,958416232	0,001250231	40,001250231
3,2	0,943833144	5,245786339	12,67195193	2,828048067	5,959541105	0,001002118	40,001002118
3,3	0,962849403	5,271269210	12,71778017	2,782219833	5,960455208	0,000804105	40,000804105
3,4	0,981776898	5,295125992	12,76194299	2,738057006	5,961150513	0,000645863	40,000645863
3,5	1,000622028	5,317467544	12,80454244	2,695457563	5,961623315	0,000519245	40,000519245
3,6	1,01939066	5,338396250	12,84567157	2,654328426	5,961873356	0,000417814	40,000417814
3,7	1,038088184	5,358006786	12,88541554	2,614584456	5,961903102	0,000336473	40,000336473

Πίνακας 3.2.27: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,8	1,056719559	5,376386802	12,92385242	2,576147577	5,96171715	0,000271175	40,000271175
3,9	1,07528935	5,393617532	12,96105397	2,538946027	5,96132175	0,000218708	40,000218708
4	1,093801772	5,409774342	12,99708631	2,502913694	5,960724401	0,000176513	40,000176513
4,1	1,112260715	5,424927214	13,03201046	2,467989544	5,959933529	0,000142550	40,000142550
4,2	1,130669779	5,439141190	13,06588288	2,434117119	5,958958217	0,000115192	40,000115192
4,3	1,149032294	5,452476769	13,09875591	2,401244087	5,957807993	0,000093138	40,000093138
4,4	1,167351348	5,464990262	13,13067814	2,369321859	5,956492645	0,000075348	40,000075348
4,5	1,185629802	5,476734121	13,16169477	2,338305234	5,955022082	0,000060987	40,000060987
4,6	1,203870315	5,487757234	13,1918479	2,308152098	5,953406216	0,000049388	40,000049388
4,7	1,222075356	5,498105196	13,22117685	2,278823148	5,951654869	0,000040014	40,000040014
4,8	1,240247221	5,507820548	13,24971835	2,250281647	5,9497777	0,000032433	40,000032433
4,9	1,258388046	5,516943009	13,27750679	2,222493207	5,947784143	0,000026300	40,000026300
5	1,276499821	5,525509676	13,30457441	2,195425592	5,945683368	0,000021336	40,000021336
5,1	1,294584398	5,533555217	13,33095145	2,169048546	5,943484242	0,000017315	40,000017315
5,2	1,312643506	5,541112038	13,35666637	2,143333628	5,941195305	0,000014057	40,000014057
5,3	1,330678755	5,548210446	13,38174592	2,118254075	5,938824756	0,000011416	40,000011416
5,4	1,348691649	5,554878795	13,40621533	2,093784672	5,936380436	0,000009275	40,000009275
5,5	1,366683593	5,561143620	13,43009837	2,069901632	5,933869827	0,000007537	40,000007537
5,6	1,384655898	5,567029760	13,45341751	2,046582491	5,931300047	0,000006128	40,000006128
5,7	1,402609788	5,572560478	13,47619398	2,023806016	5,928677852	0,000004983	40,000004983
5,8	1,420546411	5,577757560	13,49844789	2,001552109	5,926009639	0,000004053	40,000004053
5,9	1,438466837	5,582641421	13,52019827	1,979801734	5,923301457	0,000003298	40,000003298
6	1,456372069	5,587231192	13,54146316	1,958536841	5,920559006	0,000002684	40,000002684
6,1	1,474263045	5,591544804	13,5622597	1,937740298	5,917787657	0,000002185	40,000002185
6,2	1,492140643	5,595599071	13,58260417	1,91739583	5,914992454	0,000001779	40,000001779
6,3	1,510005685	5,599409758	13,60251203	1,897487966	5,912178128	0,000001449	40,000001449
6,4	1,527858942	5,602991652	13,62199802	1,878001983	5,90934911	0,000001181	40,000001181
6,5	1,545701135	5,606358625	13,64107614	1,858923858	5,90650954	0,000000962	40,000000962
6,6	1,563532939	5,609523691	13,65975977	1,840240229	5,903663282	0,000000784	40,000000784
6,7	1,58135499	5,612499063	13,67806165	1,82193835	5,900813934	0,000000639	40,000000639
6,8	1,599167881	5,615296203	13,69599394	1,804006055	5,897964843	0,000000521	40,000000521
6,9	1,616972169	5,617925868	13,71356828	1,786431723	5,895119113	0,000000425	40,000000425
7	1,634768377	5,620398157	13,73079575	1,769204246	5,892279619	0,000000347	40,000000347
7,1	1,652556995	5,622722554	13,747687	1,752313001	5,889449021	0,000000283	40,000000283
7,2	1,670338482	5,624907960	13,76425218	1,735747819	5,88662977	0,000000231	40,000000231
7,3	1,688113271	5,626962738	13,78050104	1,719498962	5,883824125	0,000000188	40,000000188
7,4	1,705881767	5,628894737	13,7964429	1,703557099	5,881034157	0,000000154	40,000000154
7,5	1,723644348	5,630711334	13,81208672	1,687913282	5,878261765	0,000000126	40,000000126

Πίνακας 3.2.27: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,6	1,741401373	5,632419456	13,82744107	1,672558928	5,875508684	0,000000102	40,000000102
7,7	1,759153175	5,634025610	13,8425142	1,657485796	5,872776493	0,000000084	40,000000084
7,8	1,77690007	5,635535910	13,85731403	1,642685972	5,870066626	0,000000068	40,000000068
7,9	1,794642353	5,636956101	13,87184815	1,628151851	5,867380381	0,000000056	40,000000056
8	1,812380301	5,638291578	13,88612388	1,613876122	5,864718924	0,000000046	40,000000046
8,1	1,830114175	5,639547414	13,90014825	1,599851752	5,862083304	0,000000037	40,000000037
8,2	1,847844219	5,640728375	13,91392803	1,586071973	5,859474456	0,000000030	40,000000030
8,3	1,865570663	5,641838938	13,92746973	1,572530268	5,856893207	0,000000025	40,000000025
8,4	1,883293723	5,642883313	13,94077964	1,559220361	5,854340289	0,000000020	40,000000020
8,5	1,901013602	5,643865456	13,9538638	1,546136202	5,851816337	0,000000017	40,000000017
8,6	1,918730491	5,644789084	13,96672804	1,53327196	5,849321902	0,000000014	40,000000014
8,7	1,936444568	5,645657694	13,97937799	1,520622011	5,846857455	0,000000011	40,000000011
8,8	1,954156002	5,646474570	13,99181907	1,508180926	5,844423391	0,000000009	40,000000009
8,9	1,97186495	5,647242800	14,00405653	1,495943468	5,842020036	0,000000007	40,000000007
9	1,989571562	5,647965287	14,01609542	1,483904578	5,839647651	0,000000006	40,000000006
9,1	2,007275978	5,648644761	14,02794063	1,47205937	5,837306436	0,000000005	40,000000005
9,2	2,024978328	5,649283786	14,03959688	1,460403121	5,834996536	0,000000004	40,000000004
9,3	2,042678736	5,649884775	14,05106873	1,448931267	5,832718044	0,000000003	40,000000003
9,4	2,060377317	5,650449995	14,06236061	1,437639393	5,830471008	0,000000003	40,000000003
9,5	2,078074182	5,650981579	14,07347677	1,426523229	5,828255428	0,000000002	40,000000002
9,6	2,095769432	5,651481531	14,08442136	1,415578643	5,826071265	0,000000002	40,000000002
9,7	2,113463163	5,651951736	14,09519837	1,404801633	5,823918445	0,000000001	40,000000001
9,8	2,131155467	5,652393966	14,10581167	1,394188328	5,821796857	0,000000001	40,000000001
9,9	2,148846429	5,652809888	14,11626502	1,383734976	5,819706359	0,000000001	40,000000001
10	2,166536128	5,653201068	14,12656206	1,37343794	5,817646783	0,000000001	40,000000001
10,1	2,184224639	5,653568980	14,1367063	1,363293699	5,815617931	0,000000001	40,000000001
10,2	2,201912034	5,653915009	14,14670116	1,353298837	5,813619584	0,000000001	40,000000001
10,3	2,21959838	5,654240458	14,15654996	1,343450041	5,811651501	0,000000000	40,000000000
10,4	2,237283737	5,654546552	14,1662559	1,333744099	5,80971342	0,000000000	40,000000000
10,5	2,254968167	5,654834443	14,17582211	1,324177893	5,807805064	0,000000000	40,000000000
10,6	2,272651723	5,655105214	14,1852516	1,314748399	5,805926139	0,000000000	40,000000000
10,7	2,290334457	5,655359885	14,19454732	1,30545268	5,804076337	0,000000000	40,000000000
10,8	2,30801642	5,655599413	14,20371212	1,296287882	5,802255336	0,000000000	40,000000000
10,9	2,325697656	5,655824699	14,21274876	1,287251238	5,800462807	0,000000000	40,000000000
11	2,343378209	5,656036590	14,22165995	1,278340054	5,798698406	0,000000000	40,000000000
11,1	2,361058119	5,656235884	14,23044828	1,269551718	5,796961786	0,000000000	40,000000000
11,2	2,378737425	5,656423330	14,23911631	1,260883687	5,795252588	0,000000000	40,000000000
11,3	2,396416163	5,656599632	14,24766651	1,252333491	5,793570451	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.27: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

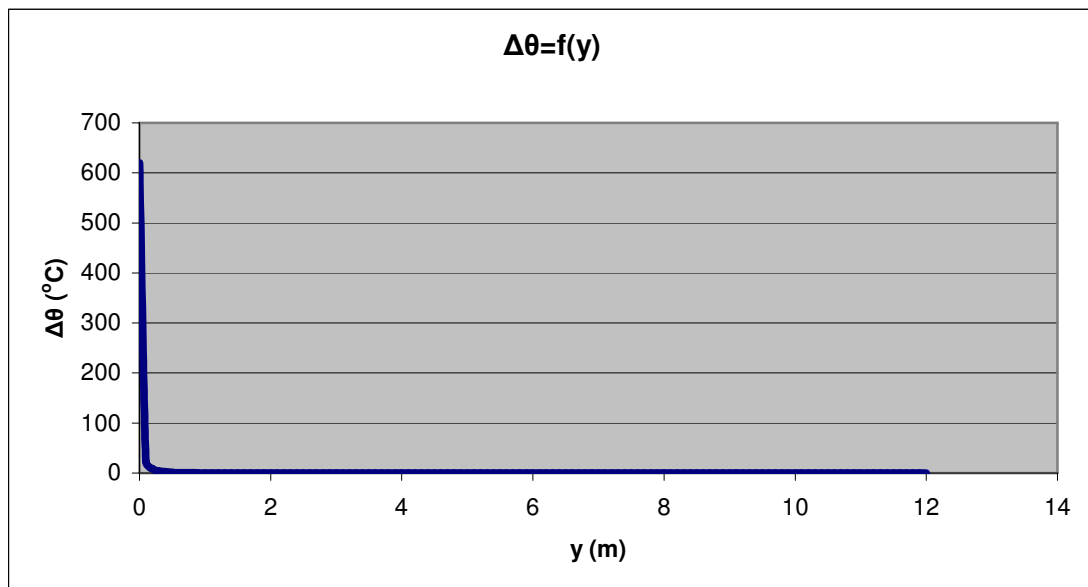
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

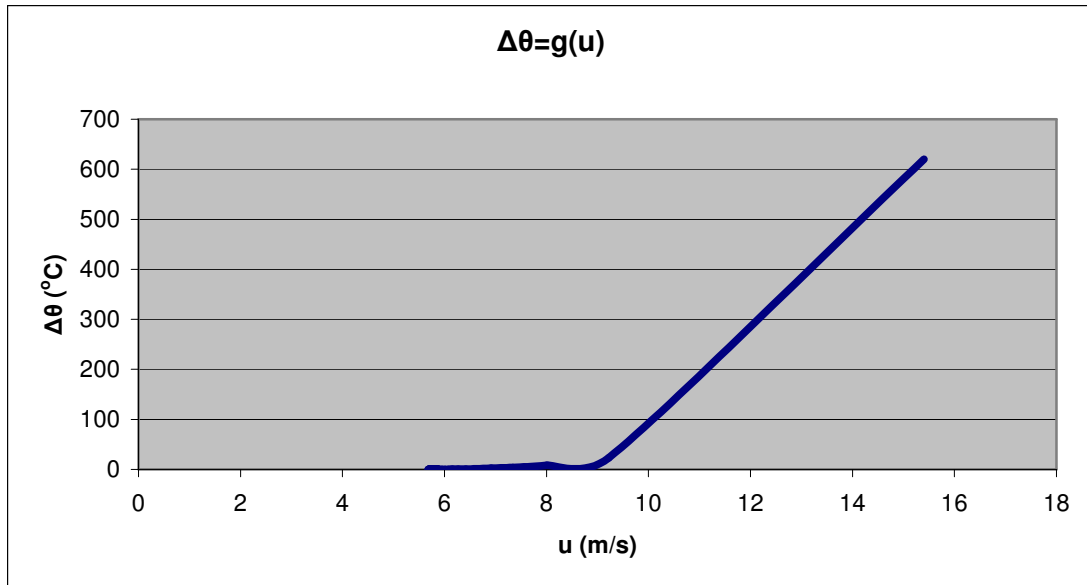
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,4	2,414094367	5,656765454	14,25610127	1,243898727	5,791915006	0,000000000	40,000000000
11,5	2,431772068	5,656921418	14,26442294	1,235577058	5,790285882	0,000000000	40,000000000
11,6	2,449449296	5,657068111	14,27263379	1,22736621	5,788682702	0,000000000	40,000000000
11,7	2,467126079	5,657206084	14,28073603	1,219263973	5,787105089	0,000000000	40,000000000
11,8	2,484802444	5,657335855	14,28873181	1,211268193	5,785552663	0,000000000	40,000000000
11,9	2,502478416	5,657457914	14,29662322	1,203376775	5,784025044	0,000000000	40,000000000
12	2,520154019	5,657572717	14,30441232	1,195587679	5,78252185	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-43: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=15,5m/s$.



Σχήμα 3.2-44: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=15,5m/s$.

Πίνακας 3.2.28: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	15,5	15,5	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	3,368970849	12,13102915	12,21063076	92,291412815	132,291412815
0,2	0,202771417	1,956360416	4,377471801	11,1225282	11,29327143	46,737165147	86,737165147
0,3	0,248860986	2,381242929	5,048391729	10,45160827	10,71944184	28,563755394	68,563755394
0,4	0,287958457	2,732710500	5,557164043	9,942835957	10,31153207	19,162537844	59,162537844
0,5	0,322617323	3,036550654	5,968473308	9,531526692	10,00353142	13,613874201	53,613874201
0,6	0,354144349	3,306087871	6,314131695	9,185868305	9,762704212	10,059198073	50,059198073
0,7	0,383314175	3,549297174	6,612342097	8,887657903	9,570160575	7,649436620	47,649436620
0,8	0,410630465	3,771414318	6,874565487	8,625434513	9,413909204	5,946446846	45,946446846
0,9	0,436442336	3,976104067	7,108514243	8,391485757	9,285819122	4,703853145	44,703853145
1	0,461003452	4,166055441	7,319639795	8,180360205	9,180104085	3,773911864	43,773911864
1,1	0,484504912	4,343314315	7,51194443	7,98805557	9,092492014	3,063468463	43,063468463
1,2	0,507094872	4,509482629	7,688456659	7,811543341	9,019736301	2,511370685	42,511370685
1,3	0,52889091	4,665844371	7,85152537	7,64847463	8,959311796	2,076120094	42,076120094
1,4	0,549988159	4,813448815	8,003010141	7,496989859	8,909216938	1,728761523	41,728761523
1,5	0,570464857	4,953167535	8,144408979	7,355591021	8,867840092	1,448608270	41,448608270
1,6	0,590386256	5,085734659	8,276946741	7,223053259	8,833866391	1,220576857	41,220576857

Πίνακας 3.2.28: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,609807434	5,211776038	8,401637976	7,098362024	8,806211041	1,033472858	41,033472858
1,8	0,628775373	5,331830838	8,519332606	6,980667394	8,783970478	0,878858038	40,878858038
1,9	0,647330526	5,446367859	8,630749804	6,869250196	8,766385863	0,750283746	40,750283746
2	0,66550801	5,555798064	8,736503556	6,763496444	8,752815334	0,642761230	40,642761230
2,1	0,683338536	5,660484353	8,837122246	6,662877754	8,74271257	0,552388703	40,552388703
2,2	0,700849137	5,760749284	8,93306388	6,56693612	8,735610015	0,476084386	40,476084386
2,3	0,718063757	5,856881256	9,024728057	6,475271943	8,731105588	0,411392445	40,411392445
2,4	0,735003714	5,949139505	9,112465499	6,387534501	8,728852035	0,356340075	40,356340075
2,5	0,751688083	6,037758187	9,196585702	6,303414298	8,728548318	0,309330850	40,309330850
2,6	0,768134013	6,122949745	9,277363155	6,222636845	8,729932582	0,269064249	40,269064249
2,7	0,784356982	6,204907708	9,355042417	6,144957583	8,732776383	0,234474327	40,234474327
2,8	0,800371015	6,283809029	9,429842313	6,070157687	8,736879892	0,204682491	40,204682491
2,9	0,816188867	6,359816069	9,501959416	5,998040584	8,742067906	0,178960821	40,178960821
3	0,831822172	6,433078268	9,571570955	5,928429045	8,748186495	0,156703365	40,156703365
3,1	0,847281579	6,503733583	9,638837271	5,861162729	8,755100174	0,137403476	40,137403476
3,2	0,86257686	6,571909717	9,70390389	5,79609611	8,76268951	0,120635815	40,120635815
3,3	0,877717009	6,637725183	9,766903289	5,733096711	8,770849075	0,106041954	40,106041954
3,4	0,892710322	6,701290224	9,827956403	5,672043597	8,779485705	0,093318793	40,093318793
3,5	0,907564468	6,762707622	9,887173927	5,612826073	8,788516991	0,082209182	40,082209182
3,6	0,922286557	6,822073396	9,944657435	5,555342565	8,797869994	0,072494291	40,072494291
3,7	0,936883189	6,879477427	10,00050035	5,499499647	8,807480119	0,063987375	40,063987375
3,8	0,951360507	6,935004000	10,0547888	5,445211197	8,817290143	0,056528642	40,056528642
3,9	0,965724237	6,988732287	10,10760234	5,39239766	8,827249374	0,049981029	40,049981029
4	0,979979723	7,040736783	10,15901461	5,340985393	8,837312907	0,044226697	40,044226697
4,1	0,994131967	7,091087681	10,2090939	5,290906105	8,847440981	0,039164107	40,039164107
4,2	1,008185652	7,139851223	10,25790366	5,242096343	8,857598408	0,034705593	40,034705593
4,3	1,022145174	7,187090001	10,30550294	5,194497055	8,867754075	0,030775320	40,030775320
4,4	1,036014661	7,232863237	10,35194681	5,148053193	8,877880506	0,027307565	40,027307565
4,5	1,049797997	7,277227032	10,39728664	5,102713357	8,88795347	0,024245276	40,024245276
4,6	1,06349884	7,320234591	10,44157052	5,058429485	8,897951637	0,021538846	40,021538846
4,7	1,077120643	7,361936429	10,48484343	5,015156568	8,907856274	0,019145076	40,019145076
4,8	1,090666661	7,402380555	10,5271476	4,972852402	8,917650974	0,017026293	40,017026293
4,9	1,104139976	7,441612641	10,56852264	4,931477357	8,927321414	0,015149600	40,015149600
5	1,117543501	7,479676179	10,60900582	4,890994176	8,936855138	0,013486232	40,013486232
5,1	1,130879997	7,516612618	10,64863221	4,851367788	8,94624137	0,012011008	40,012011008
5,2	1,144152081	7,552461497	10,68743486	4,812565142	8,955470837	0,010701858	40,010701858
5,3	1,157362236	7,587260563	10,72544494	4,774555055	8,964535617	0,009539415	40,009539415
5,4	1,170512823	7,621045878	10,76269192	4,737308076	8,973429004	0,008506672	40,008506672
5,5	1,183606082	7,653851921	10,79920364	4,700796359	8,982145381	0,007588675	40,007588675

Πίνακας 3.2.28: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,19664415	7,685711681	10,83500645	4,664993548	8,990680111	0,006772262	40,006772262
5,7	1,209629057	7,716656741	10,87012532	4,629874678	8,999029436	0,006045843	40,006045843
5,8	1,22256274	7,746717359	10,90458393	4,595416073	9,00719039	0,005399199	40,005399199
5,9	1,235447045	7,775922542	10,93840474	4,561595264	9,015160716	0,004823314	40,004823314
6	1,248283735	7,804300111	10,9716091	4,528390905	9,02293879	0,004310227	40,004310227
6,1	1,261074491	7,831876767	11,0042173	4,495782703	9,030523562	0,003852903	40,003852903
6,2	1,273820922	7,858678150	11,03624865	4,463751348	9,037914492	0,003445121	40,003445121
6,3	1,286524565	7,884728894	11,06772155	4,432278452	9,045111498	0,003081377	40,003081377
6,4	1,29918689	7,910052676	11,09865351	4,40134649	9,052114905	0,002756798	40,002756798
6,5	1,311809305	7,934672266	11,12906125	4,370938749	9,058925406	0,002467066	40,002467066
6,6	1,32439316	7,958609572	11,15896072	4,341039276	9,065544017	0,002208351	40,002208351
6,7	1,336939745	7,981885681	11,18836716	4,311632838	9,071972043	0,001977258	40,001977258
6,8	1,3494503	8,004520899	11,21729513	4,282704872	9,078211048	0,001770774	40,001770774
6,9	1,361926013	8,026534787	11,24575855	4,254241452	9,084262822	0,001586222	40,001586222
7	1,374368025	8,047946195	11,27377075	4,226229252	9,090129353	0,001421224	40,001421224
7,1	1,386777431	8,068773300	11,30134449	4,19865551	9,095812809	0,001273667	40,001273667
7,2	1,399155284	8,089033627	11,328492	4,171507998	9,101315509	0,001141672	40,001141672
7,3	1,411502594	8,108744088	11,35522501	4,144774992	9,106639908	0,001023565	40,001023565
7,4	1,423820334	8,127921002	11,38155476	4,118445245	9,111788576	0,000917860	40,000917860
7,5	1,436109438	8,146580123	11,40749204	4,092507963	9,116764181	0,000823229	40,000823229
7,6	1,448370807	8,164736668	11,43304722	4,066952778	9,121569479	0,000738493	40,000738493
7,7	1,460605306	8,182405332	11,45823027	4,041769729	9,126207294	0,000662600	40,000662600
7,8	1,47281377	8,199600318	11,48305076	4,01694924	9,13068051	0,000594611	40,000594611
7,9	1,484997002	8,216335351	11,5075179	3,992482098	9,134992059	0,000533690	40,000533690
8	1,497155776	8,232623703	11,53164056	3,96835944	9,13914491	0,000479091	40,000479091
8,1	1,509290838	8,248478207	11,55542727	3,94457273	9,143142061	0,000430147	40,000430147
8,2	1,521402908	8,263911277	11,57888625	3,921113746	9,146986531	0,000386265	40,000386265
8,3	1,53349268	8,278934922	11,60202543	3,897974566	9,15068135	0,000346912	40,000346912
8,4	1,545560824	8,293560768	11,62485245	3,875147551	9,154229556	0,000311616	40,000311616
8,5	1,557607986	8,307800066	11,64737467	3,852625332	9,157634185	0,000279951	40,000279951
8,6	1,569634791	8,321663707	11,6695992	3,830400799	9,160898271	0,000251540	40,000251540
8,7	1,581641839	8,335162243	11,69153291	3,808467088	9,164024835	0,000226044	40,000226044
8,8	1,593629715	8,348305891	11,71318243	3,78681757	9,167016885	0,000203159	40,000203159
8,9	1,60559898	8,361104550	11,73455416	3,76544584	9,169877408	0,000182615	40,000182615
9	1,617550178	8,373567812	11,75565429	3,744345708	9,172609371	0,000164170	40,000164170
9,1	1,629483834	8,385704972	11,77648881	3,723511187	9,175215716	0,000147606	40,000147606
9,2	1,641400456	8,397525042	11,79706351	3,702936487	9,177699355	0,000132730	40,000132730
9,3	1,653300536	8,409036758	11,81738399	3,682616006	9,180063172	0,000119367	40,000119367
9,4	1,665184549	8,420248590	11,83745568	3,66254432	9,182310015	0,000107362	40,000107362

Πίνακας 3.2.28: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

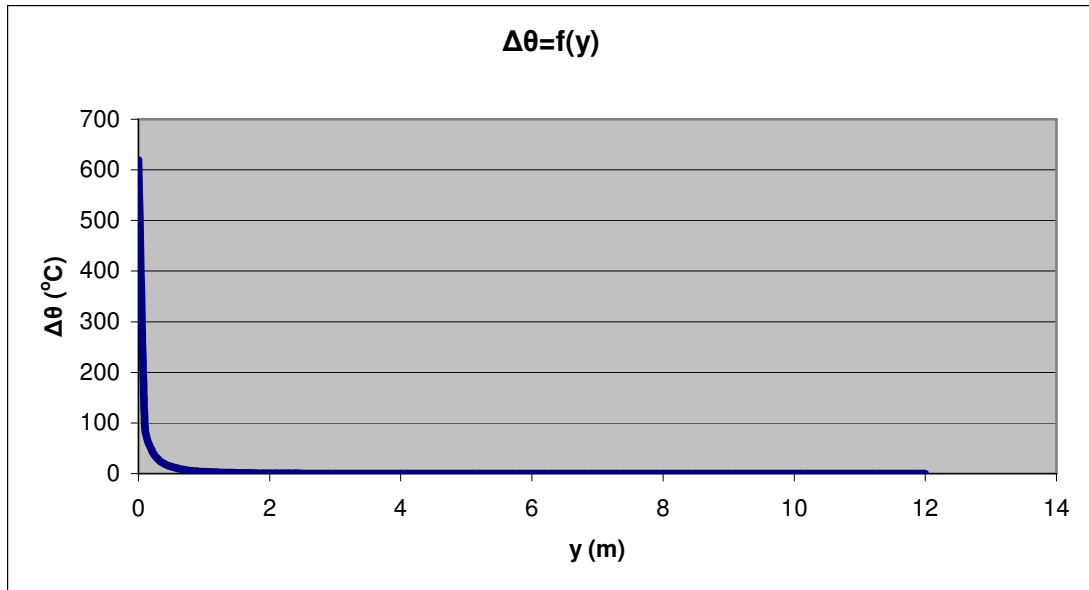
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

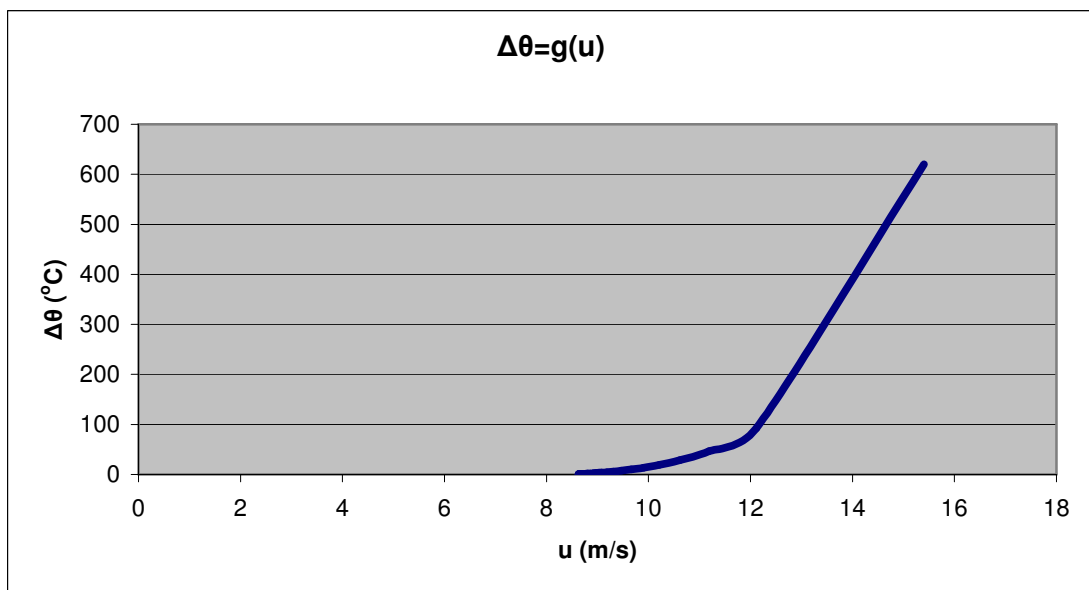
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,677052955	8,431168754	11,85728382	3,642716179	9,1844427	0,000096576	40,000096576
9,6	1,688906198	8,441805219	11,87687351	3,623126493	9,186464006	0,000086883	40,000086883
9,7	1,700744711	8,452165714	11,89622966	3,603770336	9,188376674	0,000078171	40,000078171
9,8	1,71256891	8,462257741	11,91535707	3,584642928	9,190183404	0,000070340	40,000070340
9,9	1,724379198	8,472088579	11,93426036	3,565739636	9,191886859	0,000063300	40,000063300
10	1,736175968	8,481665290	11,95294403	3,547055966	9,19348966	0,000056971	40,000056971
10,1	1,747959597	8,490994733	11,97141244	3,528587559	9,194994384	0,000051279	40,000051279
10,2	1,759730454	8,500083564	11,98966982	3,510330183	9,196403568	0,000046161	40,000046161
10,3	1,771488895	8,508938246	12,00772027	3,49227973	9,197719705	0,000041558	40,000041558
10,4	1,783235263	8,517565054	12,02556779	3,47443221	9,198945246	0,000037417	40,000037417
10,5	1,794969893	8,525970084	12,04321625	3,456783747	9,200082595	0,000033692	40,000033692
10,6	1,80669311	8,534159256	12,06066942	3,439330576	9,201134116	0,000030340	40,000030340
10,7	1,818405228	8,542138320	12,07793096	3,422069037	9,202102127	0,000027324	40,000027324
10,8	1,830106552	8,549912861	12,09500443	3,40499557	9,202988904	0,000024610	40,000024610
10,9	1,841797377	8,557488308	12,11189328	3,388106715	9,203796676	0,000022168	40,000022168
11	1,85347799	8,564869935	12,12860089	3,371399107	9,204527632	0,000019969	40,000019969
11,1	1,865148669	8,572062865	12,14513053	3,354869469	9,205183916	0,000017990	40,000017990
11,2	1,876809685	8,579072081	12,16148539	3,338514614	9,205767627	0,000016209	40,000016209
11,3	1,8884613	8,585902424	12,17766856	3,322331438	9,206280824	0,000014605	40,000014605
11,4	1,900103767	8,592558599	12,19368308	3,306316919	9,206725523	0,000013160	40,000013160
11,5	1,911737335	8,599045181	12,20953188	3,290468115	9,207103695	0,000011860	40,000011860
11,6	1,923362242	8,605366619	12,22521784	3,274782159	9,207417272	0,000010689	40,000010689
11,7	1,934978722	8,611527235	12,24074374	3,259256256	9,207668145	0,000009634	40,000009634
11,8	1,946587001	8,617531237	12,25611232	3,243887683	9,207858161	0,000008684	40,000008684
11,9	1,958187297	8,623382712	12,27132621	3,228673785	9,20798913	0,000007828	40,000007828
12	1,969779825	8,629085638	12,28638802	3,213611975	9,208062819	0,000007057	40,000007057



Σχήμα 3.2-45: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=15,5m/s$.



Σχήμα 3.2-46: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=15,5m/s$.

Πίνακας 3.2.29: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	15,5	15,5	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	1,888139937	13,61186006	13,68329278	225,961064739	265,961064739
0,2	0,202349204	1,968570661	2,544188228	12,95581177	13,1045156	153,551964542	193,551964542
0,3	0,248084622	2,403500122	3,007648893	12,49235111	12,72146411	115,269236054	155,269236054
0,4	0,286762088	2,766711433	3,374470016	12,12552998	12,43716887	91,012661627	131,012661627
0,5	0,320943856	3,083699542	3,681175086	11,81882491	12,21449243	74,171943632	114,171943632
0,6	0,351942582	3,367586046	3,946204592	11,55379541	12,03456788	61,796759654	101,796759654
0,7	0,380537217	3,626193331	4,180354222	11,31964578	11,88628027	52,339282729	92,339282729
0,8	0,407234756	3,864636252	4,390561422	11,10943858	11,76244188	44,899424165	84,899424165
0,9	0,432386991	4,086480358	4,581581858	10,91841814	11,65809489	38,914584258	78,914584258
1	0,456249793	4,294331117	4,756834607	10,74316539	11,56965351	34,013677672	74,013677672
1,1	0,479016124	4,490162647	4,918869592	10,58113041	11,49442827	29,941489314	69,941489314
1,2	0,500835741	4,675514305	5,069644718	10,43035528	11,43034319	26,516508425	66,516508425
1,3	0,521827614	4,851614825	5,210699417	10,28930058	11,37575812	23,606036824	63,606036824
1,4	0,542088105	5,019464201	5,34326818	10,15673182	11,32935224	21,110796482	61,110796482
1,5	0,561696546	5,179889687	5,468357583	10,03164242	11,29004459	18,955039663	58,955039663
1,6	0,580719172	5,333585278	5,58680014	9,91319986	11,25693846	17,079984262	57,079984262
1,7	0,599211949	5,481140255	5,699292961	9,800707039	11,22928123	15,439336116	55,439336116
1,8	0,61722267	5,623060297	5,806426107	9,693573893	11,20643484	13,996158983	53,996158983
1,9	0,634792532	5,759783406	5,908703812	9,591296188	11,18785357	12,720641141	52,720641141
2	0,651957334	5,891692106	6,006560633	9,493439367	11,17306703	11,588472559	51,588472559
2,1	0,668748421	6,019122948	6,100373928	9,399626072	11,16166705	10,579644711	50,579644711
2,2	0,685193418	6,142374009	6,190473628	9,309526372	11,15329726	9,677551213	49,677551213
2,3	0,701316815	6,261710879	6,277149993	9,222850007	11,14764484	8,868304257	48,868304257
2,4	0,717140446	6,377371493	6,360659815	9,139340185	11,14443387	8,140208431	48,140208431
2,5	0,732683872	6,489570077	6,441231451	9,058768549	11,14341992	7,483351903	47,483351903
2,6	0,747964698	6,598500390	6,51906893	8,98093107	11,14438559	6,889285157	46,889285157
2,7	0,762998834	6,704338412	6,594355341	8,905644659	11,14713687	6,350766352	46,350766352
2,8	0,777800713	6,807244596	6,667255637	8,832744363	11,15149999	5,861557694	45,861557694
2,9	0,792383479	6,907365764	6,737918991	8,762081009	11,15731892	5,416261181	45,416261181
3	0,806759138	7,004836704	6,806480765	8,693519235	11,16445314	5,010185528	45,010185528
3,1	0,820938691	7,099781546	6,873064194	8,626935806	11,17277581	4,639237240	44,639237240
3,2	0,83493225	7,192314930	6,937781802	8,562218198	11,18217217	4,299830963	44,299830963
3,3	0,848749132	7,282543015	7,000736627	8,499263373	11,19253817	3,988815464	43,988815464
3,4	0,862397943	7,370564357	7,062023271	8,437976729	11,20377928	3,703411948	43,703411948
3,5	0,875886653	7,456470669	7,121728804	8,378271196	11,21580951	3,441162436	43,441162436
3,6	0,88922266	7,540347483	7,179933553	8,320066447	11,22855048	3,199886402	43,199886402
3,7	0,902412842	7,622274739	7,236711788	8,263288212	11,24193063	2,977644229	42,977644229
3,8	0,915463609	7,702327292	7,292132323	8,207867677	11,25588457	2,772706091	42,772706091

Πίνακας 3.2.29: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,928380948	7,780575369	7,346259042	8,153740958	11,27035246	2,583525480	42,583525480
4	0,941170454	7,857084972	7,399151363	8,100848637	11,28527948	2,408716696	42,408716696
4,1	0,953837373	7,931918235	7,45086465	8,04913535	11,30061533	2,247035301	42,247035301
4,2	0,966386625	8,005133742	7,501450578	7,998549422	11,31631385	2,097361501	42,097361501
4,3	0,978822835	8,076786814	7,550957452	7,949042548	11,33233262	1,958685644	41,958685644
4,4	0,991150355	8,146929767	7,599430503	7,900569497	11,34863265	1,830095715	41,830095715
4,5	1,003373288	8,215612141	7,64691214	7,85308786	11,36517804	1,710766421	41,710766421
4,6	1,015495504	8,282880906	7,693442185	7,806557815	11,38193573	1,599949720	41,599949720
4,7	1,027520661	8,348780655	7,739058079	7,760941921	11,39887529	1,496966477	41,496966477
4,8	1,03945222	8,413353772	7,783795071	7,716204929	11,41596865	1,401199192	41,401199192
4,9	1,051293458	8,476640587	7,827686387	7,672313613	11,43318992	1,312085593	41,312085593
5	1,063047481	8,538679514	7,870763383	7,629236617	11,45051524	1,229112998	41,229112998
5,1	1,074717241	8,599507187	7,913055683	7,586944317	11,46792256	1,151813284	41,151813284
5,2	1,086305539	8,659158571	7,954591305	7,545408695	11,48539157	1,079758526	41,079758526
5,3	1,09781504	8,717667072	7,995396778	7,504603222	11,50290349	1,012557045	41,012557045
5,4	1,109248282	8,775064633	8,035497244	7,464502756	11,52044099	0,949849923	40,949849923
5,5	1,120607681	8,831381831	8,074916554	7,425083446	11,53798809	0,891307918	40,891307918
5,6	1,131895545	8,886647952	8,113677357	7,386322643	11,55553002	0,836628660	40,836628660
5,7	1,143114072	8,940891075	8,151801178	7,348198822	11,57305315	0,785534218	40,785534218
5,8	1,154265365	8,994138139	8,189308494	7,310691506	11,5905449	0,737768839	40,737768839
5,9	1,165351432	9,046415008	8,226218798	7,273781202	11,60799369	0,693096984	40,693096984
6	1,176374197	9,097746534	8,262550664	7,237449336	11,62538881	0,651301516	40,651301516
6,1	1,187335498	9,148156615	8,298321805	7,201678195	11,6427204	0,612182118	40,612182118
6,2	1,1982371	9,197668239	8,333549121	7,166450879	11,65997938	0,575553803	40,575553803
6,3	1,209080691	9,246303544	8,368248754	7,131751246	11,67715741	0,541245639	40,541245639
6,4	1,219867895	9,294083853	8,402436129	7,097563871	11,69424677	0,509099534	40,509099534
6,5	1,230600265	9,341029722	8,436125999	7,063874001	11,71124042	0,478969188	40,478969188
6,6	1,241279299	9,387160977	8,46933248	7,03066752	11,72813186	0,450719093	40,450719093
6,7	1,251906431	9,432496752	8,502069091	6,997930909	11,74491515	0,424223677	40,424223677
6,8	1,262483044	9,477055521	8,534348784	6,965651216	11,76158485	0,399366478	40,399366478
6,9	1,273010467	9,520855132	8,566183979	6,933816021	11,77813598	0,376039428	40,376039428
7	1,283489979	9,563912837	8,59758659	6,90241341	11,79456399	0,354142184	40,354142184
7,1	1,293922813	9,606245320	8,628568053	6,871431947	11,81086475	0,333581518	40,333581518
7,2	1,304310157	9,647868721	8,659139353	6,840860647	11,82703451	0,314270767	40,314270767
7,3	1,314653155	9,688798664	8,689311044	6,810688956	11,84306986	0,296129327	40,296129327
7,4	1,324952912	9,729050280	8,719093275	6,780906725	11,85896772	0,279082188	40,279082188
7,5	1,335210495	9,768638227	8,748495808	6,751504192	11,87472533	0,263059507	40,263059507
7,6	1,345426932	9,807576712	8,77752804	6,72247196	11,89034021	0,247996231	40,247996231
7,7	1,355603218	9,845879510	8,806199017	6,693800983	11,90581013	0,233831728	40,233831728

Πίνακας 3.2.29: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,365740313	9,883559984	8,834517457	6,665482543	11,92113315	0,220509466	40,220509466
7,9	1,375839146	9,920631101	8,86249176	6,63750824	11,93630751	0,207976712	40,207976712
8	1,385900615	9,957105447	8,890130026	6,609869974	11,95133172	0,196184257	40,196184257
8,1	1,39592559	9,992995246	8,917440072	6,582559928	11,96620446	0,185086155	40,185086155
8,2	1,40591491	10,028312371	8,944429438	6,555570562	11,98092461	0,174639501	40,174639501
8,3	1,415869392	10,063068361	8,971105407	6,528894593	11,99549121	0,164804200	40,164804200
8,4	1,425789823	10,097274433	8,997475013	6,502524987	12,0099035	0,155542781	40,155542781
8,5	1,435676968	10,130941494	9,023545053	6,476454947	12,02416085	0,146820204	40,146820204
8,6	1,445531568	10,164080153	9,049322097	6,450677903	12,03826278	0,138603696	40,138603696
8,7	1,455354341	10,196700734	9,0748125	6,4251875	12,05220894	0,130862592	40,130862592
8,8	1,465145984	10,228813285	9,100022407	6,399977593	12,06599911	0,123568188	40,123568188
8,9	1,474907173	10,260427586	9,124957768	6,375042232	12,07963318	0,116693610	40,116693610
9	1,484638565	10,291553165	9,149624342	6,350375658	12,09311116	0,110213687	40,110213687
9,1	1,494340795	10,322199302	9,174027706	6,325972294	12,10643316	0,104104838	40,104104838
9,2	1,504014484	10,352375039	9,198173264	6,301826736	12,11959938	0,098344962	40,098344962
9,3	1,513660231	10,382089189	9,222066253	6,277933747	12,13261011	0,092913343	40,092913343
9,4	1,523278621	10,411350344	9,245711748	6,254288252	12,14546572	0,087790556	40,087790556
9,5	1,532870222	10,440166882	9,269114674	6,230885326	12,15816666	0,082958378	40,082958378
9,6	1,542435584	10,468546975	9,292279804	6,207720196	12,17071345	0,078399717	40,078399717
9,7	1,551975246	10,496498595	9,315211773	6,184788227	12,18310667	0,074098530	40,074098530
9,8	1,561489729	10,524029523	9,33791508	6,16208492	12,19534698	0,070039760	40,070039760
9,9	1,570979541	10,551147351	9,36039409	6,13960591	12,20743508	0,066209269	40,066209269
10	1,580445176	10,577859494	9,382653046	6,117346954	12,21937172	0,062593779	40,062593779
10,1	1,589887116	10,604173189	9,404696067	6,095303933	12,23115772	0,059180821	40,059180821
10,2	1,599305829	10,630095507	9,426527159	6,073472841	12,24279391	0,055958675	40,055958675
10,3	1,608701773	10,655633354	9,448150213	6,051849787	12,25428121	0,052916331	40,052916331
10,4	1,61807539	10,680793479	9,469569013	6,030430987	12,26562054	0,050043439	40,050043439
10,5	1,627427116	10,705582475	9,49078724	6,00921276	12,27681287	0,047330267	40,047330267
10,6	1,636757371	10,730006790	9,511808474	5,988191526	12,28785919	0,044767667	40,044767667
10,7	1,646066568	10,754072724	9,532636199	5,967363801	12,29876054	0,042347033	40,042347033
10,8	1,655355109	10,777786441	9,553273806	5,946726194	12,30951798	0,040060268	40,040060268
10,9	1,664623383	10,801153965	9,573724596	5,926275404	12,32013259	0,037899757	40,037899757
11	1,673871774	10,824181192	9,593991783	5,906008217	12,33060548	0,035858332	40,035858332
11,1	1,683100654	10,846873888	9,614078497	5,885921503	12,34093777	0,033929247	40,033929247
11,2	1,692310386	10,869237696	9,63398779	5,86601221	12,35113061	0,032106152	40,032106152
11,3	1,701501325	10,891278138	9,653722634	5,846277366	12,36118516	0,030383066	40,030383066
11,4	1,710673818	10,913000619	9,673285924	5,826714076	12,3711026	0,028754360	40,028754360
11,5	1,719828202	10,934410431	9,692680486	5,807319514	12,38088411	0,027214730	40,027214730
11,6	1,728964808	10,955512753	9,711909072	5,788090928	12,39053091	0,025759180	40,025759180

Πίνακας 3.2.29: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=15,5m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

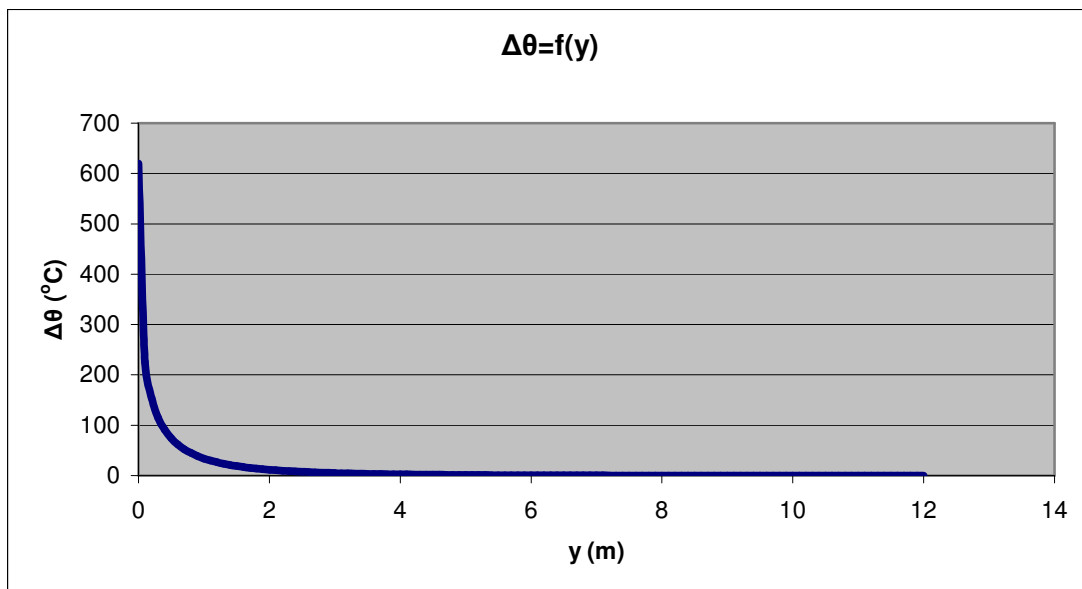
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

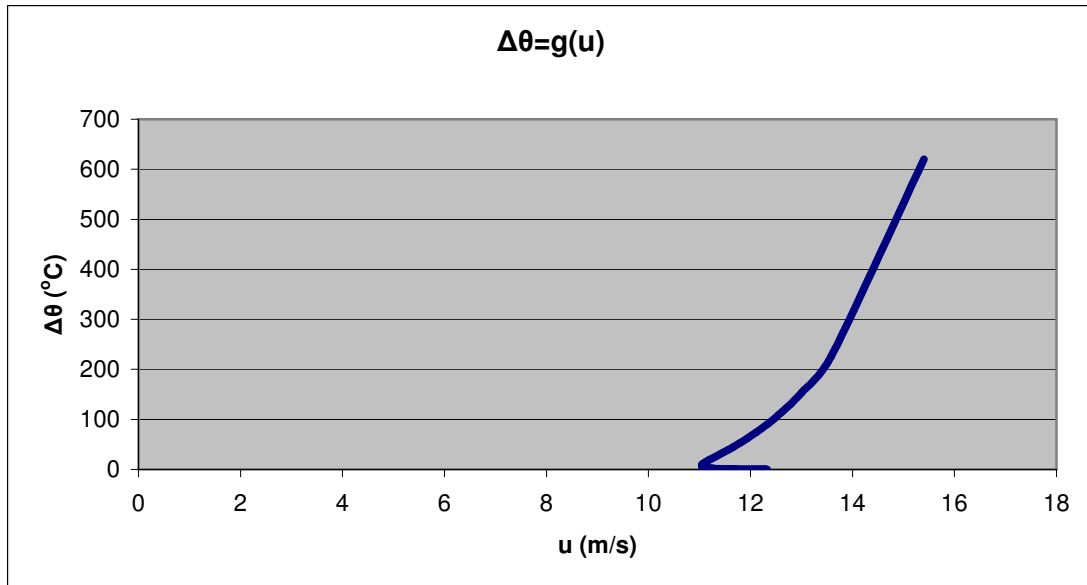
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,738083958	10,976312660	9,730974369	5,769025631	12,40004421	0,024383005	40,024383005
11,8	1,747185967	10,996815119	9,749878997	5,750121003	12,40942522	0,023081770	40,023081770
11,9	1,756271143	11,017024996	9,768625512	5,731374488	12,41867518	0,021851295	40,021851295
12	1,765339787	11,036947061	9,787216408	5,712783592	12,42779533	0,020687641	40,020687641



Σχήμα 3.2-47: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=15,5m/s$.



Σχήμα 3.2-48: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=15,5m/s$.

Πίνακας 3.2.30: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	18,95	18,95	620	660
0,1	0,143443726	1,381555715	8,13493416	10,81506584	10,90295122	12,019281119	52,019281119
0,2	0,203795114	1,927337264	9,789453737	9,160546263	9,361102327	3,687605376	43,687605376
0,3	0,250745189	2,328804619	10,76372139	8,186278609	8,511080332	1,635852784	41,635852784
0,4	0,290864712	2,653306828	11,44572278	7,504277223	7,959536027	0,861973088	40,861973088
0,5	0,326686208	2,927405074	11,96528256	6,984717436	7,573372969	0,502440780	40,502440780
0,6	0,35950235	3,164965613	12,38187545	6,568124554	7,290903064	0,312987688	40,312987688
0,7	0,390077454	3,374372795	12,72765364	6,222346359	7,078416911	0,204337916	40,204337916
0,8	0,418907187	3,561186469	13,02192152	5,928078478	6,915501682	0,138127363	40,138127363
0,9	0,446334228	3,729336226	13,27714953	5,672850465	6,788901317	0,095899431	40,095899431
1	0,472606896	3,881732391	13,50184239	5,448157609	6,689564088	0,068000565	40,068000565
1,1	0,497911749	4,020608857	13,70204854	5,247951464	6,611073298	0,049045284	40,049045284
1,2	0,52239302	4,147729327	13,88221584	5,067784162	6,548747581	0,035871332	40,035871332
1,3	0,546164835	4,264518320	14,04570579	4,904294209	6,499093643	0,026543102	40,026543102
1,4	0,569319256	4,372148131	14,1951174	4,754882597	6,459457236	0,019834459	40,019834459
1,5	0,59193176	4,471598680	14,3324993	4,617500695	6,4277918	0,014946066	40,014946066
1,6	0,614065084	4,563699976	14,45949327	4,490506731	6,40250015	0,011344007	40,011344007

Πίνακας 3.2.30: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,635772005	4,649163029	14,57743406	4,372565937	6,382323224	0,008664176	40,008664176
1,8	0,657097381	4,728602874	14,68742062	4,262579375	6,366260132	0,006653792	40,006653792
1,9	0,678079686	4,802556050	14,79036787	4,159632134	6,353509589	0,005134631	40,005134631
2	0,698752192	4,871494096	14,88704509	4,062954915	6,343426311	0,003979320	40,003979320
2,1	0,719143872	4,935834140	14,97810492	3,971895075	6,335488075	0,003095753	40,003095753
2,2	0,739280122	4,995947316	15,06410552	3,885894477	6,329270533	0,002416623	40,002416623
2,3	0,75918333	5,052165536	15,14552768	3,804472318	6,324427738	0,001892293	40,001892293
2,4	0,778873334	5,104787000	15,22278834	3,727211659	6,320676947	0,001485855	40,001485855
2,5	0,798367799	5,154080731	15,29625126	3,653748744	6,317786643	0,001169665	40,001169665
2,6	0,817682518	5,200290325	15,36623556	3,583764442	6,315567041	0,000922881	40,000922881
2,7	0,836831669	5,243637101	15,43302267	3,516977332	6,313862495	0,000729699	40,000729699
2,8	0,855828025	5,284322744	15,49686194	3,453138062	6,312545393	0,000578068	40,000578068
2,9	0,874683131	5,322531559	15,55797528	3,392024722	6,311511223	0,000458760	40,000458760
3	0,893407452	5,358432389	15,61656099	3,333439011	6,310674552	0,000364672	40,000364672
3,1	0,912010504	5,392180267	15,67279696	3,277203043	6,309965754	0,000290320	40,000290320
3,2	0,930500096	5,423917850	15,72684332	3,223156678	6,309328317	0,000231453	40,000231453
3,3	0,948886744	5,453776651	15,77884474	3,171155262	6,308716625	0,000184762	40,000184762
3,4	0,96717511	5,481878131	15,82893228	3,121067721	6,30809413	0,000147670	40,000147670
3,5	0,985372716	5,508334646	15,87722507	3,07277493	6,307431835	0,000118158	40,000118158
3,6	1,00348568	5,533250289	15,92383168	3,026168325	6,306707024	0,000094645	40,000094645
3,7	1,021519639	5,556721626	15,9688513	2,981148698	6,305902218	0,000075886	40,000075886
3,8	1,03947979	5,578838359	16,01237483	2,937625169	6,305004287	0,000060902	40,000060902
3,9	1,057370935	5,599683911	16,05448571	2,895514288	6,304003719	0,000048920	40,000048920
4	1,075197516	5,619335951	16,09526075	2,854739255	6,302893997	0,000039327	40,000039327
4,1	1,092963649	5,637866865	16,13477076	2,815229237	6,301671083	0,000031641	40,000031641
4,2	1,110673151	5,655344177	16,17308123	2,776918774	6,300332978	0,000025475	40,000025475
4,3	1,128329567	5,671830934	16,21025275	2,739747253	6,298879357	0,000020525	40,000020525
4,4	1,145936192	5,687386049	16,24634156	2,703658445	6,297311256	0,000016548	40,000016548
4,5	1,163496093	5,702064614	16,28139991	2,668600094	6,295630812	0,000013350	40,000013350
4,6	1,181012126	5,715918185	16,31547644	2,634523558	6,293841043	0,000010776	40,000010776
4,7	1,198486954	5,728995043	16,34861652	2,601383483	6,291945663	0,000008704	40,000008704
4,8	1,215923062	5,741340425	16,38086248	2,569137517	6,289948924	0,000007034	40,000007034
4,9	1,233322772	5,752996746	16,41225395	2,53774605	6,287855483	0,000005687	40,000005687
5	1,250688252	5,764003793	16,44282801	2,507171986	6,285670298	0,000004600	40,000004600
5,1	1,268021529	5,774398907	16,47261946	2,477380536	6,283398527	0,000003723	40,000003723
5,2	1,285324503	5,784217152	16,50166097	2,448339029	6,28104546	0,000003014	40,000003014
5,3	1,302598951	5,793491468	16,52998325	2,42001675	6,278616445	0,000002442	40,000002442
5,4	1,319846538	5,802252809	16,55761522	2,39238478	6,276116841	0,000001979	40,000001979
5,5	1,337068825	5,810530281	16,58458413	2,365415866	6,273551973	0,000001604	40,000001604

Πίνακας 3.2.30: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,354267277	5,818351254	16,61091571	2,339084291	6,270927096	0,000001301	40,000001301
5,7	1,371443268	5,825741483	16,63663424	2,313365765	6,268247362	0,000001055	40,000001055
5,8	1,388598087	5,832725204	16,66176268	2,288237319	6,265517802	0,000000856	40,000000856
5,9	1,405732948	5,839325234	16,68632279	2,263677212	6,262743305	0,000000695	40,000000695
6	1,422848988	5,845563060	16,71033515	2,239664848	6,259928603	0,000000565	40,000000565
6,1	1,439947278	5,851458921	16,73381931	2,216180691	6,257078261	0,000000459	40,000000459
6,2	1,457028824	5,857031888	16,7567938	2,1932062	6,254196668	0,000000421	40,000000421
6,3	1,474094572	5,862299930	16,77927624	2,170723758	6,251288036	0,000000303	40,000000303
6,4	1,491145414	5,867279988	16,80128338	2,148716616	6,248356388	0,000000246	40,000000246
6,5	1,508182189	5,871988033	16,82283117	2,127168834	6,245405568	0,000000200	40,000000200
6,6	1,525205685	5,876439126	16,84393477	2,10606523	6,242439231	0,000000163	40,000000163
6,7	1,542216645	5,880647472	16,86460867	2,085391334	6,239460851	0,000000133	40,000000133
6,8	1,559215772	5,884626472	16,88486666	2,065133343	6,236473718	0,000000108	40,000000108
6,9	1,576203723	5,888388768	16,90472192	2,045278083	6,233480947	0,000000088	40,000000088
7	1,593181121	5,891946292	16,92418703	2,025812969	6,230485478	0,000000072	40,000000072
7,1	1,610148553	5,895310303	16,94327403	2,006725971	6,22749008	0,000000058	40,000000058
7,2	1,627106571	5,898491431	16,96199442	1,988005582	6,224497358	0,000000047	40,000000047
7,3	1,644055697	5,901499710	16,98035921	1,969640789	6,221509758	0,000000039	40,000000039
7,4	1,660996421	5,904344613	16,99837895	1,951621046	6,21852957	0,000000031	40,000000031
7,5	1,677929209	5,907035086	17,01606376	1,933936244	6,215558937	0,000000026	40,000000026
7,6	1,694854496	5,909579577	17,03342331	1,916576692	6,212599858	0,000000021	40,000000021
7,7	1,711772697	5,911986066	17,05046691	1,899533091	6,209654193	0,000000017	40,000000017
7,8	1,728684201	5,914262088	17,06720348	1,882796516	6,206723674	0,000000014	40,000000014
7,9	1,745589377	5,916414764	17,08364161	1,866358394	6,203809903	0,000000011	40,000000011
8	1,76248857	5,918450821	17,09978951	1,850210486	6,200914365	0,000000009	40,000000009
8,1	1,77938211	5,920376612	17,11565513	1,834344872	6,198038426	0,000000008	40,000000008
8,2	1,796270305	5,922198142	17,13124607	1,818753932	6,195183347	0,000000006	40,000000006
8,3	1,813153449	5,923921087	17,14656967	1,803430335	6,192350282	0,000000005	40,000000005
8,4	1,830031817	5,925550807	17,16163298	1,788367019	6,189540287	0,000000004	40,000000004
8,5	1,84690567	5,927092371	17,17644282	1,773557185	6,186754324	0,000000003	40,000000003
8,6	1,863775254	5,928550570	17,19100572	1,758994276	6,183993267	0,000000003	40,000000003
8,7	1,880640803	5,929929929	17,20532802	1,744671975	6,181257903	0,000000002	40,000000002
8,8	1,897502537	5,931234729	17,21941581	1,730584186	6,178548942	0,000000002	40,000000002
8,9	1,914360663	5,932469014	17,23327497	1,716725028	6,175867018	0,000000001	40,000000001
9	1,931215377	5,933636610	17,24691118	1,703088822	6,173212693	0,000000001	40,000000001
9,1	1,948066865	5,934741131	17,26032991	1,689670087	6,170586463	0,000000001	40,000000001
9,2	1,964915303	5,935785996	17,27353647	1,676463525	6,16798876	0,000000001	40,000000001
9,3	1,981760856	5,936774437	17,28653598	1,663464018	6,165419958	0,000000001	40,000000001
9,4	1,998603681	5,937709509	17,29933338	1,650666616	6,162880373	0,000000001	40,000000001

Πίνακας 3.2.30: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

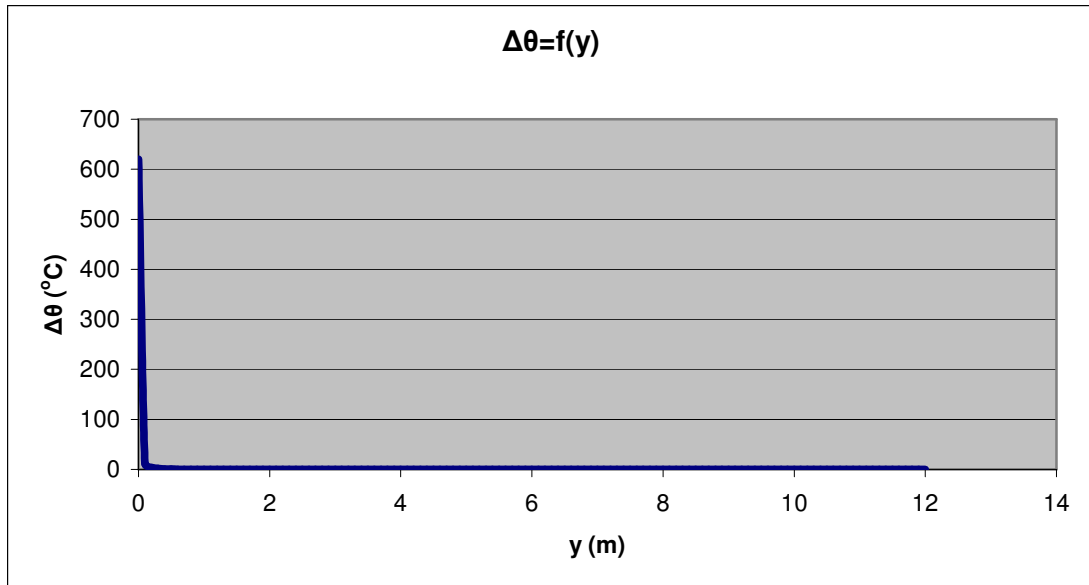
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

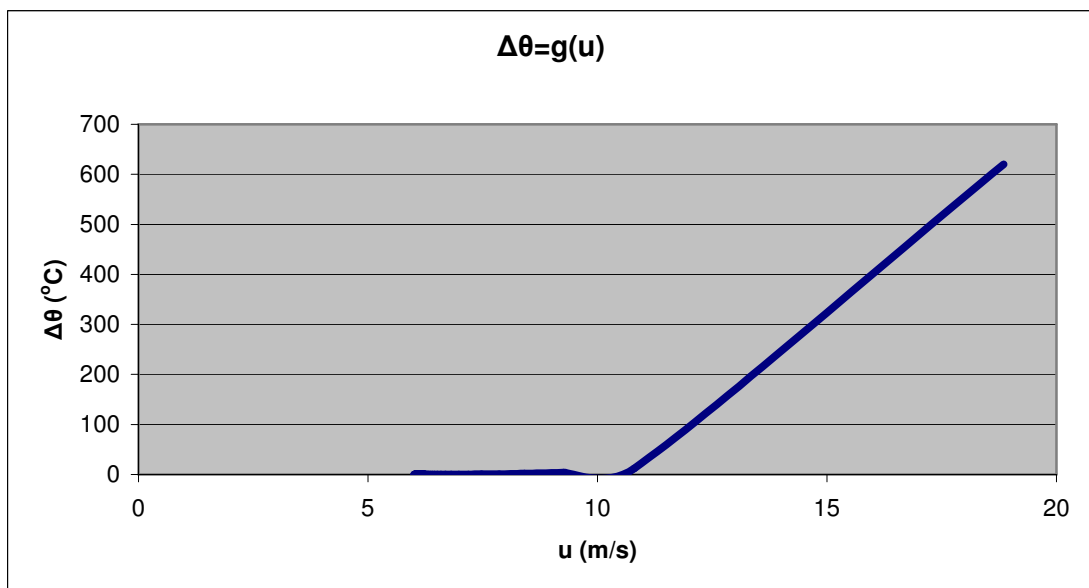
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	2,015443926	5,938594101	17,31193347	1,638066533	6,16037027	0,000000000	40,000000000
9,6	2,032281731	5,939430946	17,32434086	1,625659138	6,157889866	0,000000000	40,000000000
9,7	2,049117228	5,940222627	17,33656005	1,61343995	6,155439329	0,000000000	40,000000000
9,8	2,065950543	5,940971588	17,34859537	1,60140463	6,153018787	0,000000000	40,000000000
9,9	2,082781794	5,941680137	17,36045102	1,589548977	6,150628326	0,000000000	40,000000000
10	2,099611092	5,942350461	17,37213108	1,57786892	6,148267994	0,000000000	40,000000000
10,1	2,116438544	5,942984625	17,38363948	1,566360516	6,145937806	0,000000000	40,000000000
10,2	2,133264249	5,943584584	17,39498006	1,555019941	6,143637743	0,000000000	40,000000000
10,3	2,150088302	5,944152185	17,40615651	1,543843489	6,141367756	0,000000000	40,000000000
10,4	2,166910792	5,944689177	17,41717244	1,532827564	6,139127768	0,000000000	40,000000000
10,5	2,183731804	5,945197213	17,42803132	1,521968679	6,136917676	0,000000000	40,000000000
10,6	2,200551418	5,945677857	17,43873655	1,511263449	6,134737353	0,000000000	40,000000000
10,7	2,217369709	5,946132587	17,44929141	1,500708588	6,132586649	0,000000000	40,000000000
10,8	2,234186749	5,946562802	17,45969909	1,490300907	6,130465395	0,000000000	40,000000000
10,9	2,251002605	5,946969827	17,46996269	1,480037306	6,128373401	0,000000000	40,000000000
11	2,267817342	5,947354911	17,48008522	1,469914778	6,126310463	0,000000000	40,000000000
11,1	2,284631019	5,947719240	17,4900696	1,459930398	6,124276359	0,000000000	40,000000000
11,2	2,301443695	5,948063933	17,49991868	1,450081322	6,122270853	0,000000000	40,000000000
11,3	2,318255423	5,948390050	17,50963521	1,44036479	6,120293695	0,000000000	40,000000000
11,4	2,335066255	5,948698592	17,51922189	1,430778113	6,118344624	0,000000000	40,000000000
11,5	2,351876238	5,948990507	17,52868132	1,421318679	6,11642337	0,000000000	40,000000000
11,6	2,368685419	5,949266693	17,53801605	1,411983947	6,114529651	0,000000000	40,000000000
11,7	2,385493841	5,949527997	17,54722856	1,402771442	6,112663176	0,000000000	40,000000000
11,8	2,402301544	5,949775222	17,55632124	1,393678759	6,110823649	0,000000000	40,000000000
11,9	2,419108569	5,950009127	17,56529645	1,384703553	6,109010766	0,000000000	40,000000000
12	2,43591495	5,950230430	17,57415646	1,375843544	6,107224217	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-49: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=18,95m/s$.



Σχήμα 3.2-50: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=18,95m/s$.

Πίνακας 3.2.31: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	18,95	18,95	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	4,803238526	14,14676147	14,21507986	64,004908915	104,004908915
0,2	0,202771417	1,956360416	6,156048739	12,79395126	12,94266336	29,167839511	69,167839511
0,3	0,248860986	2,381242929	7,035788177	11,91421182	12,14984614	16,640989072	56,640989072
0,4	0,287958457	2,732710500	7,692446437	11,25755356	11,58448181	10,606014096	50,606014096
0,5	0,322617323	3,036550654	8,216851539	10,73314846	11,15442136	7,233986811	47,233986811
0,6	0,354144349	3,306087871	8,653161813	10,29683819	10,81457783	5,167985461	45,167985461
0,7	0,383314175	3,549297174	9,026401915	9,923598085	10,53922717	3,819089826	43,819089826
0,8	0,410630465	3,771414318	9,352196699	9,597803301	10,31219638	2,896232985	42,896232985
0,9	0,436442336	3,976104067	9,640982985	9,309017015	10,12260843	2,241747492	42,241747492
1	0,461003452	4,166055441	9,900089085	9,049910915	9,962775994	1,764158179	41,764158179
1,1	0,484504912	4,343314315	10,13486288	8,815137118	9,827055594	1,407473175	41,407473175
1,2	0,507094872	4,509482629	10,3493288	8,600671197	9,711178024	1,135911370	41,135911370
1,3	0,52889091	4,665844371	10,54659231	8,403407694	9,61183461	0,925781854	40,925781854
1,4	0,549988159	4,813448815	10,72910035	8,220899654	9,526409639	0,760925437	40,760925437
1,5	0,570464857	4,953167535	10,89881544	8,051184559	9,452800719	0,630037807	40,630037807
1,6	0,590386256	5,085734659	11,05733566	7,892664342	9,3892943	0,525036638	40,525036638
1,7	0,609807434	5,211776038	11,20597956	7,744020444	9,334477066	0,440032581	40,440032581
1,8	0,628775373	5,331830838	11,34584771	7,604152286	9,287171371	0,370662137	40,370662137
1,9	0,647330526	5,446367859	11,47786819	7,472131813	9,246387224	0,313644300	40,313644300
2	0,66550801	5,555798064	11,6028307	7,347169299	9,211285949	0,266479411	40,266479411
2,1	0,683338536	5,660484353	11,72141277	7,228587231	9,181152241	0,227240553	40,227240553
2,2	0,700849137	5,760749284	11,83419992	7,115800077	9,15537236	0,194426517	40,194426517
2,3	0,718063757	5,856881256	11,94170158	7,008298418	9,133416928	0,166856489	40,166856489
2,4	0,735003714	5,949139505	12,04436364	6,905636356	9,114827169	0,143593574	40,143593574
2,5	0,751688083	6,037758187	12,14257858	6,807421418	9,099203827	0,123888500	40,123888500
2,6	0,768134013	6,122949745	12,2366936	6,713306396	9,086198124	0,107137687	40,107137687
2,7	0,784356982	6,204907708	12,32701733	6,622982672	9,075504346	0,092851690	40,092851690
2,8	0,800371015	6,283809029	12,41382526	6,53617474	9,066853707	0,080631185	40,080631185
2,9	0,816188867	6,359816069	12,49736434	6,452635659	9,060009237	0,070148545	40,070148545
3	0,831822172	6,433078268	12,57785674	6,372143258	9,054761494	0,061133569	40,061133569
3,1	0,847281579	6,503733583	12,65550305	6,294496952	9,050924947	0,053362341	40,053362341
3,2	0,86257686	6,571909717	12,73048495	6,219515053	9,04833492	0,046648482	40,046648482
3,3	0,877717009	6,637725183	12,80296752	6,147032482	9,046844972	0,040836209	40,040836209
3,4	0,892710322	6,701290224	12,87310118	6,076898822	9,046324666	0,035794814	40,035794814
3,5	0,907564468	6,762707622	12,94102336	6,008976642	9,046657651	0,031414236	40,031414236
3,6	0,922286557	6,822073396	13,00685995	5,943140053	9,04774	0,027601486	40,027601486
3,7	0,936883189	6,879477427	13,07072653	5,879273466	9,049478779	0,024277758	40,024277758
3,8	0,951360507	6,935004000	13,1327295	5,817270502	9,051790794	0,021376065	40,021376065

Πίνακας 3.2.31: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,965724237	6,988732287	13,19296695	5,757033049	9,054601511	0,018839315	40,018839315
4	0,979979723	7,040736783	13,25152957	5,698470433	9,057844099	0,016618724	40,016618724
4,1	0,994131967	7,091087681	13,30850131	5,641498691	9,061458602	0,014672503	40,014672503
4,2	1,008185652	7,139851223	13,36396007	5,58603993	9,065391199	0,012964778	40,012964778
4,3	1,022145174	7,187090001	13,41797824	5,532021761	9,069593566	0,011464682	40,011464682
4,4	1,036014661	7,232863237	13,4706232	5,479376796	9,074022299	0,010145609	40,010145609
4,5	1,049797997	7,277227032	13,5219578	5,428042202	9,078638412	0,008984577	40,008984577
4,6	1,06349884	7,320234591	13,5720407	5,377959305	9,083406891	0,007961702	40,007961702
4,7	1,077120643	7,361936429	13,62092677	5,329073229	9,088296291	0,007059749	40,007059749
4,8	1,090666661	7,402380555	13,66866742	5,281332584	9,093278383	0,006263756	40,006263756
4,9	1,104139976	7,441612641	13,71531082	5,234689176	9,098327839	0,005560717	40,005560717
5	1,117543501	7,479676179	13,76090225	5,189097748	9,103421949	0,004939305	40,004939305
5,1	1,130879997	7,516612618	13,80548425	5,144515753	9,108540365	0,004389647	40,004389647
5,2	1,144152081	7,552461497	13,84909686	5,100903141	9,113664879	0,003903121	40,003903121
5,3	1,157362236	7,587260563	13,89177783	5,058222168	9,118779214	0,003472194	40,003472194
5,4	1,170512823	7,621045878	13,93356277	5,016437226	9,123868846	0,003090272	40,003090272
5,5	1,183606082	7,653851921	13,97448531	4,975514685	9,128920835	0,002751580	40,002751580
5,6	1,19664415	7,685711681	14,01457725	4,935422752	9,133923679	0,002451051	40,002451051
5,7	1,209629057	7,716656741	14,05386866	4,896131337	9,138867179	0,002184239	40,002184239
5,8	1,22256274	7,746717359	14,09238806	4,857611938	9,143742319	0,001947236	40,001947236
5,9	1,235447045	7,775922542	14,13016247	4,819837534	9,148541153	0,001736605	40,001736605
6	1,248283735	7,804300111	14,16721752	4,782782478	9,153256713	0,001549322	40,001549322
6,1	1,261074491	7,831876767	14,20357759	4,746422414	9,157882911	0,001382720	40,001382720
6,2	1,273820922	7,858678150	14,23926581	4,710734186	9,162414465	0,001234450	40,001234450
6,3	1,286524565	7,884728894	14,27430424	4,675695765	9,16684682	0,001102438	40,001102438
6,4	1,29918689	7,910052676	14,30871382	4,641286178	9,171176081	0,000984852	40,000984852
6,5	1,311809305	7,934672266	14,34251456	4,607485438	9,175398958	0,000880075	40,000880075
6,6	1,32439316	7,958609572	14,37572551	4,57427449	9,179512701	0,000786675	40,000786675
6,7	1,336939745	7,981885681	14,40836485	4,541635147	9,183515059	0,000703386	40,000703386
6,8	1,3494503	8,004520899	14,44044996	4,509550044	9,187404226	0,000629088	40,000629088
6,9	1,361926013	8,026534787	14,47199741	4,478002588	9,191178807	0,000562786	40,000562786
7	1,374368025	8,047946195	14,50302309	4,446976913	9,194837771	0,000503601	40,000503601
7,1	1,386777431	8,068773300	14,53354216	4,416457837	9,198380422	0,000450752	40,000450752
7,2	1,399155284	8,089033627	14,56356917	4,386430827	9,201806367	0,000403545	40,000403545
7,3	1,411502594	8,108744088	14,59311804	4,356881959	9,205115485	0,000361367	40,000361367
7,4	1,423820334	8,127921002	14,62220211	4,327797889	9,2083079	0,000323670	40,000323670
7,5	1,436109438	8,146580123	14,65083419	4,299165815	9,211383957	0,000289969	40,000289969
7,6	1,448370807	8,164736668	14,67902654	4,270973455	9,214344204	0,000259832	40,000259832
7,7	1,460605306	8,182405332	14,70679098	4,243209016	9,217189364	0,000232875	40,000232875

Πίνακας 3.2.31: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

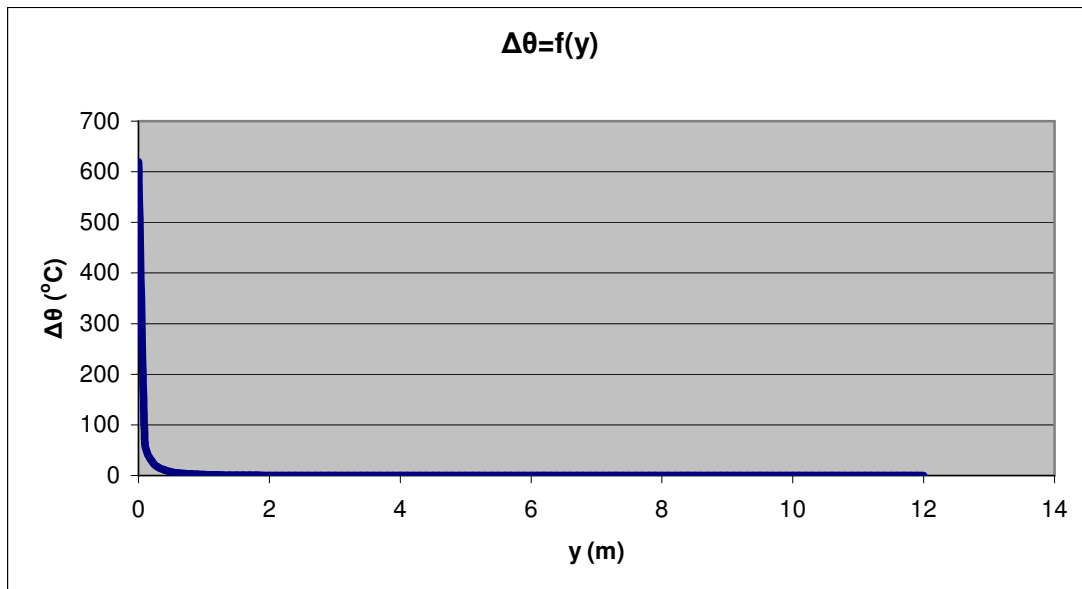
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

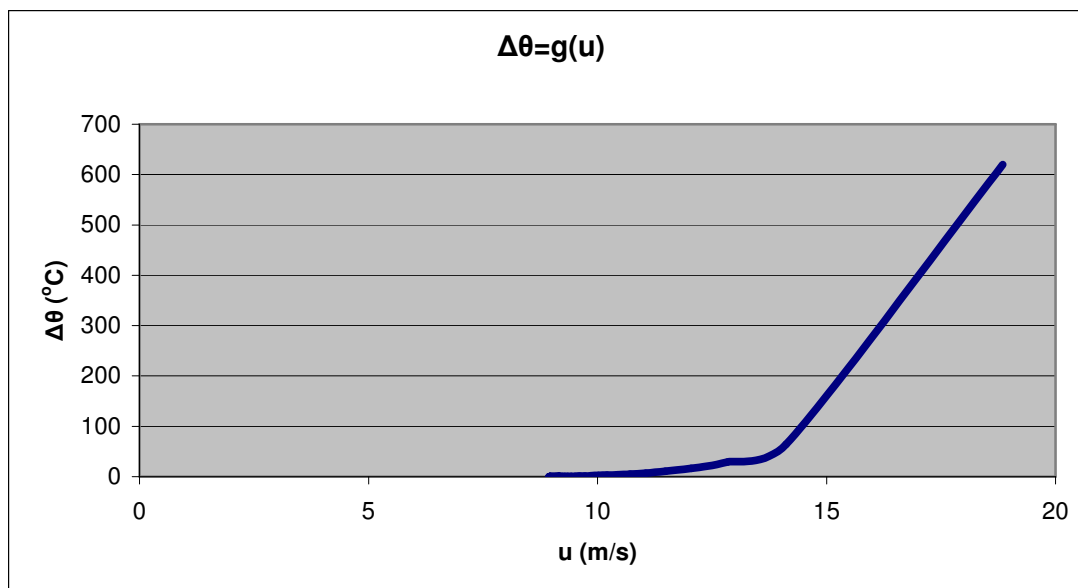
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,47281377	8,199600318	14,73413883	4,215861168	9,219920323	0,000208757	40,000208757
7,9	1,484997002	8,216335351	14,76108098	4,188919022	9,22253811	0,000187173	40,000187173
8	1,497155776	8,232623703	14,78762789	4,162372108	9,225043881	0,000167852	40,000167852
8,1	1,509290838	8,248478207	14,81378965	4,136210349	9,227438907	0,000150553	40,000150553
8,2	1,521402908	8,263911277	14,83957595	4,110424049	9,22972456	0,000135061	40,000135061
8,3	1,53349268	8,278934922	14,86499613	4,085003869	9,231902299	0,000121185	40,000121185
8,4	1,545560824	8,293560768	14,89005919	4,059940811	9,233973663	0,000108752	40,000108752
8,5	1,557607986	8,307800066	14,9147738	4,035226202	9,235940257	0,000097611	40,000097611
8,6	1,569634791	8,321663707	14,93914832	4,010851679	9,237803746	0,000087625	40,000087625
8,7	1,581641839	8,335162243	14,96319083	3,986809172	9,239565845	0,000078674	40,000078674
8,8	1,593629715	8,348305891	14,9869091	3,963090896	9,241228312	0,000070647	40,000070647
8,9	1,60559898	8,361104550	15,01031067	3,939689332	9,24279294	0,000063449	40,000063449
9	1,617550178	8,373567812	15,03340278	3,916597216	9,244261552	0,000056992	40,000056992
9,1	1,629483834	8,385704972	15,05619247	3,893807531	9,245635996	0,000051200	40,000051200
9,2	1,641400456	8,397525042	15,07868651	3,871313495	9,246918135	0,000046003	40,000046003
9,3	1,653300536	8,409036758	15,10089145	3,849108545	9,248109849	0,000041338	40,000041338
9,4	1,665184549	8,420248590	15,12281366	3,827186338	9,249213025	0,000037152	40,000037152
9,5	1,677052955	8,431168754	15,14445927	3,80554073	9,250229554	0,000033394	40,000033394
9,6	1,688906198	8,441805219	15,16583422	3,784165778	9,251161332	0,000030020	40,000030020
9,7	1,700744711	8,452165714	15,18694428	3,763055724	9,252010249	0,000026990	40,000026990
9,8	1,71256891	8,462257741	15,20779501	3,74220499	9,252778192	0,000024268	40,000024268
9,9	1,724379198	8,472088579	15,22839183	3,721608172	9,253467041	0,000021824	40,000021824
10	1,736175968	8,481665290	15,24873997	3,701260031	9,254078664	0,000019628	40,000019628
10,1	1,747959597	8,490994733	15,26884451	3,681155485	9,254614917	0,000017655	40,000017655
10,2	1,759730454	8,500083564	15,28871039	3,661289609	9,255077644	0,000015882	40,000015882
10,3	1,771488895	8,508938246	15,30834238	3,641657619	9,255468669	0,000014289	40,000014289
10,4	1,783235263	8,517565054	15,32774512	3,622254876	9,255789801	0,000012857	40,000012857
10,5	1,794969893	8,525970084	15,34692313	3,603076874	9,256042828	0,000011569	40,000011569
10,6	1,80669311	8,534159256	15,36588076	3,584119237	9,256229519	0,000010412	40,000010412
10,7	1,818405228	8,542138320	15,38462228	3,565377716	9,256351621	0,000009371	40,000009371
10,8	1,830106552	8,549912861	15,40315182	3,546848181	9,256410857	0,000008435	40,000008435
10,9	1,841797377	8,557488308	15,42147338	3,528526616	9,256408927	0,000007593	40,000007593
11	1,85347799	8,564869935	15,43959088	3,51040912	9,256347508	0,000006836	40,000006836
11,1	1,865148669	8,572062865	15,4575081	3,492491897	9,25622825	0,000006155	40,000006155
11,2	1,876809685	8,579072081	15,47522874	3,474771257	9,25605278	0,000005542	40,000005542
11,3	1,8884613	8,585902424	15,49275639	3,457243605	9,255822696	0,000004991	40,000004991
11,4	1,900103767	8,592558599	15,51009455	3,439905448	9,255539572	0,000004495	40,000004495
11,5	1,911737335	8,599045181	15,52724662	3,422753382	9,255204954	0,000004049	40,000004049
11,6	1,923362242	8,605366619	15,54421591	3,405784094	9,254820362	0,000003647	40,000003647

Πίνακας 3.2.31: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,934978722	8,611527235	15,56100564	3,388994356	9,254387288	0,000003285	40,000003285
11,8	1,946587001	8,617531237	15,57761897	3,372381026	9,253907196	0,000002960	40,000002960
11,9	1,958187297	8,623382712	15,59405896	3,355941039	9,253381526	0,000002667	40,000002667
12	1,969779825	8,629085638	15,61032859	3,339671411	9,252811686	0,000002403	40,000002403



Σχήμα 3.2-51: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=18,95m/s$.



Σχήμα 3.2-52: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=18,95m/s$.

Πίνακας 3.2.32: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	18,95	18,95	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	2,747708516	16,20229148	16,26234965	183,659111083	223,659111083
0,2	0,202349204	1,968570661	3,668769669	15,28123033	15,40750696	116,326889032	156,326889032
0,3	0,248084622	2,403500122	4,30941946	14,64058054	14,83655659	83,145923038	123,145923038
0,4	0,286762088	2,766711433	4,810716483	14,13928352	14,4074297	63,178769519	103,178769519
0,5	0,320943856	3,083699542	5,226008673	13,72399133	14,06617008	49,880936724	89,880936724
0,6	0,351942582	3,367586046	5,582082017	13,36791798	13,78556734	40,446847305	80,446847305
0,7	0,380537217	3,626193331	5,894540204	13,0554598	13,54969773	33,454240424	73,454240424
0,8	0,407234756	3,864636252	6,173364942	12,77663506	13,34832637	28,100638648	68,100638648
0,9	0,432386991	4,086480358	6,425370075	12,52462992	13,17443268	23,897872129	63,897872129
1	0,456249793	4,294331117	6,655435268	12,29456473	13,0229644	20,531806518	60,531806518
1,1	0,479016124	4,490162647	6,867186378	12,08281362	12,89014917	17,791254734	57,791254734
1,2	0,500835741	4,675514305	7,063397823	11,88660218	12,77308676	15,529158601	55,529158601
1,3	0,521827614	4,851614825	7,246243878	11,70375612	12,66949383	13,640109389	53,640109389
1,4	0,542088105	5,019464201	7,417462697	11,5325373	12,57753702	12,046695693	52,046695693
1,5	0,561696546	5,179889687	7,578467325	11,37153267	12,49571977	10,690879647	50,690879647

Πίνακας 3.2.32: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,6	0,580719172	5,333585278	7,73042315	11,21957685	12,42280309	9,528364462	49,528364462
1,7	0,599211949	5,481140255	7,874303362	11,07569664	12,35774876	8,524810809	48,524810809
1,8	0,61722267	5,623060297	8,010929564	10,93907044	12,2996776	7,653230606	47,653230606
1,9	0,634792532	5,759783406	8,141002097	10,8089979	12,2478382	6,892153218	46,892153218
2	0,651957334	5,891692106	8,265123071	10,68487693	12,20158313	6,224310626	46,224310626
2,1	0,668748421	6,019122948	8,383814129	10,56618587	12,16035053	5,635677700	45,635677700
2,2	0,685193418	6,142374009	8,497530331	10,45246967	12,12364964	5,114761786	45,114761786
2,3	0,701316815	6,261710879	8,606671149	10,34332885	12,09104937	4,652069205	44,652069205
2,4	0,717140446	6,377371493	8,711589257	10,23841074	12,06216903	4,239699398	44,239699398
2,5	0,732683872	6,489570077	8,812597637	10,13740236	12,0366709	3,871033061	43,871033061
2,6	0,747964698	6,598500390	8,90997538	10,04002462	12,01425411	3,540489744	43,540489744
2,7	0,762998834	6,704338412	9,003972447	9,946027553	11,99464954	3,243337728	43,243337728
2,8	0,777800713	6,807244596	9,094813627	9,855186373	11,97761568	2,975543548	42,975543548
2,9	0,792383479	6,907365764	9,182701834	9,767298166	11,96293506	2,733651855	42,733651855
3	0,806759138	7,004836704	9,267820876	9,682179124	11,95041128	2,514688975	42,514688975
3,1	0,820938691	7,099781546	9,3503378	9,5996622	11,93986651	2,316084746	42,316084746
3,2	0,83493225	7,192314930	9,430404887	9,519595113	11,93113931	2,135608788	42,135608788
3,3	0,848749132	7,282543015	9,50816135	9,44183865	11,92408277	1,971318335	41,971318335
3,4	0,862397943	7,370564357	9,583734801	9,366265199	11,91856295	1,821515159	41,821515159
3,5	0,875886653	7,456470669	9,657242512	9,292757488	11,91445746	1,684709832	41,684709832
3,6	0,88922266	7,540347483	9,728792507	9,221207493	11,91165428	1,559591968	41,559591968
3,7	0,902412842	7,622274739	9,79848452	9,15151548	11,9100507	1,445005323	41,445005323
3,8	0,915463609	7,702327292	9,866410822	9,083589178	11,90955239	1,339926795	41,339926795
3,9	0,928380948	7,780575369	9,932656953	9,017343047	11,91007257	1,243448698	41,243448698
4	0,941170454	7,857084972	9,997302364	8,952697636	11,91153135	1,154763774	41,154763774
4,1	0,953837373	7,931918235	10,06042099	8,889579014	11,91385504	1,073152331	41,073152331
4,2	0,966386625	8,005133742	10,12208173	8,827918271	11,91697559	0,997971345	40,997971345
4,3	0,978822835	8,076786814	10,18234893	8,767651071	11,92083011	0,928645046	40,928645046
4,4	0,991150355	8,146929767	10,24128275	8,708717252	11,92536041	0,864656850	40,864656850
4,5	1,003373288	8,215612141	10,29893953	8,651060474	11,93051257	0,805542371	40,805542371
4,6	1,015495504	8,282880906	10,3553721	8,5946279	11,93623663	0,750883395	40,750883395
4,7	1,027520661	8,348780655	10,41063009	8,53936991	11,94248621	0,700302615	40,700302615
4,8	1,03945222	8,413353772	10,46476015	8,485239845	11,94921826	0,653459065	40,653459065
4,9	1,051293458	8,476640587	10,51780622	8,432193776	11,95639275	0,610044137	40,610044137
5	1,063047481	8,538679514	10,56980971	8,380190293	11,96397247	0,569778080	40,569778080
5,1	1,074717241	8,599507187	10,62080969	8,329190315	11,97192278	0,532406921	40,532406921
5,2	1,086305539	8,659158571	10,67084308	8,279156922	11,98021145	0,497699787	40,497699787
5,3	1,09781504	8,717667072	10,71994481	8,230055194	11,98880843	0,465446515	40,465446515
5,4	1,109248282	8,775064633	10,76814793	8,181852072	11,99768572	0,435455546	40,435455546

Πίνακας 3.2.32: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,5	1,120607681	8,831381831	10,81548377	8,134516225	12,0068172	0,407552076	40,407552076
5,6	1,131895545	8,886647952	10,86198207	8,088017935	12,01617851	0,381576385	40,381576385
5,7	1,143114072	8,940891075	10,90767102	8,042328983	12,02574691	0,357382395	40,357382395
5,8	1,154265365	8,994138139	10,95257744	7,997422556	12,03550117	0,334836338	40,334836338
5,9	1,165351432	9,046415008	10,99672685	7,953273149	12,04542147	0,313815606	40,313815606
6	1,176374197	9,097746534	11,04014351	7,909856486	12,05548927	0,294207698	40,294207698
6,1	1,187335498	9,148156615	11,08285056	7,867149439	12,06568729	0,275909300	40,275909300
6,2	1,1982371	9,197668239	11,12487004	7,825129959	12,07599933	0,258825431	40,258825431
6,3	1,209080691	9,246303544	11,16622299	7,783777008	12,08641029	0,242868709	40,242868709
6,4	1,219867895	9,294083853	11,2069295	7,743070498	12,09690603	0,227958661	40,227958661
6,5	1,230600265	9,341029722	11,24700876	7,702991238	12,10747332	0,214021130	40,214021130
6,6	1,241279299	9,387160977	11,28647912	7,663520877	12,11809983	0,200987708	40,200987708
6,7	1,251906431	9,432496752	11,32535814	7,624641858	12,12877399	0,188795260	40,188795260
6,8	1,262483044	9,477055521	11,36366263	7,586337373	12,139485	0,177385459	40,177385459
6,9	1,273010467	9,520855132	11,40140868	7,54859132	12,15022277	0,166704391	40,166704391
7	1,283489979	9,563912837	11,43861173	7,511388265	12,16097786	0,156702184	40,156702184
7,1	1,293922813	9,606245320	11,47528659	7,474713405	12,17174144	0,147332675	40,147332675
7,2	1,304310157	9,647868721	11,51144747	7,438552534	12,18250527	0,138553104	40,138553104
7,3	1,314653155	9,688798664	11,54710799	7,402892011	12,19326165	0,130323845	40,130323845
7,4	1,324952912	9,729050280	11,58228127	7,367718731	12,20400339	0,122608146	40,122608146
7,5	1,335210495	9,768638227	11,6169799	7,333020099	12,21472376	0,115371907	40,115371907
7,6	1,345426932	9,807576712	11,651216	7,298784001	12,22541651	0,108583471	40,108583471
7,7	1,355603218	9,845879510	11,68500122	7,26499878	12,23607578	0,102213427	40,102213427
7,8	1,365740313	9,883559984	11,71834678	7,231653216	12,24669613	0,096234444	40,096234444
7,9	1,375839146	9,920631101	11,7512635	7,198736503	12,25727248	0,090621107	40,090621107
8	1,385900615	9,957105447	11,78376177	7,166238226	12,2678001	0,085349770	40,085349770
8,1	1,39592559	9,992995246	11,81585165	7,134148348	12,27827458	0,080398425	40,080398425
8,2	1,40591491	10,028312371	11,84754281	7,102457189	12,28869184	0,075746579	40,075746579
8,3	1,415869392	10,063068361	11,87884459	7,071155407	12,29904808	0,071375139	40,071375139
8,4	1,425789823	10,097274433	11,90976601	7,040233987	12,30933977	0,067266312	40,067266312
8,5	1,435676968	10,130941494	11,94031578	7,009684222	12,31956365	0,063403505	40,063403505
8,6	1,445531568	10,164080153	11,9705023	6,979497704	12,32971669	0,059771242	40,059771242
8,7	1,455354341	10,196700734	12,0003337	6,949666303	12,33979609	0,056355080	40,056355080
8,8	1,465145984	10,228813285	12,02981784	6,920182163	12,34979928	0,053141539	40,053141539
8,9	1,474907173	10,260427586	12,05896232	6,891037684	12,35972389	0,050118028	40,050118028
9	1,484638565	10,291553165	12,08777449	6,862225515	12,36956772	0,047272785	40,047272785
9,1	1,494340795	10,322199302	12,11626146	6,833738539	12,37932877	0,044594819	40,044594819
9,2	1,504014484	10,352375039	12,14443013	6,805569868	12,38900521	0,042073853	40,042073853
9,3	1,513660231	10,382089189	12,17228717	6,777712829	12,39859537	0,039700280	40,039700280

Πίνακας 3.2.32: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=18,95m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

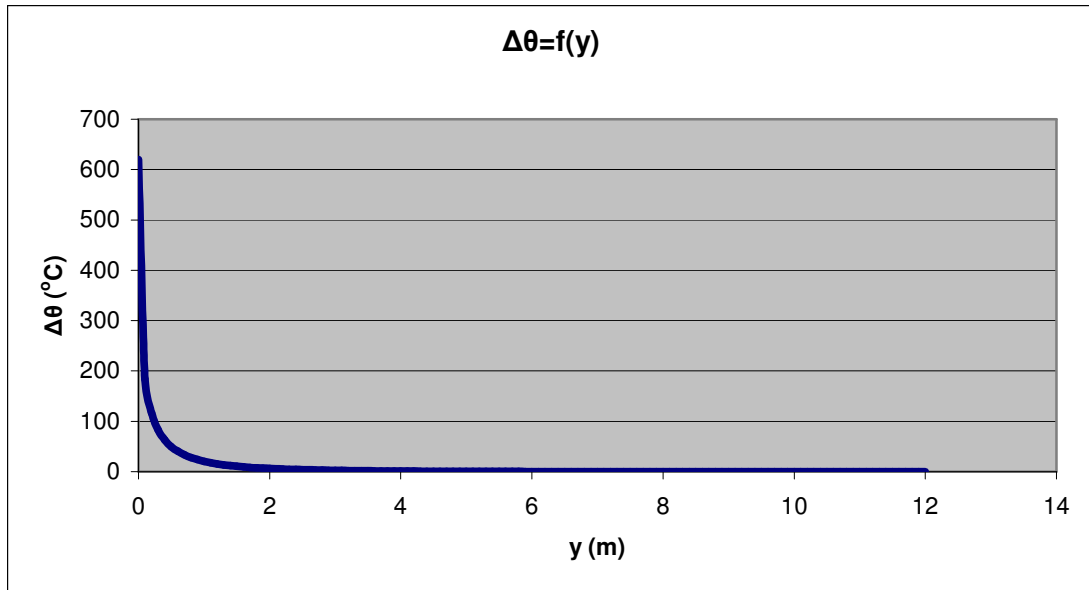
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

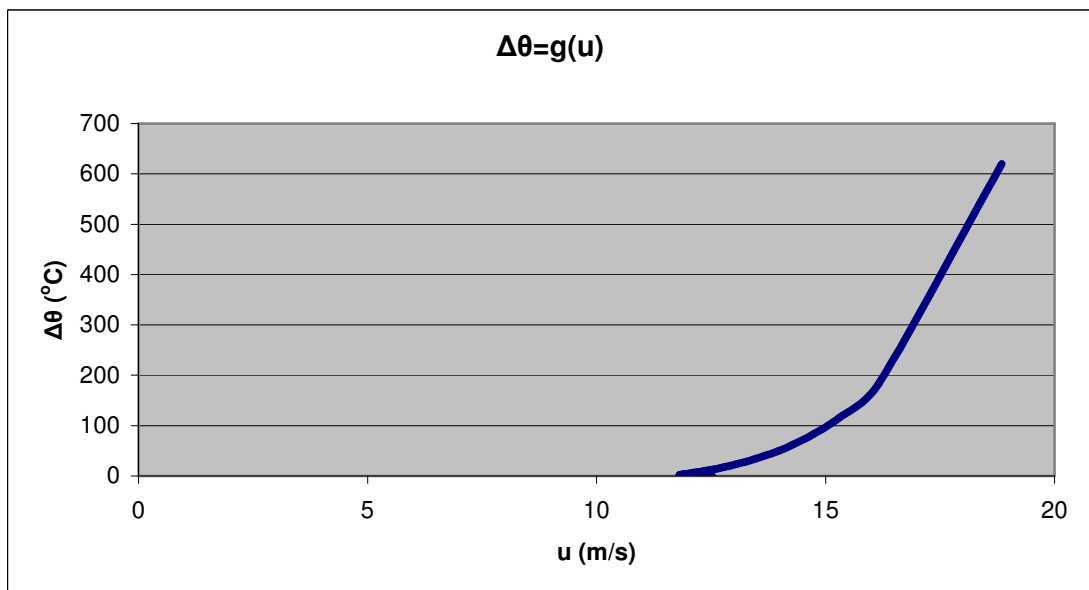
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,4	1,523278621	10,411350344	12,19983904	6,750160958	12,40809772	0,037465109	40,037465109
9,5	1,532870222	10,440166882	12,22709201	6,722907991	12,41751088	0,035359930	40,035359930
9,6	1,542435584	10,468546975	12,25405215	6,695947855	12,4268336	0,033376869	40,033376869
9,7	1,551975246	10,496498595	12,28072534	6,669274659	12,43606478	0,031508553	40,031508553
9,8	1,561489729	10,524029523	12,30711731	6,64288269	12,44520341	0,029748079	40,029748079
9,9	1,570979541	10,551147351	12,33323359	6,616766405	12,4542486	0,028088978	40,028088978
10	1,580445176	10,577859494	12,35907958	6,590920423	12,46319957	0,026525189	40,026525189
10,1	1,589887116	10,604173189	12,38466048	6,565339518	12,47205564	0,025051029	40,025051029
10,2	1,599305829	10,630095507	12,40998138	6,540018616	12,48081624	0,023661171	40,023661171
10,3	1,608701773	10,655633354	12,43504721	6,514952788	12,48948085	0,022350619	40,022350619
10,4	1,61807539	10,680793479	12,45986276	6,490137244	12,49804908	0,021114687	40,021114687
10,5	1,627427116	10,705582475	12,48443267	6,465567328	12,50652058	0,019948977	40,019948977
10,6	1,636757371	10,730006790	12,50876149	6,441238512	12,5148951	0,018849362	40,018849362
10,7	1,646066568	10,754072724	12,5328536	6,417146395	12,52317244	0,017811968	40,017811968
10,8	1,655355109	10,777786441	12,55671331	6,393286694	12,53135249	0,016833158	40,016833158
10,9	1,664623383	10,801153965	12,58034476	6,369655241	12,53943519	0,015909515	40,015909515
11	1,673871774	10,824181192	12,60375202	6,346247982	12,54742053	0,015037830	40,015037830
11,1	1,683100654	10,846873888	12,62693903	6,323060969	12,55530856	0,014215089	40,014215089
11,2	1,692310386	10,869237696	12,64990964	6,300090358	12,5630994	0,013438459	40,013438459
11,3	1,701501325	10,891278138	12,6726676	6,277332404	12,5707932	0,012705277	40,012705277
11,4	1,710673818	10,913000619	12,69521654	6,254783461	12,57839015	0,012013040	40,012013040
11,5	1,719828202	10,934410431	12,71756002	6,232439976	12,58589049	0,011359394	40,011359394
11,6	1,728964808	10,955512753	12,73970152	6,210298484	12,59329452	0,010742125	40,010742125
11,7	1,738083958	10,976312660	12,76164439	6,188355611	12,60060256	0,010159152	40,010159152
11,8	1,747185967	10,996815119	12,78339194	6,166608063	12,60781495	0,009608517	40,009608517
11,9	1,756271143	11,017024996	12,80494737	6,145052632	12,61493209	0,009088375	40,009088375
12	1,765339787	11,036947061	12,82631381	6,123686185	12,6219544	0,008596994	40,008596994



Σχήμα 3.2-53: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=18,95m/s$.



Σχήμα 3.2-54: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=18,95m/s$.

Πίνακας 3.2.33: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	22,6	22,6	620	660
0,1	0,143387602	1,383167188	10,185747981	12,414252019	12,491069	6,224958334	46,224958334
0,2	0,203635971	1,931795933	12,162356409	10,437643591	10,61490646	1,622708006	41,622708006
0,3	0,250452109	2,336817658	13,311550998	9,288449002	9,577891294	0,649522181	40,649522181
0,4	0,290412418	2,665376048	14,109470612	8,490529388	8,899062802	0,317476059	40,317476059
0,5	0,326052664	2,943907092	14,713699014	7,886300986	8,417857935	0,174468350	40,174468350
0,6	0,3586677	3,186189325	15,195887200	7,404112800	8,0605638	0,103572663	40,103572663
0,7	0,389023443	3,400541005	15,594546993	7,005453007	7,787172206	0,064936601	40,064936601
0,8	0,417616804	3,592469948	15,932692963	6,667307037	7,573560817	0,042398324	40,042398324
0,9	0,444791467	3,765863569	16,225133807	6,374866193	7,404096663	0,028560383	40,028560383
1	0,470796591	3,923597306	16,481934648	6,118065352	7,268104256	0,019719671	40,019719671
1,1	0,495819454	4,067875783	16,710232376	5,889767624	7,158000842	0,013889860	40,013889860
1,2	0,52000491	4,200437875	16,915261372	5,684738628	7,068233981	0,009945352	40,009945352
1,3	0,543467643	4,322686886	17,100968106	5,499031894	6,994638925	0,007219180	40,007219180
1,4	0,566300209	4,435776875	17,270397259	5,329602741	6,934030708	0,005301267	40,005301267
1,5	0,588578538	4,540672033	17,425943993	5,174056007	6,883934781	0,003931542	40,003931542
1,6	0,610365781	4,638188761	17,569524270	5,030475730	6,842403164	0,002940671	40,002940671
1,7	0,631715097	4,729026292	17,702693126	4,897306874	6,807885449	0,002215883	40,002215883
1,8	0,652671701	4,813789459	17,826728813	4,773271187	6,779136138	0,001680602	40,001680602
1,9	0,673274404	4,893005975	17,942693944	4,657306056	6,755146717	0,001281938	40,001281938
2	0,693556793	4,967139762	18,051480756	4,548519244	6,735095005	0,000982817	40,000982817
2,1	0,713548142	5,036601393	18,153845180	4,446154820	6,718306802	0,000756909	40,000756909
2,2	0,733274133	5,101756388	18,250432869	4,349567131	6,704226463	0,000585296	40,000585296
2,3	0,752757427	5,162931880	18,341799345	4,258200655	6,692394072	0,000454249	40,000454249
2,4	0,772018126	5,220422034	18,428425786	4,171574214	6,682427526	0,000353709	40,000353709
2,5	0,791074146	5,274492503	18,510731527	4,089268473	6,674008376	0,000276248	40,000276248
2,6	0,809941526	5,325384106	18,589084071	4,010915929	6,666870515	0,000216341	40,000216341
2,7	0,828634679	5,373315916	18,663807160	3,936192840	6,660791095	0,000169849	40,000169849
2,8	0,847166608	5,418487852	18,735187359	3,864812641	6,655583172	0,000133653	40,000133653
2,9	0,865549078	5,461082879	18,803479451	3,796520549	6,651089722	0,000105393	40,000105393
3	0,883792774	5,501268883	18,868910898	3,731089102	6,64717874	0,000083270	40,000083270
3,1	0,901907421	5,539200288	18,931685560	3,668314440	6,643739208	0,000065908	40,000065908
3,2	0,919901897	5,575019446	18,991986794	3,608013206	6,64067776	0,000052254	40,000052254
3,3	0,937784327	5,608857850	19,049980085	3,550019915	6,637915922	0,000041492	40,000041492
3,4	0,95556216	5,640837185	19,105815250	3,494184750	6,635387797	0,000032994	40,000032994
3,5	0,973242245	5,671070253	19,159628338	3,440371662	6,633038142	0,000026272	40,000026272
3,6	0,990830889	5,699661793	19,211543234	3,388456766	6,63082075	0,000020946	40,000020946
3,7	1,008333909	5,726709195	19,261673054	3,338326946	6,628697082	0,000016719	40,000016719
3,8	1,025756683	5,752303142	19,310121335	3,289878665	6,626635124	0,000013360	40,000013360

Πίνακας 3.2.33: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	1,043104188	5,776528176	19,356983078	3,243016922	6,624608406	0,000010687	40,000010687
4	1,060381037	5,799463211	19,402345642	3,197654358	6,62259518	0,000008557	40,000008557
4,1	1,077591514	5,821181982	19,446289539	3,153710461	6,620577719	0,000006858	40,000006858
4,2	1,0947396	5,841753461	19,488889117	3,111110883	6,618541714	0,000005501	40,000005501
4,3	1,111829001	5,861242223	19,530213168	3,069786832	6,616475768	0,000004416	40,000004416
4,4	1,12886317	5,879708780	19,570325460	3,029674540	6,614370957	0,000003548	40,000003548
4,5	1,145845328	5,897209883	19,609285211	2,990714789	6,612220456	0,000002853	40,000002853
4,6	1,162778482	5,913798800	19,647147506	2,952852494	6,61001922	0,000002295	40,000002295
4,7	1,179665443	5,929525561	19,683963669	2,916036331	6,607763711	0,000001848	40,000001848
4,8	1,196508841	5,944437191	19,719781591	2,880218409	6,605451658	0,000001489	40,000001489
4,9	1,213311138	5,958577918	19,754646032	2,845353968	6,603081857	0,000001200	40,000001200
5	1,230074642	5,971989362	19,788598881	2,811401119	6,600653997	0,000000968	40,000000968
5,1	1,246801515	5,984710712	19,821679396	2,778320604	6,59816851	0,000000781	40,000000781
5,2	1,263493788	5,996778887	19,853924417	2,746075583	6,595626439	0,000000631	40,000000631
5,3	1,280153369	6,008228687	19,885368559	2,714631441	6,593029335	0,000000510	40,000000510
5,4	1,296782048	6,019092926	19,916044387	2,683955613	6,590379153	0,000000412	40,000000412
5,5	1,313381511	6,029402562	19,945982572	2,654017428	6,587678177	0,000000333	40,000000333
5,6	1,329953343	6,039186811	19,975212035	2,624787965	6,584928945	0,000000269	40,000000269
5,7	1,346499035	6,048473261	20,003760077	2,596239923	6,582134193	0,000000218	40,000000218
5,8	1,363019993	6,057287965	20,031652494	2,568347506	6,579296802	0,000000177	40,000000177
5,9	1,37951754	6,065655542	20,058913691	2,541086309	6,576419754	0,000000143	40,000000143
6	1,395992925	6,073599256	20,085566772	2,514433228	6,573506095	0,000000116	40,000000116
6,1	1,412447325	6,081141106	20,111633636	2,488366364	6,570558904	0,000000094	40,000000094
6,2	1,428881849	6,088301893	20,137135057	2,462864943	6,567581264	0,000000076	40,000000076
6,3	1,445297546	6,095101295	20,162090759	2,437909241	6,564576244	0,000000062	40,000000062
6,4	1,461695406	6,101557933	20,186519486	2,413480514	6,561546875	0,000000050	40,000000050
6,5	1,478076362	6,107689426	20,210439063	2,389560937	6,558496139	0,000000041	40,000000041
6,6	1,494441299	6,113512458	20,233866459	2,366133541	6,555426951	0,000000033	40,000000033
6,7	1,510791051	6,119042823	20,256817838	2,343182162	6,552342155	0,000000027	40,000000027
6,8	1,527126405	6,124295480	20,279308609	2,320691391	6,54924451	0,000000022	40,000000022
6,9	1,54344811	6,129284598	20,301353473	2,298646527	6,546136688	0,000000018	40,000000018
7	1,55975687	6,134023602	20,322966464	2,277033536	6,543021265	0,000000014	40,000000014
7,1	1,576053352	6,138525211	20,344160992	2,255839008	6,539900718	0,000000012	40,000000012
7,2	1,59233819	6,142801482	20,364949874	2,235050126	6,536777426	0,000000010	40,000000010
7,3	1,608611981	6,146863842	20,385345373	2,214654627	6,533653664	0,000000008	40,000000008
7,4	1,624875291	6,150723123	20,405359226	2,194640774	6,530531606	0,000000006	40,000000006
7,5	1,641128657	6,154389597	20,425002678	2,174997322	6,527413321	0,000000005	40,000000005
7,6	1,657372586	6,157873004	20,444286503	2,155713497	6,524300776	0,000000004	40,000000004
7,7	1,67360756	6,161182582	20,463221035	2,136778965	6,521195838	0,000000003	40,000000003

Πίνακας 3.2.33: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,689834035	6,164327092	20,481816187	2,118183813	6,518100272	0,000000003	40,000000003
7,9	1,706052442	6,167314847	20,500081479	2,099918521	6,515015749	0,000000002	40,000000002
8	1,722263191	6,170153731	20,518026053	2,081973947	6,51194384	0,000000002	40,000000002
8,1	1,738466671	6,172851226	20,535658696	2,064341304	6,508886024	0,000000001	40,000000001
8,2	1,754663249	6,175414432	20,552987856	2,047012144	6,505843691	0,000000001	40,000000001
8,3	1,770853275	6,177850087	20,570021662	2,029978338	6,502818139	0,000000001	40,000000001
8,4	1,787037078	6,180164584	20,586767935	2,013232065	6,499810584	0,000000001	40,000000001
8,5	1,803214974	6,182363993	20,603234209	1,996765791	6,496822159	0,000000001	40,000000001
8,6	1,81938726	6,184454074	20,619427740	1,980572260	6,493853915	0,000000001	40,000000001
8,7	1,835554218	6,186440297	20,635355521	1,964644479	6,49090683	0,000000000	40,000000000
8,8	1,851716116	6,188327853	20,651024298	1,948975702	6,487981805	0,000000000	40,000000000
8,9	1,867873209	6,190121672	20,666440575	1,933559425	6,485079673	0,000000000	40,000000000
9	1,884025737	6,191826434	20,681610628	1,918389372	6,482201198	0,000000000	40,000000000
9,1	1,90017393	6,193446583	20,696540520	1,903459480	6,479347079	0,000000000	40,000000000
9,2	1,916318005	6,194986340	20,711236102	1,888763898	6,476517955	0,000000000	40,000000000
9,3	1,932458168	6,196449713	20,725703031	1,874296969	6,473714403	0,000000000	40,000000000
9,4	1,948594615	6,197840506	20,739946770	1,860053230	6,470936946	0,000000000	40,000000000
9,5	1,964727533	6,199162336	20,753972606	1,846027394	6,468186053	0,000000000	40,000000000
9,6	1,980857096	6,200418636	20,767785649	1,832214351	6,46546214	0,000000000	40,000000000
9,7	1,996983474	6,201612666	20,781390845	1,818609155	6,462765578	0,000000000	40,000000000
9,8	2,013106824	6,202747524	20,794792980	1,805207020	6,460096689	0,000000000	40,000000000
9,9	2,029227298	6,203826153	20,807996690	1,792003310	6,457455753	0,000000000	40,000000000
10	2,04534504	6,204851348	20,821006463	1,778993537	6,454843007	0,000000000	40,000000000
10,1	2,061460186	6,205825763	20,833826647	1,766173353	6,452258652	0,000000000	40,000000000
10,2	2,077572864	6,206751922	20,846461457	1,753538543	6,44970285	0,000000000	40,000000000
10,3	2,093683199	6,207632221	20,858914978	1,741085022	6,447175727	0,000000000	40,000000000
10,4	2,109791306	6,208468938	20,871191173	1,728808827	6,444677378	0,000000000	40,000000000
10,5	2,125897296	6,209264234	20,883293885	1,716706115	6,442207868	0,000000000	40,000000000
10,6	2,142001275	6,210020166	20,895226842	1,704773158	6,43976723	0,000000000	40,000000000
10,7	2,158103343	6,210738686	20,906993664	1,693006336	6,437355473	0,000000000	40,000000000
10,8	2,174203595	6,211421650	20,918597863	1,681402137	6,434972577	0,000000000	40,000000000
10,9	2,19030212	6,212070821	20,930042851	1,669957149	6,4326185	0,000000000	40,000000000
11	2,206399006	6,212687875	20,941331942	1,658668058	6,430293178	0,000000000	40,000000000
11,1	2,222494332	6,213274403	20,952468356	1,647531644	6,427996525	0,000000000	40,000000000
11,2	2,238588177	6,213831918	20,963455222	1,636544778	6,425728435	0,000000000	40,000000000
11,3	2,254680615	6,214361858	20,974295580	1,625704420	6,423488784	0,000000000	40,000000000
11,4	2,270771714	6,214865588	20,984992388	1,615007612	6,421277433	0,000000000	40,000000000
11,5	2,286861541	6,215344408	20,995548521	1,604451479	6,419094224	0,000000000	40,000000000
11,6	2,30295016	6,215799550	21,005966778	1,594033222	6,416938987	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.33: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

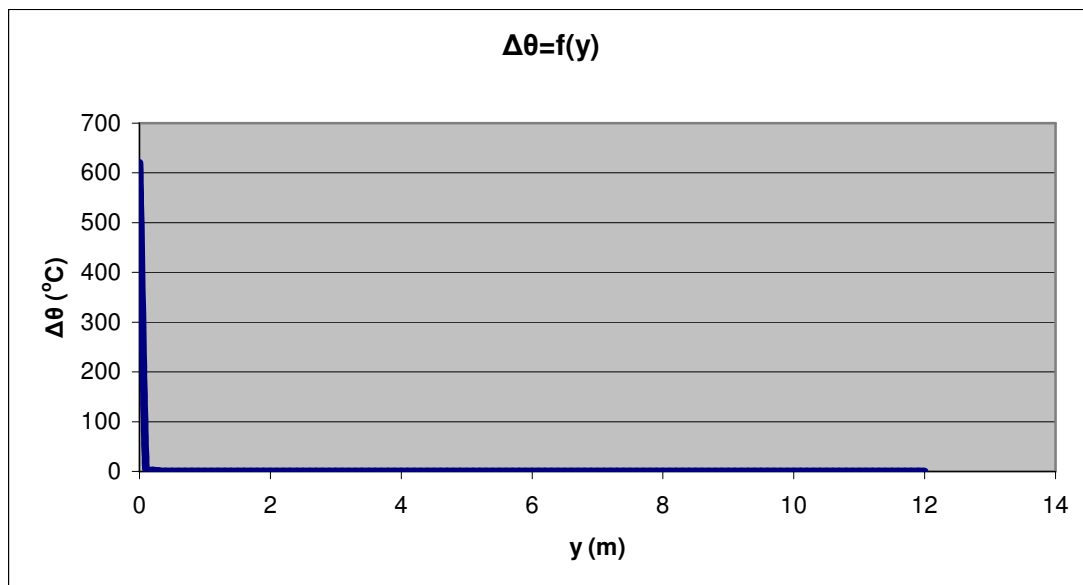
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

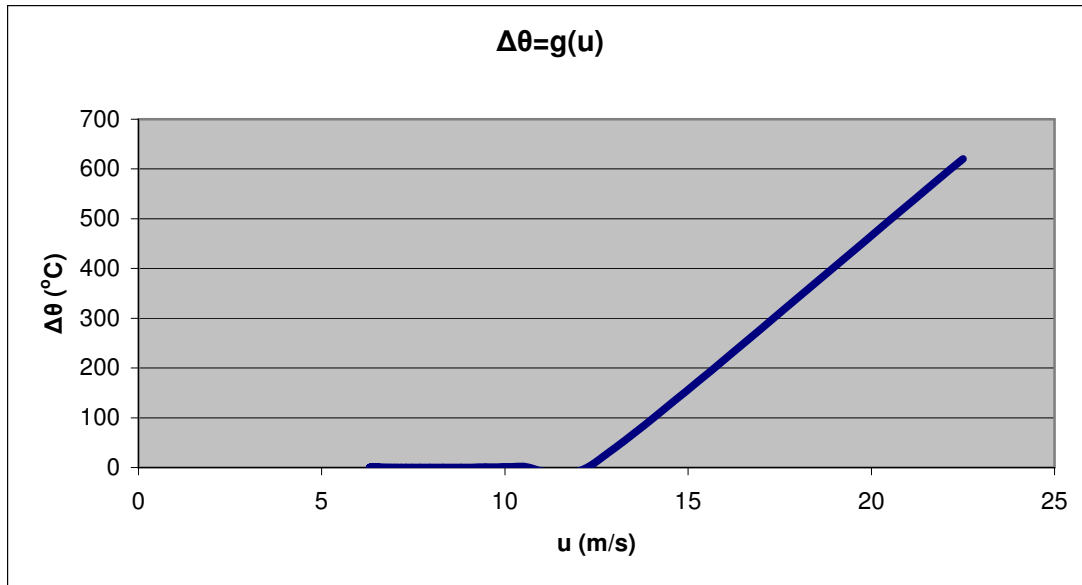
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	2,319037631	6,216232187	21,016249879	1,583750121	6,414811537	0,000000000	40,000000000
11,8	2,335124009	6,216643434	21,026400474	1,573599526	6,412711677	0,000000000	40,000000000
11,9	2,35120935	6,217034349	21,036421140	1,563578860	6,4106392	0,000000000	40,000000000
12	2,367293705	6,217405939	21,046314389	1,553685611	6,408593885	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-55: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=22,6m/s$.



Σχήμα 3.2-56: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=22,6m/s$.

Πίνακας 3.2.34: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	22,6	22,6	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	6,513750806	16,086249194	16,14636332	44,236447657	84,236447657
0,2	0,202771417	1,956360416	8,240287055	14,359712945	14,49236702	18,234249781	58,234249781
0,3	0,248860986	2,381242929	9,339284700	13,260715300	13,47282035	9,756894180	49,756894180
0,4	0,287958457	2,732710500	10,147721106	12,452278894	12,74860605	5,932103256	45,932103256
0,5	0,322617323	3,036550654	10,786182784	11,813817216	12,19782428	3,898655988	43,898655988
0,6	0,354144349	3,306087871	11,312621419	11,287378581	11,76159565	2,701679673	42,701679673
0,7	0,383314175	3,549297174	11,759567315	10,840432685	11,40668625	1,945879939	41,945879939
0,8	0,410630465	3,771414318	12,147167282	10,452832718	11,11239298	1,443398606	41,443398606
0,9	0,436442336	3,976104067	12,488783368	10,111216632	10,86490245	1,095835284	41,095835284
1	0,461003452	4,166055441	12,793738805	9,806261195	10,65451907	0,847753792	40,847753792
1,1	0,484504912	4,343314315	13,068798745	9,531201255	10,47416711	0,666097285	40,666097285
1,2	0,507094872	4,509482629	13,319027941	9,280972059	10,31852101	0,530232558	40,530232558
1,3	0,52889091	4,665844371	13,548316192	9,051683808	10,18347109	0,426787535	40,426787535
1,4	0,549988159	4,813448815	13,759715156	8,840284844	10,06577993	0,346818515	40,346818515
1,5	0,570464857	4,953167535	13,955662471	8,644337529	9,962853002	0,284181042	40,284181042

Πίνακας 3.2.34: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,6	0,590386256	5,085734659	14,138135641	8,461864359	9,872580486	0,234555080	40,234555080
1,7	0,609807434	5,211776038	14,308760569	8,291239431	9,793225249	0,194841588	40,194841588
1,8	0,628775373	5,331830838	14,468889887	8,131110113	9,723341594	0,162777775	40,162777775
1,9	0,647330526	5,446367859	14,619660658	7,980339342	9,661715111	0,136685396	40,136685396
2	0,66550801	5,555798064	14,762037618	7,837962382	9,607317338	0,115302274	40,115302274
2,1	0,683338536	5,660484353	14,896846124	7,703153876	9,559271036	0,097667216	40,097667216
2,2	0,700849137	5,760749284	15,024797597	7,575202403	9,516823197	0,083039963	40,083039963
2,3	0,718063757	5,856881256	15,146509426	7,453490574	9,479323805	0,070844563	40,070844563
2,4	0,735003714	5,949139505	15,262520724	7,337479276	9,446208921	0,060628747	40,060628747
2,5	0,751688083	6,037758187	15,373304923	7,226695077	9,41698708	0,052034358	40,052034358
2,6	0,768134013	6,122949745	15,479279938	7,120720062	9,391228236	0,044775570	40,044775570
2,7	0,784356982	6,204907708	15,580816455	7,019183545	9,368554707	0,038622664	40,038622664
2,8	0,800371015	6,283809029	15,678244721	6,921755279	9,3486337	0,033389806	40,033389806
2,9	0,816188867	6,359816069	15,771860174	6,828139826	9,33117109	0,028925758	40,028925758
3	0,831822172	6,433078268	15,861928119	6,738071881	9,315906219	0,025106757	40,025106757
3,1	0,847281579	6,503733583	15,948687655	6,651312345	9,302607507	0,021830997	40,021830997
3,2	0,86257686	6,571909717	16,032354983	6,567645017	9,291068744	0,019014336	40,019014336
3,3	0,877717009	6,637725183	16,113126209	6,486873791	9,281105925	0,016586923	40,016586923
3,4	0,892710322	6,701290224	16,191179736	6,408820264	9,272554548	0,014490529	40,014490529
3,5	0,907564468	6,762707622	16,266678308	6,333321692	9,265267294	0,012676428	40,012676428
3,6	0,922286557	6,822073396	16,339770775	6,260229225	9,259112018	0,011103699	40,011103699
3,7	0,936883189	6,879477427	16,410593612	6,189406388	9,253970019	0,009737857	40,009737857
3,8	0,951360507	6,935004000	16,479272237	6,120727763	9,249734527	0,008549756	40,008549756
3,9	0,965724237	6,988732287	16,545922164	6,054077836	9,246309395	0,007514681	40,007514681
4	0,979979723	7,040736783	16,610650008	5,989349992	9,243607941	0,006611623	40,006611623
4,1	0,994131967	7,091087681	16,673554362	5,926445638	9,241551948	0,005822674	40,005822674
4,2	1,008185652	7,139851223	16,734726577	5,865273423	9,240070769	0,005132532	40,005132532
4,3	1,022145174	7,187090001	16,794251443	5,805748557	9,239100551	0,004528091	40,004528091
4,4	1,036014661	7,232863237	16,852207800	5,747792200	9,238583537	0,003998103	40,003998103
4,5	1,049797997	7,277227032	16,908669070	5,691330930	9,238467461	0,003532892	40,003532892
4,6	1,06349884	7,320234591	16,963703741	5,636296259	9,238704995	0,003124122	40,003124122
4,7	1,077120643	7,361936429	17,017375791	5,582624209	9,239253274	0,002764594	40,002764594
4,8	1,090666661	7,402380555	17,069745073	5,530254927	9,240073454	0,002448083	40,002448083
4,9	1,104139976	7,441612641	17,120867658	5,479132342	9,241130338	0,002169197	40,002169197
5	1,117543501	7,479676179	17,170796142	5,429203858	9,242392021	0,001923258	40,001923258
5,1	1,130879997	7,516612618	17,219579925	5,380420075	9,243829587	0,001706199	40,001706199
5,2	1,144152081	7,552461497	17,267265461	5,332734539	9,245416828	0,001514484	40,001514484
5,3	1,157362236	7,587260563	17,313896486	5,286103514	9,247129999	0,001345029	40,001345029
5,4	1,170512823	7,621045878	17,359514223	5,240485777	9,248947587	0,001195148	40,001195148

Πίνακας 3.2.34: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,5	1,183606082	7,653851921	17,404157566	5,195842434	9,250850114	0,001062490	40,001062490
5,6	1,19664415	7,685711681	17,447863257	5,152136743	9,252819952	0,000945002	40,000945002
5,7	1,209629057	7,716656741	17,490666032	5,109333968	9,254841158	0,000840886	40,000840886
5,8	1,22256274	7,746717359	17,532598768	5,067401232	9,256899324	0,000748567	40,000748567
5,9	1,235447045	7,775922542	17,573692610	5,026307390	9,258981443	0,000666661	40,000666661
6	1,248283735	7,804300111	17,613977089	4,986022911	9,261075784	0,000593957	40,000593957
6,1	1,261074491	7,831876767	17,653480232	4,946519768	9,263171784	0,000529386	40,000529386
6,2	1,273820922	7,858678150	17,692228659	4,907771341	9,265259943	0,000472011	40,000472011
6,3	1,286524565	7,884728894	17,730247675	4,869752325	9,267331733	0,000421006	40,000421006
6,4	1,29918689	7,910052676	17,767561356	4,832438644	9,269379515	0,000375642	40,000375642
6,5	1,311809305	7,934672266	17,804192624	4,795807376	9,271396462	0,000335278	40,000335278
6,6	1,32439316	7,958609572	17,840163323	4,759836677	9,27337649	0,000299349	40,000299349
6,7	1,336939745	7,981885681	17,875494278	4,724505722	9,275314191	0,000267353	40,000267353
6,8	1,3494503	8,004520899	17,910205362	4,689794638	9,277204782	0,000238849	40,000238849
6,9	1,361926013	8,026534787	17,944315554	4,655684446	9,279044043	0,000213446	40,000213446
7	1,374368025	8,047946195	17,977842983	4,622157017	9,280828274	0,000190798	40,000190798
7,1	1,386777431	8,068773300	18,010804988	4,589195012	9,282554251	0,000170600	40,000170600
7,2	1,399155284	8,089033627	18,043218155	4,556781845	9,284219181	0,000152581	40,000152581
7,3	1,411502594	8,108744088	18,075098363	4,524901637	9,28582067	0,000136499	40,000136499
7,4	1,423820334	8,127921002	18,106460821	4,493539179	9,287356683	0,000122143	40,000122143
7,5	1,436109438	8,146580123	18,137320110	4,462679890	9,288825518	0,000109323	40,000109323
7,6	1,448370807	8,164736668	18,167690209	4,432309791	9,290225775	0,000097872	40,000097872
7,7	1,460605306	8,182405332	18,197584533	4,402415467	9,291556326	0,000087640	40,000087640
7,8	1,47281377	8,199600318	18,227015962	4,372984038	9,292816299	0,000078494	40,000078494
7,9	1,484997002	8,216335351	18,255996866	4,344003134	9,294005048	0,000070319	40,000070319
8	1,497155776	8,232623703	18,284539136	4,315460864	9,295122135	0,000063007	40,000063007
8,1	1,509290838	8,248478207	18,312654202	4,287345798	9,296167314	0,000056468	40,000056468
8,2	1,521402908	8,263911277	18,340353062	4,259646938	9,297140508	0,000050616	40,000050616
8,3	1,53349268	8,278934922	18,367646301	4,232353699	9,298041798	0,000045380	40,000045380
8,4	1,545560824	8,293560768	18,394544111	4,205455889	9,298871407	0,000040693	40,000040693
8,5	1,557607986	8,307800066	18,421056311	4,178943689	9,299629685	0,000036497	40,000036497
8,6	1,569634791	8,321663707	18,447192363	4,152807637	9,300317099	0,000032739	40,000032739
8,7	1,581641839	8,335162243	18,472961390	4,127038610	9,300934217	0,000029373	40,000029373
8,8	1,593629715	8,348305891	18,498372195	4,101627805	9,301481705	0,000026358	40,000026358
8,9	1,60559898	8,361104550	18,523433270	4,076566730	9,30196031	0,000023656	40,000023656
9	1,617550178	8,373567812	18,548152814	4,051847186	9,302370855	0,000021234	40,000021234
9,1	1,629483834	8,385704972	18,572538745	4,027461255	9,30271423	0,000019063	40,000019063
9,2	1,641400456	8,397525042	18,596598715	4,003401285	9,302991383	0,000017117	40,000017117
9,3	1,653300536	8,409036758	18,620340117	3,979659883	9,303203318	0,000015372	40,000015372

Πίνακας 3.2.34: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

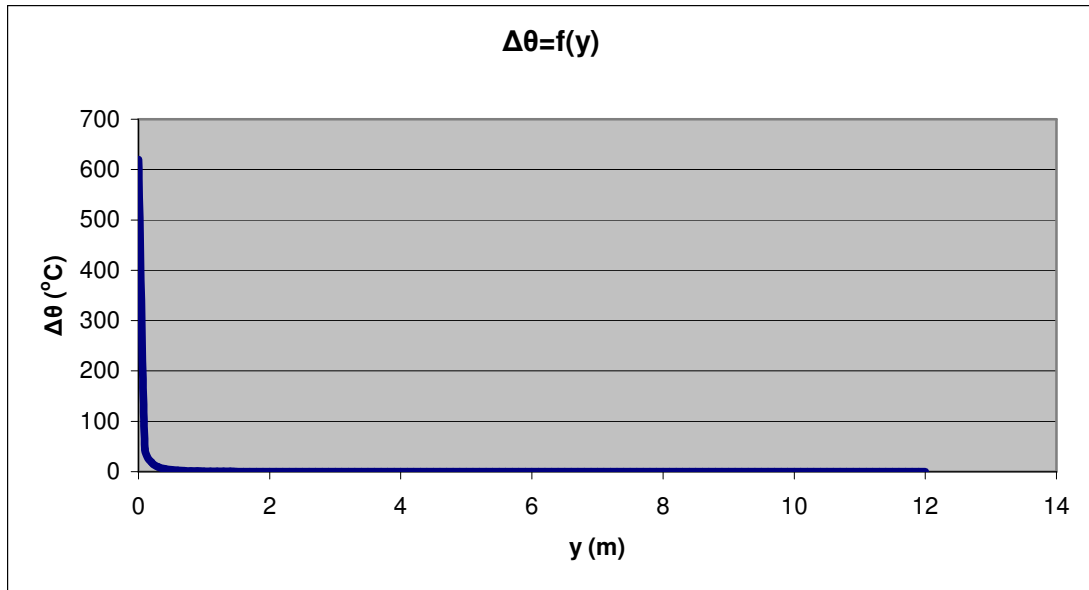
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

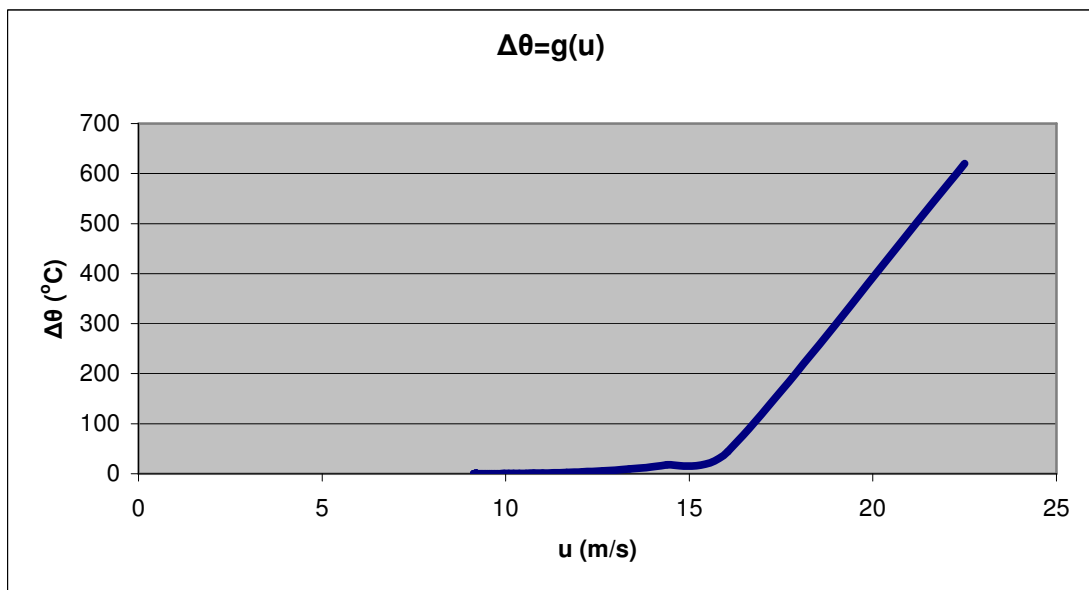
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,4	1,665184549	8,420248590	18,643770101	3,956229899	9,303351081	0,000013806	40,000013806
9,5	1,677052955	8,431168754	18,666895583	3,933104417	9,303435759	0,000012402	40,000012402
9,6	1,688906198	8,441805219	18,689723253	3,910276747	9,303458474	0,000011142	40,000011142
9,7	1,700744711	8,452165714	18,712259589	3,887740411	9,30342038	0,000010011	40,000010011
9,8	1,71256891	8,462257741	18,734510861	3,865489139	9,303322652	0,000008997	40,000008997
9,9	1,724379198	8,472088579	18,756483143	3,843516857	9,303166489	0,000008086	40,000008086
10	1,736175968	8,481665290	18,778182319	3,821817681	9,302953105	0,000007268	40,000007268
10,1	1,747959597	8,490994733	18,799614095	3,800385905	9,30268373	0,000006534	40,000006534
10,2	1,759730454	8,500083564	18,820784000	3,779216000	9,302359602	0,000005875	40,000005875
10,3	1,771488895	8,508938246	18,841697397	3,758302603	9,301981967	0,000005282	40,000005282
10,4	1,783235263	8,517565054	18,862359489	3,737640511	9,301552077	0,000004750	40,000004750
10,5	1,794969893	8,525970084	18,882775325	3,717224675	9,301071184	0,000004273	40,000004273
10,6	1,80669311	8,534159256	18,902949806	3,697050194	9,300540541	0,000003843	40,000003843
10,7	1,818405228	8,542138320	18,922887691	3,677112309	9,299961398	0,000003457	40,000003457
10,8	1,830106552	8,549912861	18,942593601	3,657406399	9,299335003	0,000003110	40,000003110
10,9	1,841797377	8,557488308	18,962072028	3,637927972	9,298662596	0,000002799	40,000002799
11	1,85347799	8,564869935	18,981327335	3,618672665	9,29794541	0,000002518	40,000002518
11,1	1,865148669	8,572062865	19,000363763	3,599636237	9,297184671	0,000002266	40,000002266
11,2	1,876809685	8,579072081	19,019185437	3,580814563	9,296381593	0,000002040	40,000002040
11,3	1,8884613	8,585902424	19,037796367	3,562203633	9,295537379	0,000001836	40,000001836
11,4	1,900103767	8,592558599	19,056200457	3,543799543	9,29465322	0,000001653	40,000001653
11,5	1,911737335	8,599045181	19,074401502	3,525598498	9,293730295	0,000001488	40,000001488
11,6	1,923362242	8,605366619	19,092403198	3,507596802	9,292769768	0,000001340	40,000001340
11,7	1,934978722	8,611527235	19,110209142	3,489790858	9,291772789	0,000001206	40,000001206
11,8	1,946587001	8,617531237	19,127822839	3,472177161	9,29074049	0,000001086	40,000001086
11,9	1,958187297	8,623382712	19,145247699	3,454752301	9,289673991	0,000000979	40,000000979
12	1,969779825	8,629085638	19,162487046	3,437512954	9,288574394	0,000000881	40,000000881



Σχήμα 3.2-57: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=22,6m/s$.



Σχήμα 3.2-58: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=22,6m/s$.

Πίνακας 3.2.35: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	22,6	22,6	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	3,801948857	18,798051143	18,84984068	148,350462736	188,350462736
0,2	0,202349204	1,968570661	5,030586438	17,569413562	17,67935416	87,611602491	127,611602491
0,3	0,248084622	2,403500122	5,872176820	16,727823180	16,89961186	59,680469815	99,680469815
0,4	0,286762088	2,766711433	6,523419037	16,076580963	16,31291352	43,690146161	83,690146161
0,5	0,320943856	3,083699542	7,058158331	15,541841669	15,84481131	33,455760991	73,455760991
0,6	0,351942582	3,367586046	7,513244451	15,086755549	15,45803444	26,432700183	66,432700183
0,7	0,380537217	3,626193331	7,910027225	14,689972775	15,13091465	21,374593250	61,374593250
0,8	0,407234756	3,864636252	8,262097416	14,337902584	14,84960821	17,598879703	57,598879703
0,9	0,432386991	4,086480358	8,578691051	14,021308949	14,60467139	14,701195453	54,701195453
1	0,456249793	4,294331117	8,866395094	13,733604906	14,3893427	12,427479298	52,427479298
1,1	0,479016124	4,490162647	9,130085216	13,469914784	14,19859729	10,610614962	50,610614962
1,2	0,500835741	4,675514305	9,373478737	13,226521263	14,02858862	9,136546542	49,136546542
1,3	0,521827614	4,851614825	9,599479025	13,000520975	13,87630037	7,925030029	47,925030029
1,4	0,542088105	5,019464201	9,810399672	12,789600328	13,73931939	6,918150930	46,918150930
1,5	0,561696546	5,179889687	10,008115839	12,591884161	13,61568228	6,073191605	46,073191605
1,6	0,580719172	5,333585278	10,194169591	12,405830409	13,50376837	5,358045773	45,358045773
1,7	0,599211949	5,481140255	10,369845146	12,230154854	13,40222318	4,748183639	44,748183639
1,8	0,61722267	5,623060297	10,536223855	12,063776145	13,3099024	4,224590902	44,224590902
1,9	0,634792532	5,759783406	10,694225163	11,905774837	13,22583001	3,772337939	43,772337939
2	0,651957334	5,891692106	10,844637654	11,755362346	13,1491665	3,379566938	43,379566938
2,1	0,668748421	6,019122948	10,988142950	11,611857050	13,07918442	3,036761695	43,036761695
2,2	0,685193418	6,142374009	11,125334356	11,474665644	13,01524914	2,736213354	42,736213354
2,3	0,701316815	6,261710879	11,256731585	11,343268415	12,95680368	2,471623707	42,471623707
2,4	0,717140446	6,377371493	11,382792521	11,217207479	12,90335657	2,237806710	42,237806710
2,5	0,732683872	6,489570077	11,503922712	11,096077288	12,85447202	2,030461482	42,030461482
2,6	0,747964698	6,598500390	11,620483089	10,979516911	12,80976186	1,845997649	41,845997649
2,7	0,762998834	6,704338412	11,732796316	10,867203684	12,76887894	1,681399686	41,681399686
2,8	0,777800713	6,807244596	11,841152037	10,758847963	12,73151163	1,534120566	41,534120566
2,9	0,792383479	6,907365764	11,945811252	10,654188748	12,69737924	1,401997628	41,401997628
3	0,806759138	7,004836704	12,047009986	10,552990014	12,66622815	1,283185628	41,283185628
3,1	0,820938691	7,099781546	12,144962390	10,455037610	12,63782851	1,176102955	41,176102955
3,2	0,83493225	7,192314930	12,239863366	10,360136634	12,6119715	1,079388145	41,079388145
3,3	0,848749132	7,282543015	12,331890820	10,268109180	12,5884669	0,991864567	40,991864567
3,4	0,862397943	7,370564357	12,421207581	10,178792419	12,56714105	0,912511505	40,912511505
3,5	0,875886653	7,456470669	12,507963064	10,092036936	12,54783505	0,840440346	40,840440346
3,6	0,88922266	7,540347483	12,592294705	10,007705295	12,53040324	0,774874905	40,774874905
3,7	0,902412842	7,622274739	12,674329211	9,925670789	12,51471185	0,715135080	40,715135080
3,8	0,915463609	7,702327292	12,754183651	9,845816349	12,5006378	0,660623170	40,660623170

Πίνακας 3.2.35: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,928380948	7,780575369	12,831966405	9,768033595	12,48806764	0,610812408	40,610812408
4	0,941170454	7,857084972	12,907778010	9,692221990	12,4768967	0,565237327	40,565237327
4,1	0,953837373	7,931918235	12,981711896	9,618288104	12,46702823	0,523485556	40,523485556
4,2	0,966386625	8,005133742	13,053855039	9,546144961	12,45837268	0,485190906	40,485190906
4,3	0,978822835	8,076786814	13,124288546	9,475711454	12,45084707	0,450027445	40,450027445
4,4	0,991150355	8,146929767	13,193088165	9,406911835	12,44437443	0,417704445	40,417704445
4,5	1,003373288	8,215612141	13,260324755	9,339675245	12,43888325	0,387962037	40,387962037
4,6	1,015495504	8,282880906	13,326064690	9,273935310	12,43430707	0,360567488	40,360567488
4,7	1,027520661	8,348780655	13,390370233	9,209629767	12,43058401	0,335311963	40,335311963
4,8	1,03945222	8,413353772	13,453299868	9,146700132	12,42765646	0,312007737	40,312007737
4,9	1,051293458	8,476640587	13,514908597	9,085091403	12,42547067	0,290485776	40,290485776
5	1,063047481	8,538679514	13,575248213	9,024751787	12,42397652	0,270593622	40,270593622
5,1	1,074717241	8,599507187	13,634367545	8,965632455	12,42312719	0,252193548	40,252193548
5,2	1,086305539	8,659158571	13,692312676	8,907687324	12,42287892	0,235160953	40,235160953
5,3	1,09781504	8,717667072	13,749127148	8,850872852	12,42319079	0,219382948	40,219382948
5,4	1,109248282	8,775064633	13,804852144	8,795147856	12,42402451	0,204757106	40,204757106
5,5	1,120607681	8,831381831	13,859526654	8,740473346	12,42534424	0,191190380	40,191190380
5,6	1,131895545	8,886647952	13,913187627	8,686812373	12,42711636	0,178598125	40,178598125
5,7	1,143114072	8,940891075	13,965870114	8,634129886	12,4293094	0,166903257	40,166903257
5,8	1,154265365	8,994138139	14,017607393	8,582392607	12,43189381	0,156035485	40,156035485
5,9	1,165351432	9,046415008	14,068431085	8,531568915	12,43484188	0,145930645	40,145930645
6	1,176374197	9,097746534	14,118371265	8,481628735	12,43812759	0,136530099	40,136530099
6,1	1,187335498	9,148156615	14,167456557	8,432543443	12,4417265	0,127780210	40,127780210
6,2	1,1982371	9,197668239	14,215714230	8,384285770	12,44561565	0,119631855	40,119631855
6,3	1,209080691	9,246303544	14,263170279	8,336829721	12,44977345	0,112040013	40,112040013
6,4	1,219867895	9,294083853	14,309849501	8,290150499	12,45417962	0,104963373	40,104963373
6,5	1,230600265	9,341029722	14,355775573	8,244224427	12,45881506	0,098364005	40,098364005
6,6	1,241279299	9,387160977	14,400971112	8,199028888	12,46366182	0,092207044	40,092207044
6,7	1,251906431	9,432496752	14,445457742	8,154542258	12,468703	0,086460420	40,086460420
6,8	1,262483044	9,477055521	14,489256147	8,110743853	12,47392269	0,081094609	40,081094609
6,9	1,273010467	9,520855132	14,532386128	8,067613872	12,47930591	0,076082411	40,076082411
7	1,283489979	9,563912837	14,574866650	8,025133350	12,48483857	0,071398745	40,071398745
7,1	1,293922813	9,606245320	14,616715887	7,983284113	12,49050737	0,067020470	40,067020470
7,2	1,304310157	9,647868721	14,657951271	7,942048729	12,49629981	0,062926219	40,062926219
7,3	1,314653155	9,688798664	14,698589524	7,901410476	12,50220409	0,059096249	40,059096249
7,4	1,324952912	9,729050280	14,738646702	7,861353298	12,50820911	0,055512306	40,055512306
7,5	1,335210495	9,768638227	14,778138226	7,821861774	12,51430439	0,052157502	40,052157502
7,6	1,345426932	9,807576712	14,817078916	7,782921084	12,52048008	0,049016203	40,049016203
7,7	1,355603218	9,845879510	14,855483022	7,744516978	12,52672689	0,046073927	40,046073927

Πίνακας 3.2.35: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,365740313	9,883559984	14,893364255	7,706635745	12,53303604	0,043317254	40,043317254
7,9	1,375839146	9,920631101	14,930735807	7,669264193	12,5393993	0,040733735	40,040733735
8	1,385900615	9,957105447	14,967610383	7,632389617	12,54580887	0,038311821	40,038311821
8,1	1,39592559	9,992995246	15,004000224	7,595999776	12,55225743	0,036040792	40,036040792
8,2	1,40591491	10,028312371	15,039917126	7,560082874	12,55873808	0,033910690	40,033910690
8,3	1,415869392	10,063068361	15,075372463	7,524627537	12,5652443	0,031912259	40,031912259
8,4	1,425789823	10,097274433	15,110377208	7,489622792	12,57176998	0,030036898	40,030036898
8,5	1,435676968	10,130941494	15,144941948	7,455058052	12,57830935	0,028276603	40,028276603
8,6	1,445531568	10,164080153	15,179076905	7,420923095	12,58485697	0,026623927	40,026623927
8,7	1,455354341	10,196700734	15,212791953	7,387208047	12,59140773	0,025071937	40,025071937
8,8	1,465145984	10,228813285	15,246096631	7,353903369	12,59795682	0,023614177	40,023614177
8,9	1,474907173	10,260427586	15,279000158	7,320999842	12,60449971	0,022244629	40,022244629
9	1,484638565	10,291553165	15,311511450	7,288488550	12,61103215	0,020957684	40,020957684
9,1	1,494340795	10,322199302	15,343639129	7,256360871	12,61755014	0,019748114	40,019748114
9,2	1,504014484	10,352375039	15,375391539	7,224608461	12,62404992	0,018611040	40,018611040
9,3	1,513660231	10,382089189	15,406776757	7,193223243	12,63052796	0,017541908	40,017541908
9,4	1,523278621	10,411350344	15,437802602	7,162197398	12,63698095	0,016536469	40,016536469
9,5	1,532870222	10,440166882	15,468476650	7,131523350	12,64340578	0,015590753	40,015590753
9,6	1,542435584	10,468546975	15,498806239	7,101193761	12,64979955	0,014701053	40,014701053
9,7	1,551975246	10,496498595	15,528798483	7,071201517	12,65615951	0,013863903	40,013863903
9,8	1,561489729	10,524029523	15,558460279	7,041539721	12,66248313	0,013076065	40,013076065
9,9	1,570979541	10,551147351	15,587798316	7,012201684	12,66876801	0,012334509	40,012334509
10	1,580445176	10,577859494	15,616819081	6,983180919	12,67501192	0,011636404	40,011636404
10,1	1,589887116	10,604173189	15,645528874	6,954471126	12,68121278	0,010979097	40,010979097
10,2	1,599305829	10,630095507	15,673933805	6,926066195	12,68736866	0,010360109	40,010360109
10,3	1,608701773	10,655633354	15,702039809	6,897960191	12,69347773	0,009777116	40,009777116
10,4	1,61807539	10,680793479	15,729852652	6,870147348	12,69953833	0,009227945	40,009227945
10,5	1,627427116	10,705582475	15,757377933	6,842622067	12,7055489	0,008710556	40,008710556
10,6	1,636757371	10,730006790	15,784621095	6,815378905	12,71150799	0,008223043	40,008223043
10,7	1,646066568	10,754072724	15,811587427	6,788412573	12,71741426	0,007763616	40,007763616
10,8	1,655355109	10,777786441	15,838282072	6,761717928	12,72326648	0,007330598	40,007330598
10,9	1,664623383	10,801153965	15,864710033	6,735289967	12,72906351	0,006922417	40,006922417
11	1,673871774	10,824181192	15,890876176	6,709123824	12,73480432	0,006537599	40,006537599
11,1	1,683100654	10,846873888	15,916785234	6,683214766	12,74048793	0,006174759	40,006174759
11,2	1,692310386	10,869237696	15,942441816	6,657558184	12,74611349	0,005832601	40,005832601
11,3	1,701501325	10,891278138	15,967850407	6,632149593	12,75168019	0,005509906	40,005509906
11,4	1,710673818	10,913000619	15,993015375	6,606984625	12,75718732	0,005205530	40,005205530
11,5	1,719828202	10,934410431	16,017940974	6,582059026	12,76263423	0,004918401	40,004918401
11,6	1,728964808	10,955512753	16,042631348	6,557368652	12,76802034	0,004647509	40,004647509

Πίνακας 3.2.35: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=22,6m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

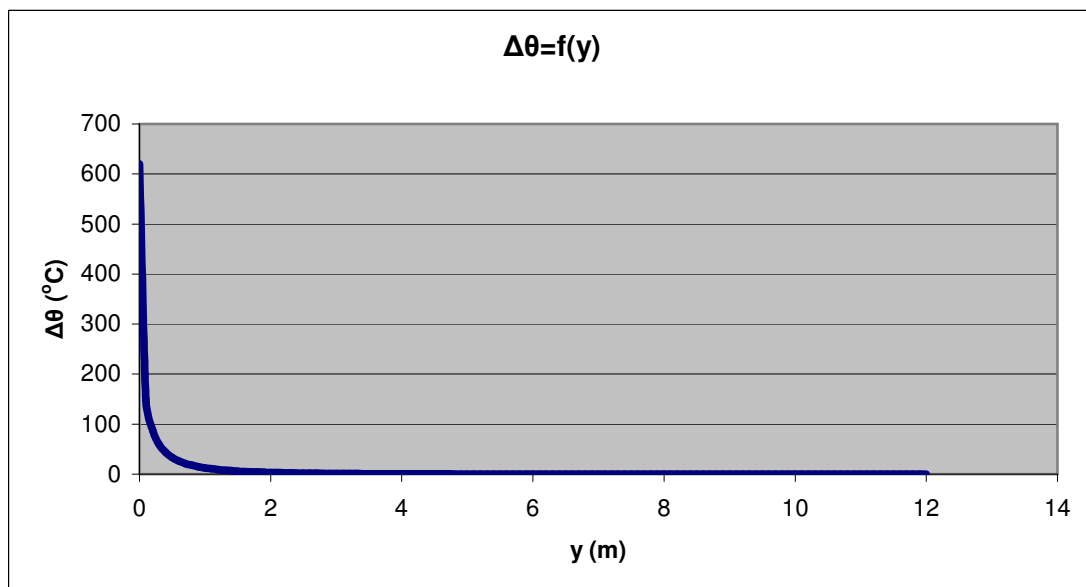
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

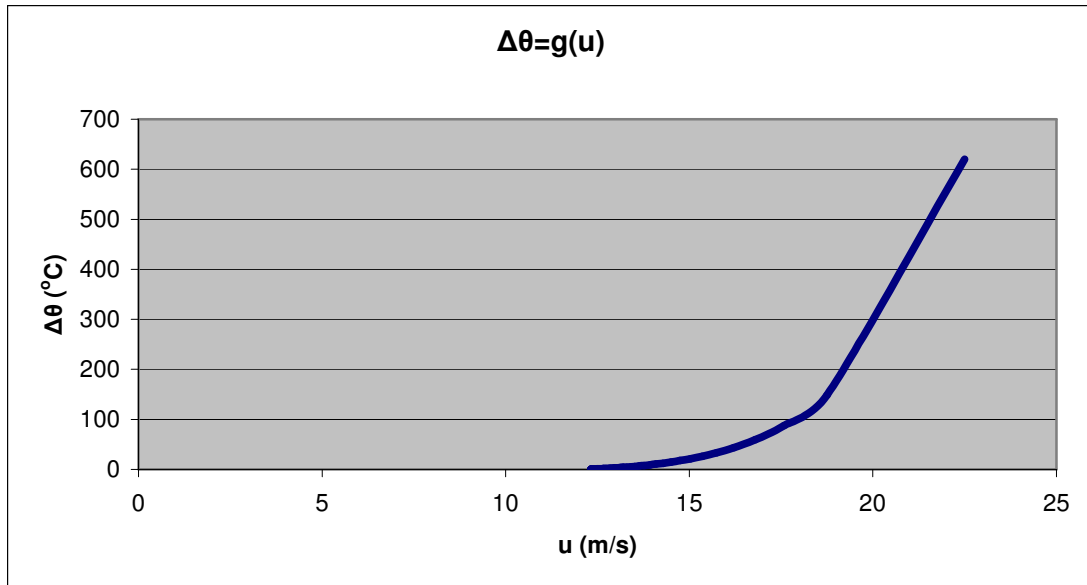
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,738083958	10,976312660	16,067090535	6,532909465	12,77334513	0,004391909	40,004391909
11,8	1,747185967	10,996815119	16,091322469	6,508677531	12,77860814	0,004150710	40,004150710
11,9	1,756271143	11,017024996	16,115330986	6,484669014	12,78380898	0,003923077	40,003923077
12	1,765339787	11,036947061	16,139119826	6,460880174	12,7889473	0,003708223	40,003708223



Σχήμα 3.2-59: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=22,6m/s$.



Σχήμα 3.2-60: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=22,6m/s$.

Πίνακας 3.2.36: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	26,45	26,45	620	660
0,1	0,143381044	1,383355716	12,884455166	13,565544834	13,63589673	3,478858682	43,478858682
0,2	0,203617378	1,932318126	15,188995462	11,261004538	11,42558867	0,810421847	40,810421847
0,3	0,250417871	2,337757153	16,502022735	9,947977265	10,2189706	0,303903722	40,303903722
0,4	0,290359586	2,666792639	17,402365627	9,047634373	9,432468962	0,142001992	40,142001992
0,5	0,325978667	2,945846053	18,078067142	8,371932858	8,875092605	0,075442491	40,075442491
0,6	0,358570223	3,188685746	18,613568496	7,836431504	8,460341335	0,043606775	40,043606775
0,7	0,388900356	3,403622298	19,053830228	7,396169772	8,141742568	0,026750865	40,026750865
0,8	0,417466125	3,596157465	19,425518179	7,024481821	7,891495002	0,017150879	40,017150879
0,9	0,444611330	3,770173742	19,745682822	6,704317178	7,691688948	0,011375358	40,011375358
1	0,470585227	3,928542486	20,025850919	6,424149081	7,530148569	0,007749622	40,007749622
1,1	0,495575178	4,073464884	20,274157715	6,175842285	7,398252772	0,005394996	40,005394996
1,2	0,519726110	4,206676886	20,496545308	5,953454692	7,289701859	0,003823162	40,003823162
1,3	0,543152769	4,329579286	20,697477331	5,752522669	7,199775958	0,002749753	40,002749753
1,4	0,565947772	4,443323976	20,880386083	5,569613917	7,124866816	0,002002640	40,002002640
1,5	0,588187098	4,548873267	21,047963551	5,402036449	7,062170049	0,001474195	40,001474195
1,6	0,609933947	4,647041927	21,202357229	5,247642771	7,009475966	0,001095236	40,001095236

Πίνακας 3.2.36: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,631241522	4,738527760	21,345305671	5,104694329	6,965023297	0,000820233	40,000820233
1,8	0,652155078	4,823934360	21,478234647	4,971765353	6,927394419	0,000618601	40,000618601
1,9	0,672713466	4,903788356	21,602326826	4,847673174	6,895438742	0,000469424	40,000469424
2	0,692950308	4,978552724	21,718573246	4,731426754	6,86821566	0,000358178	40,000358178
2,1	0,712894911	5,048637217	21,827811952	4,622188048	6,844951431	0,000274632	40,000274632
2,2	0,732572992	5,114406642	21,930757459	4,519242541	6,825006113	0,000211496	40,000211496
2,3	0,752007242	5,176187519	22,028023505	4,421976495	6,807847924	0,000163517	40,000163517
2,4	0,771217792	5,234273487	22,120140849	4,329859151	6,793033137	0,000126872	40,000126872
2,5	0,790222588	5,288929747	22,207571342	4,242428658	6,780190173	0,000098758	40,000098758
2,6	0,809037695	5,340396739	22,290719167	4,159280833	6,769006898	0,000077100	40,000077100
2,7	0,827677554	5,388893220	22,369939896	4,080060104	6,759220413	0,000060353	40,000060353
2,8	0,846155193	5,434618848	22,445547860	4,004452140	6,750608785	0,000047361	40,000047361
2,9	0,864482404	5,477756377	22,517822183	3,932177817	6,742984303	0,000037249	40,000037249
3	0,882669894	5,518473531	22,587011764	3,862988236	6,736187959	0,000029357	40,000029357
3,1	0,900727412	5,556924611	22,653339416	3,796660584	6,730084898	0,000023182	40,000023182
3,2	0,918663860	5,593251887	22,717005331	3,732994669	6,724560645	0,000018339	40,000018339
3,3	0,936487384	5,627586797	22,778189992	3,671810008	6,719517981	0,000014531	40,000014531
3,4	0,954205458	5,660051008	22,837056634	3,612943366	6,714874324	0,000011532	40,000011532
3,5	0,971824950	5,690757329	22,893753340	3,556246660	6,710559536	0,000009165	40,000009165
3,6	0,989352189	5,719810531	22,948414832	3,501585168	6,706514087	0,000007294	40,000007294
3,7	1,006793013	5,747308057	23,001164002	3,448835998	6,702687494	0,000005812	40,000005812
3,8	1,024152819	5,773340664	23,052113243	3,397886757	6,699037009	0,000004637	40,000004637
3,9	1,041436604	5,797992988	23,101365586	3,348634414	6,695526501	0,000003703	40,000003703
4	1,058649002	5,821344048	23,149015701	3,300984299	6,692125511	0,000002960	40,000002960
4,1	1,075794313	5,843467703	23,195150765	3,254849235	6,688808439	0,000002369	40,000002369
4,2	1,092876540	5,864433059	23,239851217	3,210148783	6,685553853	0,000001898	40,000001898
4,3	1,109899404	5,884304838	23,283191428	3,166808572	6,682343897	0,000001521	40,000001521
4,4	1,126866378	5,903143707	23,325240289	3,124759711	6,679163786	0,000001221	40,000001221
4,5	1,143780700	5,921006582	23,366061725	3,083938275	6,676001365	0,000000980	40,000000980
4,6	1,160645393	5,937946902	23,405715160	3,044284840	6,672846739	0,000000788	40,000000788
4,7	1,177463286	5,954014877	23,444255921	3,005744079	6,669691944	0,000000634	40,000000634
4,8	1,194237026	5,969257716	23,481735601	2,968264399	6,666530673	0,000000510	40,000000510
4,9	1,210969089	5,983719833	23,518202386	2,931797614	6,663358034	0,000000411	40,000000411
5	1,227661800	5,997443043	23,553701344	2,896298656	6,66017034	0,000000331	40,000000331
5,1	1,244317337	6,010466729	23,588274684	2,861725316	6,65696493	0,000000267	40,000000267
5,2	1,260937747	6,022828009	23,621961992	2,828038008	6,653740016	0,000000215	40,000000215
5,3	1,277524950	6,034561882	23,654800440	2,795199560	6,650494544	0,000000174	40,000000174
5,4	1,294080753	6,045701363	23,686824978	2,763175022	6,647228082	0,000000140	40,000000140
5,5	1,310606855	6,056277611	23,718068503	2,731931497	6,643940713	0,000000113	40,000000113

Πίνακας 3.2.36: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,327104855	6,066320045	23,748562020	2,701437980	6,640632956	0,000000092	40,000000092
5,7	1,343576259	6,075856453	23,778334776	2,671665224	6,637305681	0,000000074	40,000000074
5,8	1,360022484	6,084913091	23,807414397	2,642585603	6,633960053	0,000000060	40,000000060
5,9	1,376444868	6,093514775	23,835826999	2,614173001	6,630597468	0,000000049	40,000000049
6	1,392844672	6,101684970	23,863597296	2,586402704	6,627219509	0,000000039	40,000000039
6,1	1,409223085	6,109445872	23,890748699	2,559251301	6,623827902	0,000000032	40,000000032
6,2	1,425581229	6,116818477	23,917303407	2,532696593	6,620424481	0,000000026	40,000000026
6,3	1,441920164	6,123822655	23,943282484	2,506717516	6,617011154	0,000000021	40,000000021
6,4	1,458240892	6,130477219	23,968705939	2,481294061	6,613589884	0,000000017	40,000000017
6,5	1,474544358	6,136799977	23,993592790	2,456407210	6,610162656	0,000000014	40,000000014
6,6	1,490831457	6,142807797	24,017961133	2,432038867	6,606731467	0,000000011	40,000000011
6,7	1,507103033	6,148516657	24,041828198	2,408171802	6,603298306	0,000000009	40,000000009
6,8	1,523359887	6,153941696	24,065210401	2,384789599	6,599865137	0,000000007	40,000000007
6,9	1,539602774	6,159097260	24,088123398	2,361876602	6,596433896	0,000000006	40,000000006
7	1,555832410	6,163996947	24,110582128	2,339417872	6,593006472	0,000000005	40,000000005
7,1	1,572049473	6,168653648	24,132600857	2,317399143	6,589584707	0,000000004	40,000000004
7,2	1,588254604	6,173079586	24,154193217	2,295806783	6,586170386	0,000000003	40,000000003
7,3	1,604448410	6,177286351	24,175372245	2,274627755	6,582765231	0,000000003	40,000000003
7,4	1,620631466	6,181284938	24,196150411	2,253849589	6,579370901	0,000000002	40,000000002
7,5	1,636804319	6,185085774	24,216539659	2,233460341	6,575988985	0,000000002	40,000000002
7,6	1,652967483	6,188698755	24,236551427	2,213448573	6,572621004	0,000000001	40,000000001
7,7	1,669121449	6,192133266	24,256196683	2,193803317	6,569268405	0,000000001	40,000000001
7,8	1,685266680	6,195398217	24,275485943	2,174514057	6,565932565	0,000000001	40,000000001
7,9	1,701403616	6,198502063	24,294429302	2,155570698	6,562614788	0,000000001	40,000000001
8	1,717532675	6,201452829	24,313036450	2,136963550	6,559316306	0,000000001	40,000000001
8,1	1,733654252	6,204258132	24,331316698	2,118683302	6,556038278	0,000000000	40,000000000
8,2	1,749768722	6,206925206	24,349278994	2,100721006	6,552781795	0,000000000	40,000000000
8,3	1,765876441	6,209460916	24,366931944	2,083068056	6,549547877	0,000000000	40,000000000
8,4	1,781977747	6,211871783	24,384283827	2,065716173	6,546337477	0,000000000	40,000000000
8,5	1,798072960	6,214164000	24,401342612	2,048657388	6,543151481	0,000000000	40,000000000
8,6	1,814162384	6,216343445	24,418115976	2,031884024	6,539990712	0,000000000	40,000000000
8,7	1,830246308	6,218415705	24,434611311	2,015388689	6,536855929	0,000000000	40,000000000
8,8	1,846325006	6,220386083	24,450835746	1,999164254	6,533747832	0,000000000	40,000000000
8,9	1,862398738	6,222259619	24,466796152	1,983203848	6,530667062	0,000000000	40,000000000
9	1,878467750	6,224041101	24,482499161	1,967500839	6,527614202	0,000000000	40,000000000
9,1	1,894532278	6,225735074	24,497951170	1,952048830	6,524589784	0,000000000	40,000000000
9,2	1,910592543	6,227345861	24,513158358	1,936841642	6,521594285	0,000000000	40,000000000
9,3	1,926648758	6,228877566	24,528126691	1,921873309	6,518628134	0,000000000	40,000000000
9,4	1,942701122	6,230334090	24,542861934	1,907138066	6,515691712	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.36: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

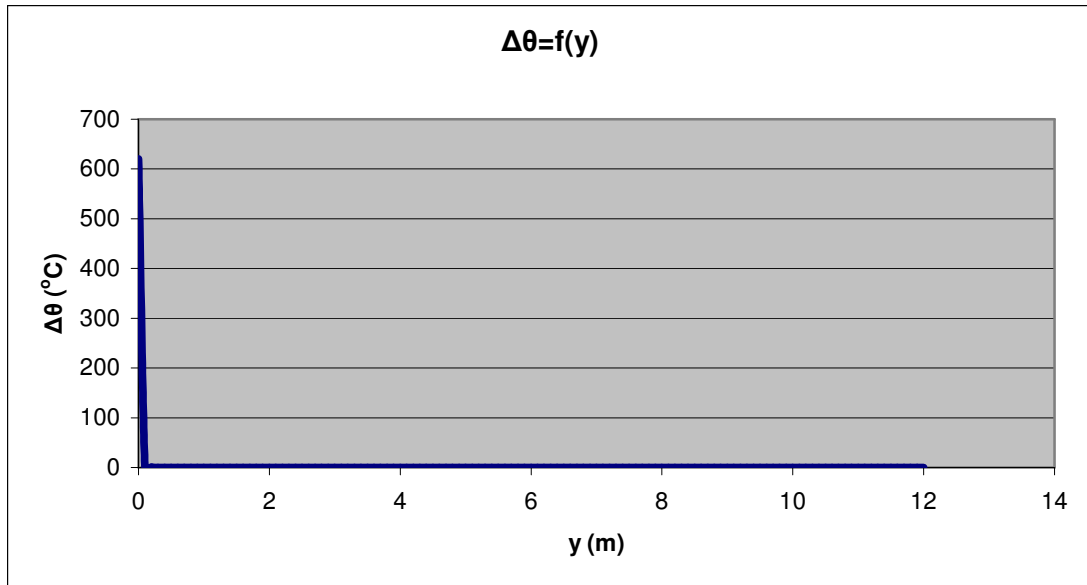
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

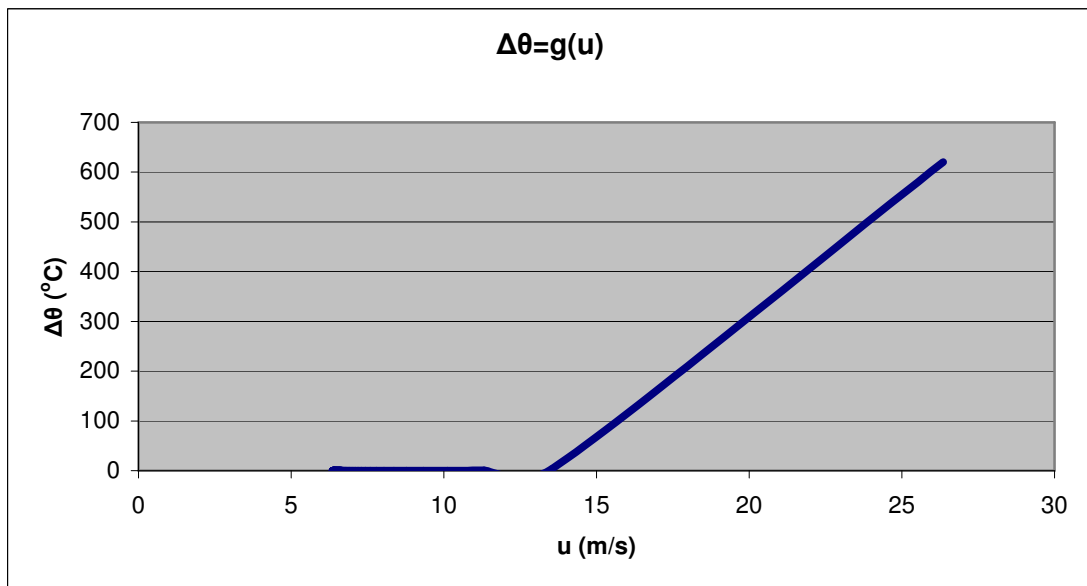
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,958749827	6,231719140	24,557369659	1,892630341	6,512785352	0,000000000	40,000000000
9,6	1,974795053	6,233036237	24,571655255	1,878344745	6,509909348	0,000000000	40,000000000
9,7	1,990836973	6,234288729	24,585723933	1,864276067	6,507063947	0,000000000	40,000000000
9,8	2,006875751	6,235479797	24,599580735	1,850419265	6,504249361	0,000000000	40,000000000
9,9	2,022911540	6,236612464	24,613230543	1,836769457	6,501465763	0,000000000	40,000000000
10	2,038944490	6,237689604	24,626678083	1,823321917	6,498713288	0,000000000	40,000000000
10,1	2,054974740	6,238713947	24,639927931	1,810072069	6,495992042	0,000000000	40,000000000
10,2	2,071002422	6,239688090	24,652984523	1,797015477	6,493302094	0,000000000	40,000000000
10,3	2,087027665	6,240614500	24,665852156	1,784147844	6,490643486	0,000000000	40,000000000
10,4	2,103050588	6,241495522	24,678534997	1,771465003	6,48801623	0,000000000	40,000000000
10,5	2,119071304	6,242333387	24,691037087	1,758962913	6,485420313	0,000000000	40,000000000
10,6	2,135089924	6,243130213	24,703362344	1,746637656	6,482855694	0,000000000	40,000000000
10,7	2,151106550	6,243888016	24,715514572	1,734485428	6,480322311	0,000000000	40,000000000
10,8	2,167121280	6,244608711	24,727497461	1,722502539	6,477820076	0,000000000	40,000000000
10,9	2,183134207	6,245294119	24,739314595	1,710685405	6,475348885	0,000000000	40,000000000
11	2,199145421	6,245945971	24,750969454	1,699030546	6,47290861	0,000000000	40,000000000
11,1	2,215155005	6,246565914	24,762465415	1,687534585	6,470499107	0,000000000	40,000000000
11,2	2,231163039	6,247155513	24,773805765	1,676194235	6,468120215	0,000000000	40,000000000
11,3	2,247169600	6,247716255	24,784993693	1,665006307	6,465771757	0,000000000	40,000000000
11,4	2,263174760	6,248249556	24,796032301	1,653967699	6,46345354	0,000000000	40,000000000
11,5	2,279178587	6,248756759	24,806924606	1,643075394	6,461165358	0,000000000	40,000000000
11,6	2,295181148	6,249239145	24,817673539	1,632326461	6,458906995	0,000000000	40,000000000
11,7	2,311182503	6,249697930	24,828281956	1,621718044	6,456678219	0,000000000	40,000000000
11,8	2,327182714	6,250134269	24,838752630	1,611247370	6,454478791	0,000000000	40,000000000
11,9	2,343181834	6,250549262	24,849088264	1,600911736	6,45230846	0,000000000	40,000000000
12	2,359179919	6,250943955	24,859291488	1,590708512	6,450166967	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-61: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=26,45m/s$.



Σχήμα 3.2-62: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=26,45m/s$.

Πίνακας 3.2.37: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	26,45	26,45	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	8,504504820	17,945495180	17,99940089	30,507983315	70,507983315
0,2	0,202771417	1,956360416	10,626882415	15,823117585	15,94360048	11,434320650	51,434320650
0,3	0,248860986	2,381242929	11,950965370	14,499034630	14,69327476	5,764323469	45,764323469
0,4	0,287958457	2,732710500	12,911968248	13,538031752	13,81108288	3,356274386	43,356274386
0,5	0,322617323	3,036550654	13,663264070	12,786735930	13,1423459	2,132614014	42,132614014
0,6	0,354144349	3,306087871	14,277727146	12,172272854	12,61326458	1,437802236	41,437802236
0,7	0,383314175	3,549297174	14,795889727	11,654110273	12,18260221	1,011987989	41,011987989
0,8	0,410630465	3,771414318	15,242660511	11,207339489	11,82489004	0,735995688	40,735995688
0,9	0,436442336	3,976104067	15,634449350	10,815550650	11,5232608	0,549255861	40,549255861
1	0,461003452	4,166055441	15,982638604	10,467361396	11,26595191	0,418527298	40,418527298
1,1	0,484504912	4,343314315	16,295444118	10,154555882	11,04442775	0,324441316	40,324441316
1,2	0,507094872	4,509482629	16,578987497	9,871012503	10,85229567	0,255156153	40,255156153
1,3	0,52889091	4,665844371	16,837949884	9,612050116	10,68464371	0,203139644	40,203139644
1,4	0,549988159	4,813448815	17,075989202	9,374010798	10,53761681	0,163439278	40,163439278
1,5	0,570464857	4,953167535	17,296016674	9,153983326	10,40813525	0,132705528	40,132705528
1,6	0,590386256	5,085734659	17,500385977	8,949614023	10,29370138	0,108617268	40,108617268
1,7	0,609807434	5,211776038	17,691026182	8,758973818	10,19226333	0,089531640	40,089531640
1,8	0,628775373	5,331830838	17,869537390	8,580462610	10,10211654	0,074264038	40,074264038
1,9	0,647330526	5,446367859	18,037260951	8,412739049	10,02183123	0,061946121	40,061946121
2	0,66550801	5,555798064	18,195331956	8,254668044	9,95019782	0,051931975	40,051931975
2,1	0,683338536	5,660484353	18,344719102	8,105280898	9,886185389	0,043734786	40,043734786
2,2	0,700849137	5,760749284	18,486255411	7,963744589	9,82890941	0,036983283	40,036983283
2,3	0,718063757	5,856881256	18,620662197	7,829337803	9,77760648	0,031391263	40,031391263
2,4	0,735003714	5,949139505	18,748567989	7,701432011	9,731614248	0,026735940	40,026735940
2,5	0,751688083	6,037758187	18,870523630	7,579476370	9,690355307	0,022842350	40,022842350
2,6	0,768134013	6,122949745	18,987014436	7,462985564	9,653324148	0,019571962	40,019571962
2,7	0,784356982	6,204907708	19,098470083	7,351529917	9,620076496	0,016814271	40,016814271
2,8	0,800371015	6,283809029	19,205272703	7,244727297	9,590220515	0,014480521	40,014480521
2,9	0,816188867	6,359816069	19,307763568	7,142236432	9,563409521	0,012498970	40,012498970
3	0,831822172	6,433078268	19,406248650	7,043751350	9,539335883	0,010811292	40,010811292
3,1	0,847281579	6,503733583	19,501003263	6,948996737	9,517725893	0,009369806	40,009369806
3,2	0,86257686	6,571909717	19,592275984	6,857724016	9,498335434	0,008135337	40,008135337
3,3	0,877717009	6,637725183	19,680291958	6,769708042	9,480946291	0,007075549	40,007075549
3,4	0,892710322	6,701290224	19,765255719	6,684744281	9,465363003	0,006163634	40,006163634
3,5	0,907564468	6,762707622	19,847353598	6,602646402	9,451410154	0,005377275	40,005377275
3,6	0,922286557	6,822073396	19,926755794	6,523244206	9,438930045	0,004697822	40,004697822
3,7	0,936883189	6,879477427	20,003618159	6,446381841	9,427780678	0,004109638	40,004109638
3,8	0,951360507	6,935004000	20,078083746	6,371916254	9,417833999	0,003599563	40,003599563

Πίνακας 3.2.37: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,965724237	6,988732287	20,150284152	6,299715848	9,408974373	0,003156491	40,003156491
4	0,979979723	7,040736783	20,220340695	6,229659305	9,40109725	0,002771018	40,002771018
4,1	0,994131967	7,091087681	20,288365443	6,161634557	9,39410799	0,002435165	40,002435165
4,2	1,008185652	7,139851223	20,354462117	6,095537883	9,387920833	0,002142136	40,002142136
4,3	1,022145174	7,187090001	20,418726890	6,031273110	9,382457994	0,001886136	40,001886136
4,4	1,036014661	7,232863237	20,481249089	5,968750911	9,377648855	0,001662209	40,001662209
4,5	1,049797997	7,277227032	20,542111825	5,907888175	9,373429253	0,001466106	40,001466106
4,6	1,06349884	7,320234591	20,601392543	5,848607457	9,369740853	0,001294179	40,001294179
4,7	1,077120643	7,361936429	20,659163525	5,790836475	9,366530578	0,001143287	40,001143287
4,8	1,090666661	7,402380555	20,715492327	5,734507673	9,36375011	0,001010725	40,001010725
4,9	1,104139976	7,441612641	20,770442179	5,679557821	9,361355443	0,000894155	40,000894155
5	1,117543501	7,479676179	20,824072341	5,625927659	9,359306478	0,000791555	40,000791555
5,1	1,130879997	7,516612618	20,876438424	5,573561576	9,357566665	0,000701171	40,000701171
5,2	1,144152081	7,552461497	20,927592679	5,522407321	9,356102676	0,000621485	40,000621485
5,3	1,157362236	7,587260563	20,977584258	5,472415742	9,354884121	0,000551175	40,000551175
5,4	1,170512823	7,621045878	21,026459452	5,423540548	9,353883277	0,000489090	40,000489090
5,5	1,183606082	7,653851921	21,074261906	5,375738094	9,353074858	0,000434230	40,000434230
5,6	1,19664415	7,685711681	21,121032811	5,328967189	9,352435797	0,000385721	40,000385721
5,7	1,209629057	7,716656741	21,166811088	5,283188912	9,351945056	0,000342798	40,000342798
5,8	1,22256274	7,746717359	21,211633542	5,238366458	9,351583448	0,000304796	40,000304796
5,9	1,235447045	7,775922542	21,255535017	5,194464983	9,351333479	0,000271129	40,000271129
6	1,248283735	7,804300111	21,298548526	5,151451474	9,351179204	0,000241285	40,000241285
6,1	1,261074491	7,831876767	21,340705380	5,109294620	9,351106095	0,000214817	40,000214817
6,2	1,273820922	7,858678150	21,382035297	5,067964703	9,351100925	0,000191329	40,000191329
6,3	1,286524565	7,884728894	21,422566509	5,027433491	9,351151653	0,000170475	40,000170475
6,4	1,29918689	7,910052676	21,462325859	4,987674141	9,351247332	0,000151952	40,000151952
6,5	1,311809305	7,934672266	21,501338888	4,948661112	9,351378015	0,000135490	40,000135490
6,6	1,32439316	7,958609572	21,539629916	4,910370084	9,35153467	0,000120853	40,000120853
6,7	1,336939745	7,981885681	21,577222120	4,872777880	9,351709111	0,000107834	40,000107834
6,8	1,3494503	8,004520899	21,614137601	4,835862399	9,351893924	0,000096249	40,000096249
6,9	1,361926013	8,026534787	21,650397450	4,799602550	9,352082405	0,000085935	40,000085935
7	1,374368025	8,047946195	21,686021810	4,763978190	9,352268503	0,000076750	40,000076750
7,1	1,386777431	8,068773300	21,721029926	4,728970074	9,352446766	0,000068567	40,000068567
7,2	1,399155284	8,089033627	21,755440202	4,694559798	9,352612294	0,000061274	40,000061274
7,3	1,411502594	8,108744088	21,789270246	4,660729754	9,35276069	0,000054771	40,000054771
7,4	1,423820334	8,127921002	21,822536915	4,627463085	9,352888025	0,000048972	40,000048972
7,5	1,436109438	8,146580123	21,855256357	4,594743643	9,352990797	0,000043798	40,000043798
7,6	1,448370807	8,164736668	21,887444050	4,562555950	9,353065896	0,000039181	40,000039181
7,7	1,460605306	8,182405332	21,919114838	4,530885162	9,353110572	0,000035058	40,000035058

Πίνακας 3.2.37: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

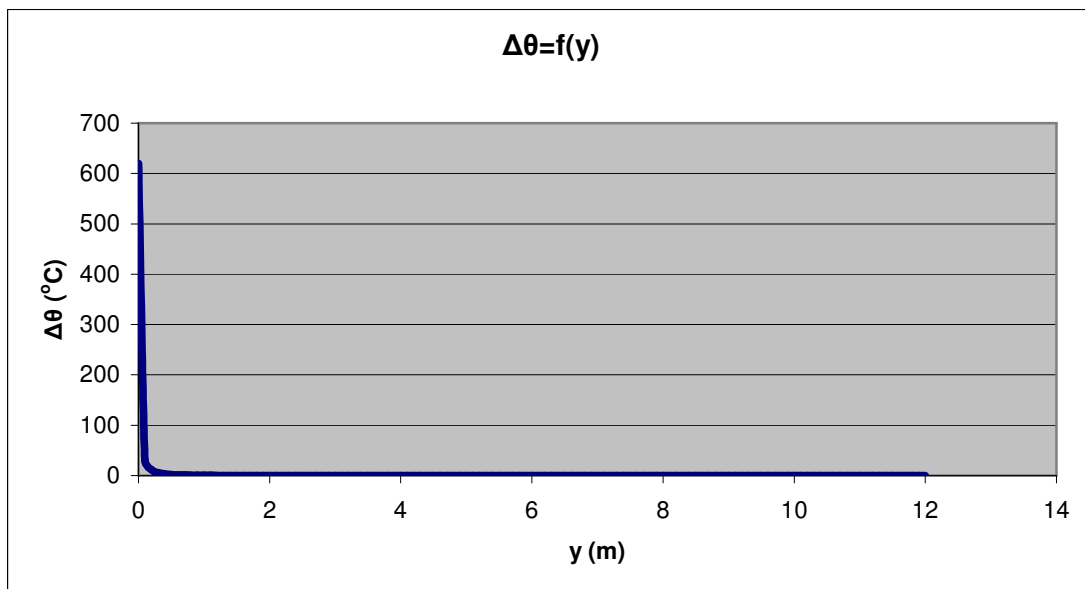
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

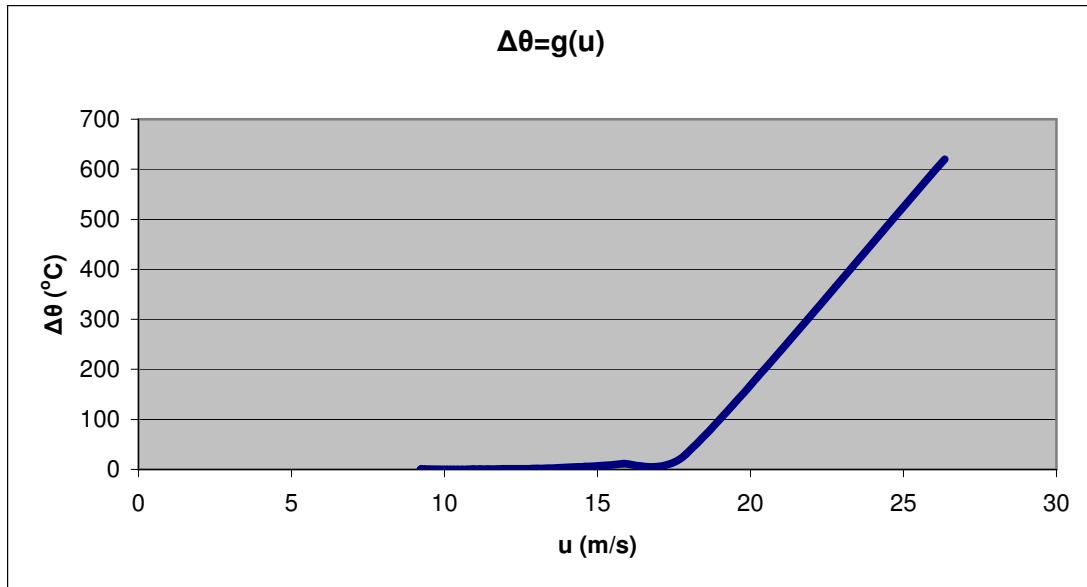
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,47281377	8,199600318	21,950282963	4,499717037	9,353122408	0,000031377	40,000031377
7,9	1,484997002	8,216335351	21,980962101	4,469037899	9,353099291	0,000028089	40,000028089
8	1,497155776	8,232623703	22,011165387	4,438834613	9,353039386	0,000025151	40,000025151
8,1	1,509290838	8,248478207	22,040905444	4,409094556	9,352941117	0,000022526	40,000022526
8,2	1,521402908	8,263911277	22,070194409	4,379805591	9,352803141	0,000020178	40,000020178
8,3	1,53349268	8,278934922	22,099043960	4,350956040	9,352624333	0,000018079	40,000018079
8,4	1,545560824	8,293560768	22,127465333	4,322534667	9,352403764	0,000016202	40,000016202
8,5	1,557607986	8,307800066	22,155469352	4,294530648	9,352140686	0,000014522	40,000014522
8,6	1,569634791	8,321663707	22,183066438	4,266933562	9,35183452	0,000013019	40,000013019
8,7	1,581641839	8,335162243	22,210266639	4,239733361	9,351484834	0,000011673	40,000011673
8,8	1,593629715	8,348305891	22,237079640	4,212920360	9,351091338	0,000010469	40,000010469
8,9	1,60559898	8,361104550	22,263514785	4,186485215	9,350653867	0,000009390	40,000009390
9	1,617550178	8,373567812	22,289581090	4,160418910	9,350172373	0,000008424	40,000008424
9,1	1,629483834	8,385704972	22,315287257	4,134712743	9,34964691	0,000007559	40,000007559
9,2	1,641400456	8,397525042	22,340641691	4,109358309	9,34907763	0,000006783	40,000006783
9,3	1,653300536	8,409036758	22,365652514	4,084347486	9,348464771	0,000006089	40,000006089
9,4	1,665184549	8,420248590	22,390327573	4,059672427	9,347808649	0,000005466	40,000005466
9,5	1,677052955	8,431168754	22,414674455	4,035325545	9,34710965	0,000004907	40,000004907
9,6	1,688906198	8,441805219	22,438700501	4,011299499	9,346368226	0,000004407	40,000004407
9,7	1,700744711	8,452165714	22,462412809	3,987587191	9,345584886	0,000003957	40,000003957
9,8	1,71256891	8,462257741	22,485818252	3,964181748	9,34476019	0,000003555	40,000003555
9,9	1,724379198	8,472088579	22,508923484	3,941076516	9,343894744	0,000003193	40,000003193
10	1,736175968	8,481665290	22,531734949	3,918265051	9,342989195	0,000002869	40,000002869
10,1	1,747959597	8,490994733	22,554258891	3,895741109	9,342044227	0,000002578	40,000002578
10,2	1,759730454	8,500083564	22,576501360	3,873498640	9,341060556	0,000002317	40,000002317
10,3	1,771488895	8,508938246	22,598468221	3,851531779	9,340038924	0,000002082	40,000002082
10,4	1,783235263	8,517565054	22,620165164	3,829834836	9,338980101	0,000001872	40,000001872
10,5	1,794969893	8,525970084	22,641597707	3,808402293	9,337884873	0,000001683	40,000001683
10,6	1,80669311	8,534159256	22,662771203	3,787228797	9,336754049	0,000001513	40,000001513
10,7	1,818405228	8,542138320	22,683690850	3,766309150	9,335588449	0,000001361	40,000001361
10,8	1,830106552	8,549912861	22,704361693	3,745638307	9,334388907	0,000001224	40,000001224
10,9	1,841797377	8,557488308	22,724788633	3,725211367	9,333156265	0,000001101	40,000001101
11	1,85347799	8,564869935	22,744976431	3,705023569	9,331891376	0,000000990	40,000000990
11,1	1,865148669	8,572062865	22,764929711	3,685070289	9,330595094	0,000000891	40,000000891
11,2	1,876809685	8,579072081	22,784652969	3,665347031	9,32926828	0,000000801	40,000000801
11,3	1,8884613	8,585902424	22,804150578	3,645849422	9,327911794	0,000000721	40,000000721
11,4	1,900103767	8,592558599	22,823426787	3,626573213	9,3265265	0,000000649	40,000000649
11,5	1,911737335	8,599045181	22,842485731	3,607514269	9,325113256	0,000000584	40,000000584
11,6	1,923362242	8,605366619	22,861331432	3,588668568	9,32367292	0,000000526	40,000000526

Πίνακας 3.2.37: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,934978722	8,611527235	22,879967807	3,570032193	9,322206347	0,000000473	40,000000473
11,8	1,946587001	8,617531237	22,898398666	3,551601334	9,320714385	0,000000426	40,000000426
11,9	1,958187297	8,623382712	22,916627719	3,533372281	9,319197877	0,000000383	40,000000383
12	1,969779825	8,629085638	22,934658580	3,515341420	9,317657659	0,000000345	40,000000345



Σχήμα 3.2-63: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=26,45m/s$.



Σχήμα 3.2-64: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=26,45m/s$.

Πίνακας 3.2.38: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	26,45	26,45	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	5,062553418	21,387446582	21,43298015	119,166255439	159,166255439
0,2	0,202349204	1,968570661	6,638797530	19,811202470	19,90876726	65,666313237	105,666313237
0,3	0,248084622	2,403500122	7,702356539	18,747643461	18,90108325	42,680614846	82,680614846
0,4	0,286762088	2,766711433	8,516536275	17,933463725	18,14562794	30,140731665	70,140731665
0,5	0,320943856	3,083699542	9,179390118	17,270609882	17,54375013	22,413845368	62,413845368
0,6	0,351942582	3,367586046	9,739523885	16,710476115	17,04642625	17,276028493	57,276028493
0,7	0,380537217	3,626193331	10,224936647	16,225063353	16,62534087	13,674327814	53,674327814
0,8	0,407234756	3,864636252	10,653360601	15,796639399	16,26250994	11,048643485	51,048643485
0,9	0,432386991	4,086480358	11,036790333	15,413209667	15,94573153	9,075540614	49,075540614
1	0,456249793	4,294331117	11,383743847	15,066256153	15,66631272	7,556402103	47,556402103
1,1	0,479016124	4,490162647	11,700501462	14,749498538	15,41782305	6,363261191	46,363261191
1,2	0,500835741	4,675514305	11,991834001	14,458165999	15,19536107	5,410421354	45,410421354
1,3	0,521827614	4,851614825	12,261454973	14,188545027	14,99509841	4,638635591	44,638635591
1,4	0,542088105	5,019464201	12,512314098	13,937685902	14,81398357	4,005831787	44,005831787
1,5	0,561696546	5,179889687	12,746794915	13,703205085	14,6495422	3,481444009	43,481444009
1,6	0,580719172	5,333585278	12,966851988	13,483148012	14,49973835	3,042823065	43,042823065

Πίνακας 3.2.38: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,599211949	5,481140255	13,174108664	13,275891336	14,36287538	2,672894395	42,672894395
1,8	0,61722267	5,623060297	13,369928345	13,080071655	14,23752372	2,358588813	42,358588813
1,9	0,634792532	5,759783406	13,555467457	12,894532543	14,12246701	2,089766859	42,089766859
2	0,651957334	5,891692106	13,731715521	12,718284479	14,01666137	1,858466455	41,858466455
2,1	0,668748421	6,019122948	13,899525929	12,550474071	13,91920402	1,658366786	41,658366786
2,2	0,685193418	6,142374009	14,059639906	12,390360094	13,82930879	1,484400284	41,484400284
2,3	0,701316815	6,261710879	14,212705401	12,237294599	13,74628685	1,332467551	41,332467551
2,4	0,717140446	6,377371493	14,359292149	12,090707851	13,66953121	1,199225016	41,199225016
2,5	0,732683872	6,489570077	14,499903799	11,950096201	13,59850429	1,081924995	41,081924995
2,6	0,747964698	6,598500390	14,634987769	11,815012231	13,53272779	0,978293771	40,978293771
2,7	0,762998834	6,704338412	14,764943329	11,685056671	13,47177431	0,886437746	40,886437746
2,8	0,777800713	6,807244596	14,890128275	11,559871725	13,41526046	0,804770502	40,804770502
2,9	0,792383479	6,907365764	15,010864485	11,439135515	13,36284113	0,731955581	40,731955581
3	0,806759138	7,004836704	15,127442566	11,322557434	13,3142046	0,666861323	40,666861323
3,1	0,820938691	7,099781546	15,240125784	11,209874216	13,26906847	0,608524851	40,608524851
3,2	0,83493225	7,192314930	15,349153381	11,100846619	13,22717618	0,556123201	40,556123201
3,3	0,848749132	7,282543015	15,454743412	10,995256588	13,18829406	0,508950022	40,508950022
3,4	0,862397943	7,370564357	15,557095170	10,892904830	13,15220873	0,466396647	40,466396647
3,5	0,875886653	7,456470669	15,656391277	10,793608723	13,11872494	0,427936614	40,427936614
3,6	0,88922266	7,540347483	15,752799487	10,697200513	13,08766362	0,393112957	40,393112957
3,7	0,902412842	7,622274739	15,846474255	10,603525745	13,05886023	0,361527722	40,361527722
3,8	0,915463609	7,702327292	15,937558103	10,512441897	13,0321633	0,332833245	40,332833245
3,9	0,928380948	7,780575369	16,026182815	10,423817185	13,00743317	0,306724893	40,306724893
4	0,941170454	7,857084972	16,112470486	10,337529514	12,98454084	0,282934993	40,282934993
4,1	0,953837373	7,931918235	16,196534444	10,253465556	12,96336695	0,261227702	40,261227702
4,2	0,966386625	8,005133742	16,278480072	10,171519928	12,94380098	0,241394704	40,241394704
4,3	0,978822835	8,076786814	16,358405524	10,091594476	12,92574038	0,223251547	40,223251547
4,4	0,991150355	8,146929767	16,436402374	10,013597626	12,9090899	0,206634533	40,206634533
4,5	1,003373288	8,215612141	16,512556187	9,937443813	12,89376099	0,191398062	40,191398062
4,6	1,015495504	8,282880906	16,586947030	9,863052970	12,87967119	0,177412360	40,177412360
4,7	1,027520661	8,348780655	16,659649935	9,790350065	12,86674368	0,164561531	40,164561531
4,8	1,03945222	8,413353772	16,730735305	9,719264695	12,85490676	0,152741865	40,152741865
4,9	1,051293458	8,476640587	16,800269288	9,649730712	12,84409352	0,141860400	40,141860400
5	1,063047481	8,538679514	16,868314113	9,581685887	12,8342414	0,131833653	40,131833653
5,1	1,074717241	8,599507187	16,934928389	9,515071611	12,82529187	0,122586528	40,122586528
5,2	1,086305539	8,659158571	17,000167380	9,449832620	12,81719016	0,114051370	40,114051370
5,3	1,09781504	8,717667072	17,064083253	9,385916747	12,80988495	0,106167131	40,106167131
5,4	1,109248282	8,775064633	17,126725305	9,323274695	12,8033281	0,098878642	40,098878642
5,5	1,120607681	8,831381831	17,188140167	9,261859833	12,79747446	0,092135980	40,092135980

Πίνακας 3.2.38: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,131895545	8,886647952	17,248371993	9,201628007	12,79228165	0,085893902	40,085893902
5,7	1,143114072	8,940891075	17,307462629	9,142537371	12,78770983	0,080111359	40,080111359
5,8	1,154265365	8,994138139	17,365451774	9,084548226	12,78372158	0,074751056	40,074751056
5,9	1,165351432	9,046415008	17,422377120	9,027622880	12,78028166	0,069779069	40,069779069
6	1,176374197	9,097746534	17,478274483	8,971725517	12,77735695	0,065164502	40,065164502
6,1	1,187335498	9,148156615	17,533177931	8,916822069	12,77491625	0,060879193	40,060879193
6,2	1,1982371	9,197668239	17,587119887	8,862880113	12,77293016	0,056897432	40,056897432
6,3	1,209080691	9,246303544	17,640131239	8,809868761	12,77137098	0,053195736	40,053195736
6,4	1,219867895	9,294083853	17,692241431	8,757758569	12,7702126	0,049752624	40,049752624
6,5	1,230600265	9,341029722	17,743478553	8,706521447	12,76943037	0,046548433	40,046548433
6,6	1,241279299	9,387160977	17,793869419	8,656130581	12,76900105	0,043565148	40,043565148
6,7	1,251906431	9,432496752	17,843439647	8,606560353	12,7689027	0,040786243	40,040786243
6,8	1,262483044	9,477055521	17,892213727	8,557786273	12,76911458	0,038196552	40,038196552
6,9	1,273010467	9,520855132	17,940215081	8,509784919	12,76961714	0,035782142	40,035782142
7	1,283489979	9,563912837	17,987466133	8,462533867	12,77039186	0,033530200	40,033530200
7,1	1,293922813	9,606245320	18,033988356	8,416011644	12,77142127	0,031428938	40,031428938
7,2	1,304310157	9,647868721	18,079802328	8,370197672	12,77268883	0,029467501	40,029467501
7,3	1,314653155	9,688798664	18,124927783	8,325072217	12,77417892	0,027635885	40,027635885
7,4	1,324952912	9,729050280	18,169383649	8,280616351	12,77587674	0,025924864	40,025924864
7,5	1,335210495	9,768638227	18,213188101	8,236811899	12,77776831	0,024325926	40,024325926
7,6	1,345426932	9,807576712	18,256358592	8,193641408	12,77984039	0,022831208	40,022831208
7,7	1,355603218	9,845879510	18,298911892	8,151088108	12,78208045	0,021433446	40,021433446
7,8	1,365740313	9,883559984	18,340864126	8,109135874	12,78447663	0,020125924	40,020125924
7,9	1,375839146	9,920631101	18,382230804	8,067769196	12,78701768	0,018902427	40,018902427
8	1,385900615	9,957105447	18,423026851	8,026973149	12,78969299	0,017757203	40,017757203
8,1	1,39592559	9,992995246	18,463266639	7,986733361	12,79249248	0,016684922	40,016684922
8,2	1,40591491	10,028312371	18,502964009	7,947035991	12,7954066	0,015680648	40,015680648
8,3	1,415869392	10,063068361	18,542132300	7,907867700	12,79842633	0,014739802	40,014739802
8,4	1,425789823	10,097274433	18,580784374	7,869215626	12,80154309	0,013858134	40,013858134
8,5	1,435676968	10,130941494	18,618932633	7,831067367	12,80474879	0,013031703	40,013031703
8,6	1,445531568	10,164080153	18,656589046	7,793410954	12,80803575	0,012256845	40,012256845
8,7	1,455354341	10,196700734	18,693765165	7,756234835	12,81139667	0,011530161	40,011530161
8,8	1,465145984	10,228813285	18,730472146	7,719527854	12,81482468	0,010848485	40,010848485
8,9	1,474907173	10,260427586	18,766720768	7,683279232	12,81831323	0,010208879	40,010208879
9	1,484638565	10,291553165	18,802521445	7,647478555	12,82185614	0,009608605	40,009608605
9,1	1,494340795	10,322199302	18,837884245	7,612115755	12,82544754	0,009045117	40,009045117
9,2	1,504014484	10,352375039	18,872818908	7,577181092	12,82908189	0,008516044	40,008516044
9,3	1,513660231	10,382089189	18,907334855	7,542665145	12,83275393	0,008019176	40,008019176
9,4	1,523278621	10,411350344	18,941441202	7,508558798	12,83645867	0,007552455	40,007552455

Πίνακας 3.2.38: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=26,45m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

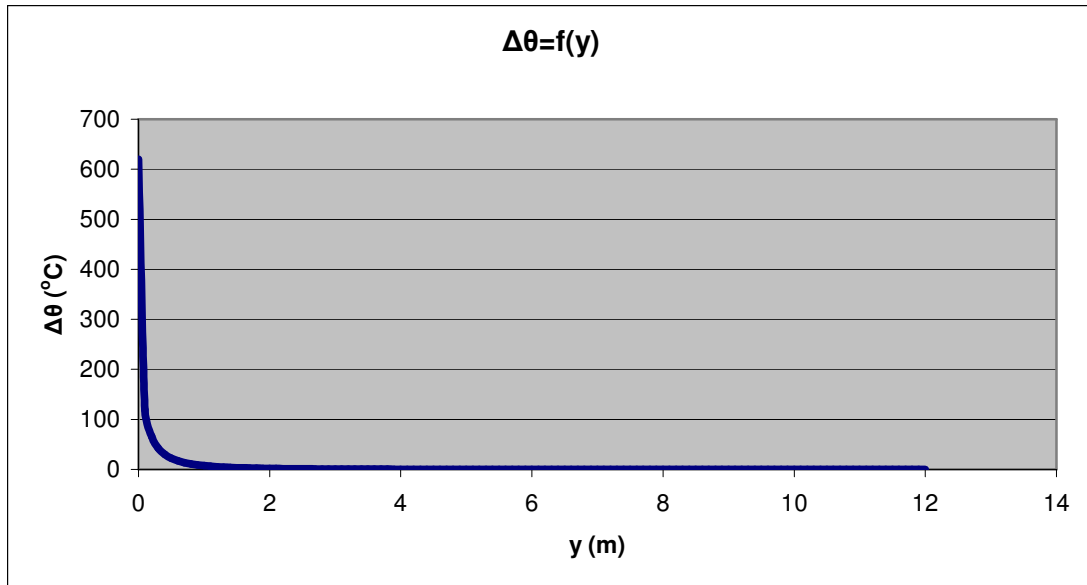
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

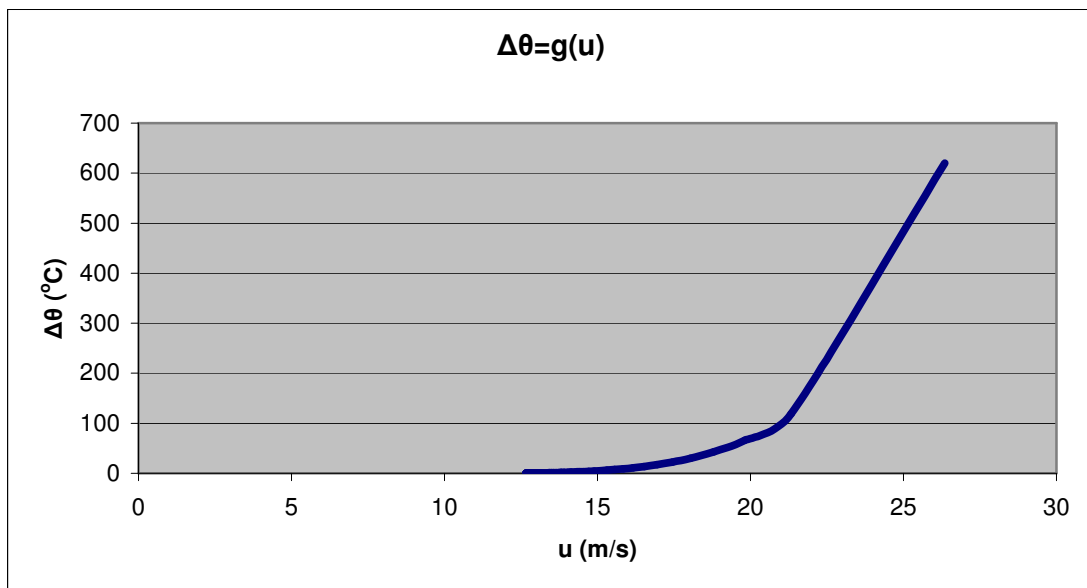
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,532870222	10,440166882	18,975146777	7,474853223	12,8401914	0,007113963	40,007113963
9,6	1,542435584	10,468546975	19,008460130	7,441539870	12,84394766	0,006701909	40,006701909
9,7	1,551975246	10,496498595	19,041389541	7,408610459	12,84772321	0,006314624	40,006314624
9,8	1,561489729	10,524029523	19,073943036	7,376056964	12,85151406	0,005950550	40,005950550
9,9	1,570979541	10,551147351	19,106128394	7,343871606	12,85531643	0,005608233	40,005608233
10	1,580445176	10,577859494	19,137953160	7,312046840	12,85912674	0,005286313	40,005286313
10,1	1,589887116	10,604173189	19,169424650	7,280575350	12,86294159	0,004983522	40,004983522
10,2	1,599305829	10,630095507	19,200549965	7,249450035	12,8667578	0,004698674	40,004698674
10,3	1,608701773	10,655633354	19,231335995	7,218664005	12,87057233	0,004430661	40,004430661
10,4	1,61807539	10,680793479	19,261789428	7,188210572	12,87438234	0,004178446	40,004178446
10,5	1,627427116	10,705582475	19,291916762	7,158083238	12,87818511	0,003941059	40,003941059
10,6	1,636757371	10,730006790	19,321724305	7,128275695	12,88197811	0,003717594	40,003717594
10,7	1,646066568	10,754072724	19,351218188	7,098781812	12,88575894	0,003507202	40,003507202
10,8	1,655355109	10,777786441	19,380404370	7,069595630	12,88952532	0,003309088	40,003309088
10,9	1,664623383	10,801153965	19,409288641	7,040711359	12,89327512	0,003122509	40,003122509
11	1,673871774	10,824181192	19,437876635	7,012123365	12,89700634	0,002946766	40,002946766
11,1	1,683100654	10,846873888	19,466173829	6,983826171	12,90071708	0,002781209	40,002781209
11,2	1,692310386	10,869237696	19,494185552	6,955814448	12,90440555	0,002625224	40,002625224
11,3	1,701501325	10,891278138	19,521916989	6,928083011	12,9080701	0,002478240	40,002478240
11,4	1,710673818	10,913000619	19,549373187	6,900626813	12,91170914	0,002339717	40,002339717
11,5	1,719828202	10,934410431	19,576559060	6,873440940	12,9153212	0,002209152	40,002209152
11,6	1,728964808	10,955512753	19,603479393	6,846520607	12,91890491	0,002086073	40,002086073
11,7	1,738083958	10,976312660	19,630138845	6,819861155	12,92245897	0,001970035	40,001970035
11,8	1,747185967	10,996815119	19,656541956	6,793458044	12,92598217	0,001860623	40,001860623
11,9	1,756271143	11,017024996	19,682693151	6,767306849	12,92947338	0,001757446	40,001757446
12	1,765339787	11,036947061	19,708596740	6,741403260	12,93293154	0,001660137	40,001660137



Σχήμα 3.2-65: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=26,45m/s$.



Σχήμα 3.2-66: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=26,45m/s$.

Πίνακας 3.2.39: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	30,55	30,55	620	660
0,1	0,143381044	1,383355716	15,981704526	14,568295474	14,63382746	1,979314198	41,979314198
0,2	0,203617378	1,932318126	18,606573424	11,943426576	12,098731	0,418910541	40,418910541
0,3	0,250417871	2,337757153	20,073199634	10,476800366	10,73445175	0,148895699	40,148895699
0,4	0,290359586	2,666792639	21,067027716	9,482972284	9,8508145	0,067110426	40,067110426
0,5	0,325978667	2,945846053	21,806660162	8,743339838	9,226266878	0,034721050	40,034721050
0,6	0,358570223	3,188685746	22,389076013	8,160923987	8,761757649	0,019660075	40,019660075
0,7	0,388900356	3,403622298	22,865445311	7,684554689	8,404583602	0,011862256	40,011862256
0,8	0,417466125	3,596157465	23,265898724	7,284101276	8,123452463	0,007501810	40,007501810
0,9	0,444611330	3,770173742	23,609587827	6,940412173	7,89832458	0,004918491	40,004918491
1	0,470585227	3,928542486	23,909394609	6,640605391	7,715639054	0,003317862	40,003317862
1,1	0,495575178	4,073464884	24,174371193	6,375628807	7,565828364	0,002290092	40,002290092
1,2	0,519726110	4,206676886	24,411104083	6,138895917	7,441920015	0,001610762	40,001610762
1,3	0,543152769	4,329579286	24,624524157	5,925475843	7,338700209	0,001150878	40,001150878
1,4	0,565947772	4,443323976	24,818411428	5,731588572	7,252188326	0,000833263	40,000833263
1,5	0,588187098	4,548873267	24,995722400	5,554277600	7,179292978	0,000610160	40,000610160
1,6	0,609933947	4,647041927	25,158809642	5,391190358	7,117579093	0,000451163	40,000451163
1,7	0,631241522	4,738527760	25,309573325	5,240426675	7,065105595	0,000336429	40,000336429
1,8	0,652155078	4,823934360	25,449568435	5,100431565	7,020309456	0,000252735	40,000252735
1,9	0,672713466	4,903788356	25,580082279	4,969917721	6,981921111	0,000191103	40,000191103
2	0,692950308	4,978552724	25,702191589	4,847808411	6,948901612	0,000145337	40,000145337
2,1	0,712894911	5,048637217	25,816805316	4,733194684	6,920395196	0,000111100	40,000111100
2,2	0,732572992	5,114406642	25,924697175	4,625302825	6,895692969	0,000085321	40,000085321
2,3	0,752007242	5,176187519	26,026530751	4,523469249	6,874204774	0,000065795	40,000065795
2,4	0,771217792	5,234273487	26,122879091	4,427120909	6,855437148	0,000050928	40,000050928
2,5	0,790222588	5,288929747	26,214240168	4,335759832	6,838975887	0,000039554	40,000039554
2,6	0,809037695	5,340396739	26,301049220	4,248950780	6,824472145	0,000030815	40,000030815
2,7	0,827677554	5,388893220	26,383688676	4,166311324	6,811631243	0,000024075	40,000024075
2,8	0,846155193	5,434618848	26,462496215	4,087503785	6,800203616	0,000018858	40,000018858
2,9	0,864482404	5,477756377	26,537771363	4,012228637	6,789977435	0,000014806	40,000014806
3	0,882669894	5,518473531	26,609780930	3,940219070	6,780772554	0,000011650	40,000011650
3,1	0,900727412	5,556924611	26,678763526	3,871236474	6,772435527	0,000009186	40,000009186
3,2	0,918663860	5,593251887	26,744933326	3,805066674	6,764835479	0,000007256	40,000007256
3,3	0,936487384	5,627586797	26,808483237	3,741516763	6,757860671	0,000005742	40,000005742
3,4	0,954205458	5,660051008	26,869587582	3,680412418	6,751415628	0,000004551	40,000004551
3,5	0,971824950	5,690757329	26,928404362	3,621595638	6,745418738	0,000003612	40,000003612
3,6	0,989352189	5,719810531	26,985077204	3,564922796	6,739800223	0,000002872	40,000002872
3,7	1,006793013	5,747308057	27,039737023	3,510262977	6,734500432	0,000002286	40,000002286
3,8	1,024152819	5,773340664	27,092503449	3,457496551	6,729468391	0,000001821	40,000001821

Πίνακας 3.2.39: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	1,041436604	5,797992988	27,143486073	3,406513927	6,724660573	0,000001453	40,000001453
4	1,058649002	5,821344048	27,192785516	3,357214484	6,720039852	0,000001161	40,000001161
4,1	1,075794313	5,843467703	27,240494372	3,309505628	6,715574606	0,000000928	40,000000928
4,2	1,092876540	5,864433059	27,286698020	3,263301980	6,711237958	0,000000743	40,000000743
4,3	1,109899404	5,884304838	27,331475346	3,218524654	6,707007111	0,000000595	40,000000595
4,4	1,126866378	5,903143707	27,374899376	3,175100624	6,702862791	0,000000477	40,000000477
4,5	1,143780700	5,921006582	27,417037832	3,132962168	6,698788763	0,000000383	40,000000383
4,6	1,160645393	5,937946902	27,457953628	3,092046372	6,694771406	0,000000307	40,000000307
4,7	1,177463286	5,954014877	27,497705305	3,052294695	6,690799359	0,000000247	40,000000247
4,8	1,194237026	5,969257716	27,536347424	3,013652576	6,686863205	0,000000199	40,000000199
4,9	1,210969089	5,983719833	27,573930914	2,976069086	6,682955203	0,000000160	40,000000160
5	1,227661800	5,997443043	27,610503380	2,939496620	6,679069054	0,000000129	40,000000129
5,1	1,244317337	6,010466729	27,646109387	2,903890613	6,675199697	0,000000104	40,000000104
5,2	1,260937747	6,022828009	27,680790705	2,869209295	6,671343133	0,000000084	40,000000084
5,3	1,277524950	6,034561882	27,714586541	2,835413459	6,667496276	0,000000067	40,000000067
5,4	1,294080753	6,045701363	27,747533736	2,802466264	6,663656813	0,000000054	40,000000054
5,5	1,310606855	6,056277611	27,779666953	2,770333047	6,659823097	0,000000044	40,000000044
5,6	1,327104855	6,066320045	27,811018844	2,738981156	6,65599404	0,000000036	40,000000036
5,7	1,343576259	6,075856453	27,841620196	2,708379804	6,65216903	0,000000029	40,000000029
5,8	1,360022484	6,084913091	27,871500076	2,678499924	6,648347852	0,000000023	40,000000023
5,9	1,376444868	6,093514775	27,900685949	2,649314051	6,644530627	0,000000019	40,000000019
6	1,392844672	6,101684970	27,929203797	2,620796203	6,640717749	0,000000015	40,000000015
6,1	1,409223085	6,109445872	27,957078219	2,592921781	6,63690984	0,000000012	40,000000012
6,2	1,425581229	6,116818477	27,984332530	2,565667470	6,633107706	0,000000010	40,000000010
6,3	1,441920164	6,123822655	28,010988847	2,539011153	6,629312299	0,000000008	40,000000008
6,4	1,458240892	6,130477219	28,037068165	2,512931835	6,625524684	0,000000007	40,000000007
6,5	1,474544358	6,136799977	28,062590439	2,487409561	6,621746015	0,000000005	40,000000005
6,6	1,490831457	6,142807797	28,087574642	2,462425358	6,617977506	0,000000004	40,000000004
6,7	1,507103033	6,148516657	28,112038835	2,437961165	6,614220417	0,000000003	40,000000003
6,8	1,523359887	6,153941696	28,136000219	2,413999781	6,61047603	0,000000003	40,000000003
6,9	1,539602774	6,159097260	28,159475192	2,390524808	6,606745637	0,000000002	40,000000002
7	1,555832410	6,163996947	28,182479396	2,367520604	6,603030529	0,000000002	40,000000002
7,1	1,572049473	6,168653648	28,205027762	2,344972238	6,599331983	0,000000002	40,000000002
7,2	1,588254604	6,173079586	28,227134553	2,322865447	6,595651253	0,000000001	40,000000001
7,3	1,604448410	6,177286351	28,248813403	2,301186597	6,591989564	0,000000001	40,000000001
7,4	1,620631466	6,181284938	28,270077351	2,279922649	6,588348106	0,000000001	40,000000001
7,5	1,636804319	6,185085774	28,290938879	2,259061121	6,584728027	0,000000001	40,000000001
7,6	1,652967483	6,188698755	28,311409939	2,238590061	6,58113043	0,000000001	40,000000001
7,7	1,669121449	6,192133266	28,331501986	2,218498014	6,577556372	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.39: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,685266680	6,195398217	28,351226000	2,198774000	6,574006858	0,000000000	40,000000000
7,9	1,701403616	6,198502063	28,370592517	2,179407483	6,570482844	0,000000000	40,000000000
8	1,717532675	6,201452829	28,389611649	2,160388351	6,56698523	0,000000000	40,000000000
8,1	1,733654252	6,204258132	28,408293108	2,141706892	6,563514865	0,000000000	40,000000000
8,2	1,749768722	6,206925206	28,426646224	2,123353776	6,560072543	0,000000000	40,000000000
8,3	1,765876441	6,209460916	28,444679970	2,105320030	6,556659004	0,000000000	40,000000000
8,4	1,781977747	6,211871783	28,462402972	2,087597028	6,553274937	0,000000000	40,000000000
8,5	1,798072960	6,214164000	28,479823534	2,070176466	6,549920978	0,000000000	40,000000000
8,6	1,814162384	6,216343445	28,496949650	2,053050350	6,546597709	0,000000000	40,000000000
8,7	1,830246308	6,218415705	28,513789018	2,036210982	6,543305666	0,000000000	40,000000000
8,8	1,846325006	6,220386083	28,530349057	2,019650943	6,540045333	0,000000000	40,000000000
8,9	1,862398738	6,222259619	28,546636920	2,003363080	6,536817146	0,000000000	40,000000000
9	1,878467750	6,224041101	28,562659503	1,987340497	6,533621497	0,000000000	40,000000000
9,1	1,894532278	6,225735074	28,578423462	1,971576538	6,530458733	0,000000000	40,000000000
9,2	1,910592543	6,227345861	28,593935219	1,956064781	6,527329155	0,000000000	40,000000000
9,3	1,926648758	6,228877566	28,609200976	1,940799024	6,524233027	0,000000000	40,000000000
9,4	1,942701122	6,230334090	28,624226726	1,925773274	6,521170568	0,000000000	40,000000000
9,5	1,958749827	6,231719140	28,639018255	1,910981745	6,518141964	0,000000000	40,000000000
9,6	1,974795053	6,233036237	28,653581161	1,896418839	6,515147362	0,000000000	40,000000000
9,7	1,990836973	6,234288729	28,667920856	1,882079144	6,512186872	0,000000000	40,000000000
9,8	2,006875751	6,235479797	28,682042573	1,867957427	6,509260576	0,000000000	40,000000000
9,9	2,022911540	6,236612464	28,695951379	1,854048621	6,50636852	0,000000000	40,000000000
10	2,038944490	6,237689604	28,709652177	1,840347823	6,503510721	0,000000000	40,000000000
10,1	2,054974740	6,238713947	28,723149715	1,826850285	6,50068717	0,000000000	40,000000000
10,2	2,071002422	6,239688090	28,736448592	1,813551408	6,497897827	0,000000000	40,000000000
10,3	2,087027665	6,240614500	28,749553264	1,800446736	6,49514263	0,000000000	40,000000000
10,4	2,103050588	6,241495522	28,762468050	1,787531950	6,492421491	0,000000000	40,000000000
10,5	2,119071304	6,242333387	28,775197138	1,774802862	6,489734302	0,000000000	40,000000000
10,6	2,135089924	6,243130213	28,787744588	1,762255412	6,48708093	0,000000000	40,000000000
10,7	2,151106550	6,243888016	28,800114339	1,749885661	6,484461225	0,000000000	40,000000000
10,8	2,167121280	6,244608711	28,812310213	1,737689787	6,481875017	0,000000000	40,000000000
10,9	2,183134207	6,245294119	28,824335921	1,725664079	6,47932212	0,000000000	40,000000000
11	2,199145421	6,245945971	28,836195064	1,713804936	6,476802331	0,000000000	40,000000000
11,1	2,215155005	6,246565914	28,847891140	1,702108860	6,474315431	0,000000000	40,000000000
11,2	2,231163039	6,247155513	28,859427546	1,690572454	6,471861187	0,000000000	40,000000000
11,3	2,247169600	6,247716255	28,870807583	1,679192417	6,469439356	0,000000000	40,000000000
11,4	2,263174760	6,248249556	28,882034460	1,667965540	6,467049679	0,000000000	40,000000000
11,5	2,279178587	6,248756759	28,893111294	1,656888706	6,464691889	0,000000000	40,000000000
11,6	2,295181148	6,249239145	28,904041119	1,645958881	6,462365707	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.39: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

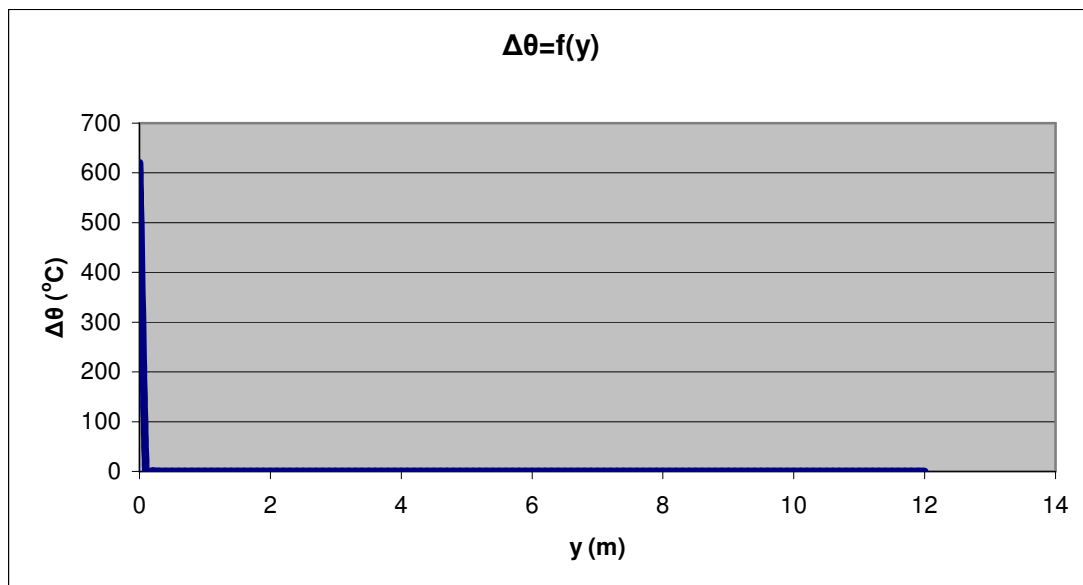
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

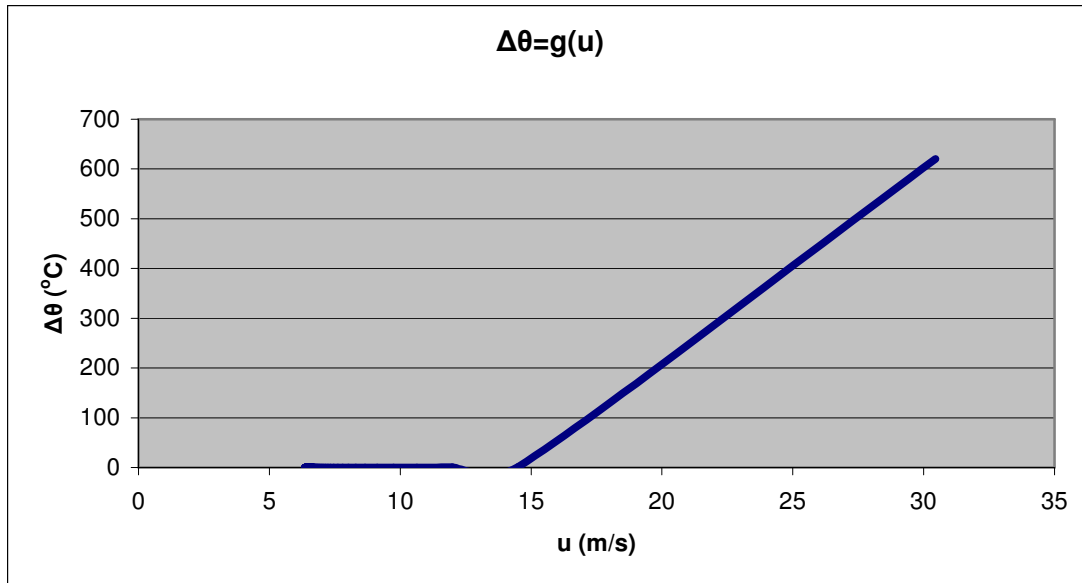
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	2,311182503	6,249697930	28,914826883	1,635173117	6,460070846	0,000000000	40,000000000
11,8	2,327182714	6,250134269	28,925471454	1,624528546	6,45780701	0,000000000	40,000000000
11,9	2,343181834	6,250549262	28,935977624	1,614022376	6,455573895	0,000000000	40,000000000
12	2,359179919	6,250943955	28,946348108	1,603651892	6,453371191	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-67: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=30,55m/s$.



Σχήμα 3.2-68: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=30,55m/s$.

Πίνακας 3.2.40: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	30,55	30,55	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	10,806792830	19,743207170	19,79221727	20,923807564	60,923807564
0,2	0,202771417	1,956360416	13,345613592	17,204386408	17,31526083	7,160357257	47,160357257
0,3	0,248860986	2,381242929	14,899604773	15,650395227	15,83051448	3,413345636	43,413345636
0,4	0,287958457	2,732710500	16,013430658	14,536569342	14,79119856	1,909284332	41,909284332
0,5	0,322617323	3,036550654	16,876110667	13,673889333	14,0069943	1,176147060	41,176147060
0,6	0,354144349	3,306087871	17,576460385	12,973539615	13,38816444	0,773319426	40,773319426
0,7	0,383314175	3,549297174	18,163441831	12,386558169	12,88504302	0,533032829	40,533032829
0,8	0,410630465	3,771414318	18,666922378	11,883077622	12,46720096	0,380812768	40,380812768
0,9	0,436442336	3,976104067	19,106454317	11,443545683	12,1146251	0,279832628	40,279832628
1	0,461003452	4,166055441	19,495524767	11,054475233	11,81344322	0,210353848	40,210353848
1,1	0,484504912	4,343314315	19,843821079	10,706178921	11,55364212	0,161111624	40,161111624
1,2	0,507094872	4,509482629	20,158529512	10,391470488	11,32775761	0,125344901	40,125344901
1,3	0,52889091	4,665844371	20,445123438	10,104876562	11,1300779	0,098824121	40,098824121
1,4	0,549988159	4,813448815	20,707864277	9,842135723	10,95613641	0,078809978	40,078809978
1,5	0,570464857	4,953167535	20,950132216	9,599867784	10,80237613	0,063475227	40,063475227
1,6	0,590386256	5,085734659	21,174651634	9,375348366	10,66592021	0,051569651	40,051569651

Πίνακας 3.2.40: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,609807434	5,211776038	21,383649022	9,166350978	10,54441083	0,042218724	40,042218724
1,8	0,628775373	5,331830838	21,578966241	8,971033759	10,4358932	0,034798725	40,034798725
1,9	0,647330526	5,446367859	21,762143436	8,787856564	10,33873038	0,028857100	40,028857100
2	0,66550801	5,555798064	21,934480858	8,615519142	10,2515395	0,024060427	40,024060427
2,1	0,683338536	5,660484353	22,097085697	8,452914303	10,17314324	0,020159661	40,020159661
2,2	0,700849137	5,760749284	22,250908073	8,299091927	10,10253231	0,016966468	40,016966468
2,3	0,718063757	5,856881256	22,396769064	8,153230936	10,03883622	0,014336822	40,014336822
2,4	0,735003714	5,949139505	22,535382785	8,014617215	9,981300013	0,012159457	40,012159457
2,5	0,751688083	6,037758187	22,667373965	7,882626035	9,929265689	0,010347614	40,010347614
2,6	0,768134013	6,122949745	22,793292078	7,756707922	9,882157222	0,008833064	40,008833064
2,7	0,784356982	6,204907708	22,913622810	7,636377190	9,839468291	0,007561734	40,007561734
2,8	0,800371015	6,283809029	23,028797431	7,521202569	9,800752216	0,006490459	40,006490459
2,9	0,816188867	6,359816069	23,139200524	7,410799476	9,765613616	0,005584554	40,005584554
3	0,831822172	6,433078268	23,245176398	7,304823602	9,733701447	0,004815975	40,004815975
3,1	0,847281579	6,503733583	23,347034437	7,202965563	9,70470316	0,004161921	40,004161921
3,2	0,86257686	6,571909717	23,445053609	7,104946391	9,678339762	0,003603752	40,003603752
3,3	0,877717009	6,637725183	23,539486265	7,010513735	9,654361627	0,003126158	40,003126158
3,4	0,892710322	6,701290224	23,630561373	6,919438627	9,632544917	0,002716505	40,002716505
3,5	0,907564468	6,762707622	23,718487277	6,831512723	9,612688514	0,002364323	40,002364323
3,6	0,922286557	6,822073396	23,803454066	6,746545934	9,594611377	0,002060900	40,002060900
3,7	0,936883189	6,879477427	23,885635610	6,664364390	9,57815026	0,001798960	40,001798960
3,8	0,951360507	6,935004000	23,965191332	6,584808668	9,563157725	0,001572407	40,001572407
3,9	0,965724237	6,988732287	24,042267738	6,507732262	9,549500415	0,001376111	40,001376111
4	0,979979723	7,040736783	24,116999753	6,433000247	9,537057545	0,001205750	40,001205750
4,1	0,994131967	7,091087681	24,189511893	6,360488107	9,525719577	0,001057663	40,001057663
4,2	1,008185652	7,139851223	24,259919292	6,290080708	9,515387055	0,000928748	40,000928748
4,3	1,022145174	7,187090001	24,328328606	6,221671394	9,505969578	0,000816366	40,000816366
4,4	1,036014661	7,232863237	24,394838812	6,155161188	9,497384895	0,000718267	40,000718267
4,5	1,049797997	7,277227032	24,459541919	6,090458081	9,489558099	0,000632528	40,000632528
4,6	1,06349884	7,320234591	24,522523593	6,027476407	9,48242091	0,000557504	40,000557504
4,7	1,077120643	7,361936429	24,583863719	5,966136281	9,475911044	0,000491780	40,000491780
4,8	1,090666661	7,402380555	24,643636902	5,906363098	9,469971643	0,000434143	40,000434143
4,9	1,104139976	7,441612641	24,701912916	5,848087084	9,464550768	0,000383546	40,000383546
5	1,117543501	7,479676179	24,758757102	5,791242898	9,459600945	0,000339086	40,000339086
5,1	1,130879997	7,516612618	24,814230734	5,735769266	9,455078758	0,000299983	40,000299983
5,2	1,144152081	7,552461497	24,868391339	5,681608661	9,450944484	0,000265561	40,000265561
5,3	1,157362236	7,587260563	24,921292998	5,628707002	9,447161763	0,000235235	40,000235235
5,4	1,170512823	7,621045878	24,972986607	5,577013393	9,443697299	0,000208495	40,000208495
5,5	1,183606082	7,653851921	25,023520118	5,526479882	9,440520596	0,000184900	40,000184900

Πίνακας 3.2.40: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,19664415	7,685711681	25,072938762	5,477061238	9,437603713	0,000164065	40,000164065
5,7	1,209629057	7,716656741	25,121285243	5,428714757	9,434921047	0,000145654	40,000145654
5,8	1,22256274	7,746717359	25,168599925	5,381400075	9,432449131	0,000129373	40,000129373
5,9	1,235447045	7,775922542	25,214920991	5,335079009	9,430166457	0,000114968	40,000114968
6	1,248283735	7,804300111	25,260284600	5,289715400	9,428053311	0,000102214	40,000102214
6,1	1,261074491	7,831876767	25,304725024	5,245274976	9,426091622	0,000090916	40,000090916
6,2	1,273820922	7,858678150	25,348274775	5,201725225	9,42426483	0,000080901	40,000080901
6,3	1,286524565	7,884728894	25,390964719	5,159035281	9,422557761	0,000072019	40,000072019
6,4	1,29918689	7,910052676	25,432824187	5,117175813	9,420956514	0,000064138	40,000064138
6,5	1,311809305	7,934672266	25,473881073	5,076118927	9,419448356	0,000057141	40,000057141
6,6	1,32439316	7,958609572	25,514161924	5,035838076	9,418021632	0,000050926	40,000050926
6,7	1,336939745	7,981885681	25,553692023	4,996307977	9,416665675	0,000045404	40,000045404
6,8	1,3494503	8,004520899	25,592495469	4,957504531	9,415370731	0,000040494	40,000040494
6,9	1,361926013	8,026534787	25,630595249	4,919404751	9,414127882	0,000036127	40,000036127
7	1,374368025	8,047946195	25,668013301	4,881986699	9,412928986	0,000032242	40,000032242
7,1	1,386777431	8,068773300	25,704770580	4,845229420	9,411766609	0,000028784	40,000028784
7,2	1,399155284	8,089033627	25,740887111	4,809112889	9,410633974	0,000025704	40,000025704
7,3	1,411502594	8,108744088	25,776382047	4,773617953	9,409524911	0,000022960	40,000022960
7,4	1,423820334	8,127921002	25,811273713	4,738726287	9,408433803	0,000020515	40,000020515
7,5	1,436109438	8,146580123	25,845579658	4,704420342	9,407355551	0,000018336	40,000018336
7,6	1,448370807	8,164736668	25,879316692	4,670683308	9,406285527	0,000016392	40,000016392
7,7	1,460605306	8,182405332	25,912500931	4,637499069	9,405219542	0,000014659	40,000014659
7,8	1,47281377	8,199600318	25,945147832	4,604852168	9,404153809	0,000013111	40,000013111
7,9	1,484997002	8,216335351	25,977272226	4,572727774	9,403084914	0,000011730	40,000011730
8	1,497155776	8,232623703	26,008888357	4,541111643	9,402009785	0,000010497	40,000010497
8,1	1,509290838	8,248478207	26,040009904	4,509990096	9,400925667	0,000009396	40,000009396
8,2	1,521402908	8,263911277	26,070650018	4,479349982	9,399830097	0,000008412	40,000008412
8,3	1,53349268	8,278934922	26,100821341	4,449178659	9,39872088	0,000007533	40,000007533
8,4	1,545560824	8,293560768	26,130536040	4,419463960	9,397596071	0,000006747	40,000006747
8,5	1,557607986	8,307800066	26,159805822	4,390194178	9,396453951	0,000006044	40,000006044
8,6	1,569634791	8,321663707	26,188641961	4,361358039	9,395293013	0,000005416	40,000005416
8,7	1,581641839	8,335162243	26,217055320	4,332944680	9,394111945	0,000004854	40,000004854
8,8	1,593629715	8,348305891	26,245056365	4,304943635	9,392909611	0,000004351	40,000004351
8,9	1,60559898	8,361104550	26,272655192	4,277344808	9,391685041	0,000003901	40,000003901
9	1,617550178	8,373567812	26,299861536	4,250138464	9,390437416	0,000003498	40,000003498
9,1	1,629483834	8,385704972	26,326684792	4,223315208	9,389166056	0,000003137	40,000003137
9,2	1,641400456	8,397525042	26,353134030	4,196865970	9,387870408	0,000002814	40,000002814
9,3	1,653300536	8,409036758	26,379218011	4,170781989	9,386550037	0,000002525	40,000002525
9,4	1,665184549	8,420248590	26,404945197	4,145054803	9,385204613	0,000002265	40,000002265

Πίνακας 3.2.40: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

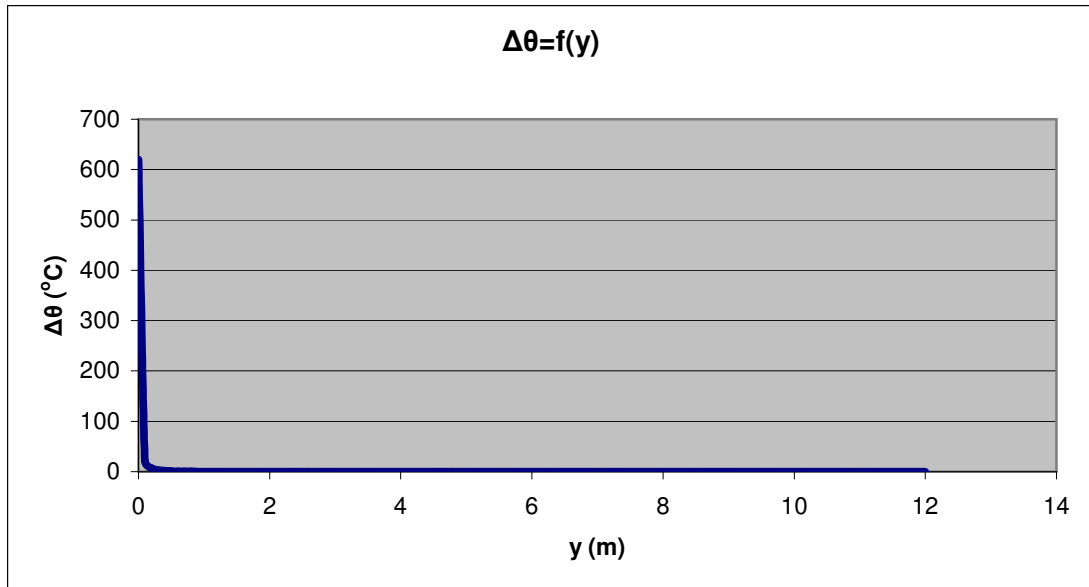
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

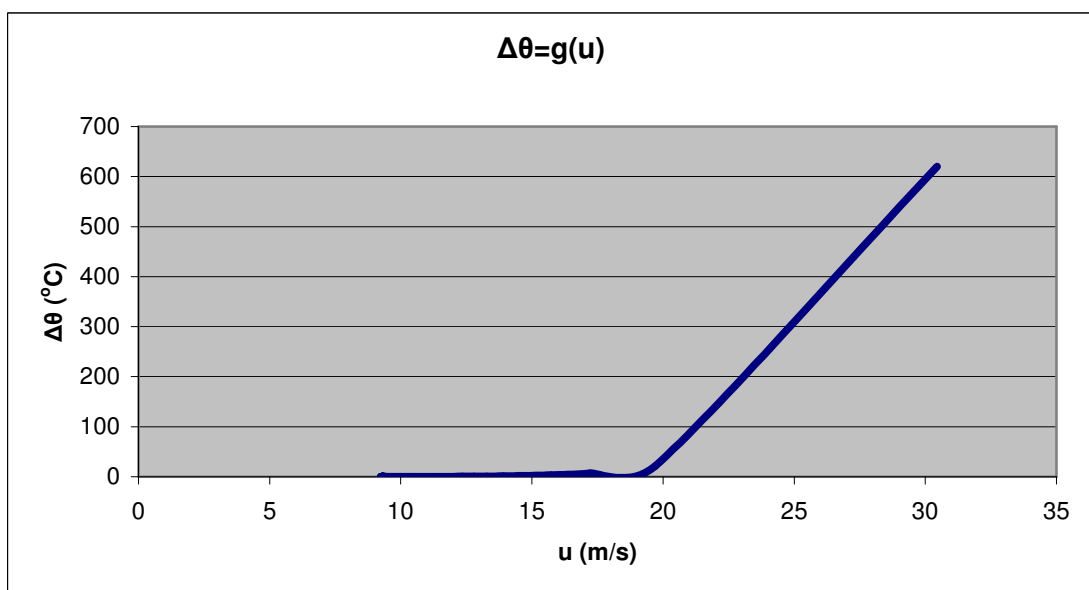
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,677052955	8,431168754	26,430323768	4,119676232	9,383833908	0,000002033	40,000002033
9,6	1,688906198	8,441805219	26,455361631	4,094638369	9,382437782	0,000001825	40,000001825
9,7	1,700744711	8,452165714	26,480066435	4,069933565	9,381016175	0,000001638	40,000001638
9,8	1,71256891	8,462257741	26,504445581	4,045554419	9,379569107	0,000001471	40,000001471
9,9	1,724379198	8,472088579	26,528506231	4,021493769	9,378096663	0,000001321	40,000001321
10	1,736175968	8,481665290	26,552255321	3,997744679	9,37659899	0,000001186	40,000001186
10,1	1,747959597	8,490994733	26,575699565	3,974300435	9,375076293	0,000001065	40,000001065
10,2	1,759730454	8,500083564	26,598845472	3,951154528	9,373528828	0,000000957	40,000000957
10,3	1,771488895	8,508938246	26,621699347	3,928300653	9,371956897	0,000000860	40,000000860
10,4	1,783235263	8,517565054	26,644267305	3,905732695	9,370360844	0,000000773	40,000000773
10,5	1,794969893	8,525970084	26,666555273	3,883444727	9,368741048	0,000000694	40,000000694
10,6	1,80669311	8,534159256	26,688569002	3,861430998	9,367097926	0,000000624	40,000000624
10,7	1,818405228	8,542138320	26,710314072	3,839685928	9,365431922	0,000000561	40,000000561
10,8	1,830106552	8,549912861	26,731795900	3,818204100	9,363743508	0,000000504	40,000000504
10,9	1,841797377	8,557488308	26,753019744	3,796980256	9,362033177	0,000000454	40,000000454
11	1,85347799	8,564869935	26,773990710	3,776009290	9,360301446	0,000000408	40,000000408
11,1	1,865148669	8,572062865	26,794713759	3,755286241	9,358548847	0,000000367	40,000000367
11,2	1,876809685	8,579072081	26,815193710	3,734806290	9,35677593	0,000000330	40,000000330
11,3	1,8884613	8,585902424	26,835435249	3,714564751	9,354983256	0,000000297	40,000000297
11,4	1,900103767	8,592558599	26,855442931	3,694557069	9,353171399	0,000000267	40,000000267
11,5	1,911737335	8,599045181	26,875221183	3,674778817	9,351340941	0,000000240	40,000000240
11,6	1,923362242	8,605366619	26,894774314	3,655225686	9,349492471	0,000000216	40,000000216
11,7	1,934978722	8,611527235	26,914106515	3,635893485	9,347626584	0,000000194	40,000000194
11,8	1,946587001	8,617531237	26,933221864	3,616778136	9,345743882	0,000000175	40,000000175
11,9	1,958187297	8,623382712	26,952124333	3,597875667	9,343844964	0,000000158	40,000000158
12	1,969779825	8,629085638	26,970817785	3,579182215	9,341930437	0,000000142	40,000000142



Σχήμα 3.2-69: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=30,55m/s$.



Σχήμα 3.2-70: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=30,55m/s$.

Πίνακας 3.2.41: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	30,55	30,55	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	6,559082297	23,990917703	24,03151887	94,993879042	134,993879042
0,2	0,202349204	1,968570661	8,524796990	22,025203010	22,11300156	48,852146082	88,852146082
0,3	0,248084622	2,403500122	9,831515304	20,718484696	20,85743083	30,320378069	70,320378069
0,4	0,286762088	2,766711433	10,821354577	19,728645423	19,92170029	20,675098456	60,675098456
0,5	0,320943856	3,083699542	11,620599795	18,929400205	19,17893102	14,945860551	54,945860551
0,6	0,351942582	3,367586046	12,291409530	18,258590470	18,56654954	11,249622766	51,249622766
0,7	0,380537217	3,626193331	12,869373625	17,680626375	18,04865167	8,724222606	48,724222606
0,8	0,407234756	3,864636252	13,376911770	17,173088230	17,60256722	6,923907947	46,923907947
0,9	0,432386991	4,086480358	13,829117024	16,720882976	17,21299652	5,597576511	45,597576511
1	0,456249793	4,294331117	14,236661410	16,313338590	16,86909291	4,594385292	44,594385292
1,1	0,479016124	4,490162647	14,607382204	15,942617796	16,5628688	3,819053166	43,819053166
1,2	0,500835741	4,675514305	14,947211173	15,602788827	16,28826121	3,208911225	43,208911225
1,3	0,521827614	4,851614825	15,260749777	15,289250223	16,04055295	2,721342629	42,721342629
1,4	0,542088105	5,019464201	15,551641447	14,998358553	15,8159976	2,326542871	42,326542871
1,5	0,561696546	5,179889687	15,822821519	14,727178481	15,61156761	2,003163475	42,003163475
1,6	0,580719172	5,333585278	16,076690288	14,473309712	15,42477961	1,735593458	41,735593458
1,7	0,599211949	5,481140255	16,315236028	14,234763972	15,2535702	1,512209453	41,512209453
1,8	0,61722267	5,623060297	16,540124438	14,009875562	15,0962055	1,324218182	41,324218182
1,9	0,634792532	5,759783406	16,752764988	13,797235012	14,95121396	1,164872543	41,164872543
2	0,651957334	5,891692106	16,954360985	13,595639015	14,81733566	1,028929519	41,028929519
2,1	0,668748421	6,019122948	17,145947951	13,404052049	14,69348333	0,912268075	40,912268075
2,2	0,685193418	6,142374009	17,328423439	13,221576561	14,57871206	0,811615426	40,811615426
2,3	0,701316815	6,261710879	17,502570505	13,047429495	14,4721954	0,724347895	40,724347895
2,4	0,717140446	6,377371493	17,669076368	12,880923632	14,37320635	0,648343977	40,648343977
2,5	0,732683872	6,489570077	17,828547429	12,721452571	14,28110203	0,581874644	40,581874644
2,6	0,747964698	6,598500390	17,981521438	12,568478562	14,19531122	0,523520452	40,523520452
2,7	0,762998834	6,704338412	18,128477467	12,421522533	14,11532414	0,472108258	40,472108258
2,8	0,777800713	6,807244596	18,269844122	12,280155878	14,04068401	0,426662423	40,426662423
2,9	0,792383479	6,907365764	18,406006374	12,143993626	13,97098003	0,386366838	40,386366838
3	0,806759138	7,004836704	18,537311271	12,012688729	13,9058415	0,350535159	40,350535159
3,1	0,820938691	7,099781546	18,664072739	11,885927261	13,84493282	0,318587248	40,318587248
3,2	0,83493225	7,192314930	18,786575656	11,763424344	13,78794932	0,290030417	40,290030417
3,3	0,848749132	7,282543015	18,905079311	11,644920689	13,7346136	0,264444394	40,264444394
3,4	0,862397943	7,370564357	19,019820366	11,530179634	13,6846725	0,241469184	40,241469184
3,5	0,875886653	7,456470669	19,131015403	11,418984597	13,63789441	0,220795209	40,220795209
3,6	0,88922266	7,540347483	19,238863120	11,311136880	13,594067	0,202155263	40,202155263
3,7	0,902412842	7,622274739	19,343546239	11,206453761	13,55299517	0,185317909	40,185317909
3,8	0,915463609	7,702327292	19,445233164	11,104766836	13,51449933	0,170082024	40,170082024

Πίνακας 3.2.41: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,928380948	7,780575369	19,544079429	11,005920571	13,47841388	0,156272283	40,156272283
4	0,941170454	7,857084972	19,640228968	10,909771032	13,44458583	0,143735396	40,143735396
4,1	0,953837373	7,931918235	19,733815236	10,816184764	13,41287366	0,132336960	40,132336960
4,2	0,966386625	8,005133742	19,824962195	10,725037805	13,3831462	0,121958818	40,121958818
4,3	0,978822835	8,076786814	19,913785185	10,636214815	13,35528176	0,112496826	40,112496826
4,4	0,991150355	8,146929767	20,000391702	10,549608298	13,32916726	0,103858976	40,103858976
4,5	1,003373288	8,215612141	20,084882087	10,465117913	13,30469751	0,095963783	40,095963783
4,6	1,015495504	8,282880906	20,167350145	10,382649855	13,28177451	0,088738932	40,088738932
4,7	1,027520661	8,348780655	20,247883693	10,302116307	13,26030689	0,082120105	40,082120105
4,8	1,03945222	8,413353772	20,326565057	10,223434943	13,24020935	0,076049983	40,076049983
4,9	1,051293458	8,476640587	20,403471517	10,146528483	13,22140219	0,070477385	40,070477385
5	1,063047481	8,538679514	20,478675707	10,071324293	13,20381085	0,065356529	40,065356529
5,1	1,074717241	8,599507187	20,552245977	9,997754023	13,18736552	0,060646385	40,060646385
5,2	1,086305539	8,659158571	20,624246720	9,925753280	13,17200081	0,056310124	40,056310124
5,3	1,09781504	8,717667072	20,694738671	9,855261329	13,15765538	0,052314633	40,052314633
5,4	1,109248282	8,775064633	20,763779175	9,786220825	13,14427166	0,048630092	40,048630092
5,5	1,120607681	8,831381831	20,831422433	9,718577567	13,13179557	0,045229608	40,045229608
5,6	1,131895545	8,886647952	20,897719724	9,652280276	13,12017631	0,042088893	40,042088893
5,7	1,143114072	8,940891075	20,962719611	9,587280389	13,10936606	0,039185979	40,039185979
5,8	1,154265365	8,994138139	21,026468130	9,523531870	13,09931984	0,036500972	40,036500972
5,9	1,165351432	9,046415008	21,089008954	9,460991046	13,08999527	0,034015833	40,034015833
6	1,176374197	9,097746534	21,150383558	9,399616442	13,08135242	0,031714183	40,031714183
6,1	1,187335498	9,148156615	21,210631357	9,339368643	13,07335367	0,029581137	40,029581137
6,2	1,1982371	9,197668239	21,269789843	9,280210157	13,06596348	0,027603145	40,027603145
6,3	1,209080691	9,246303544	21,327894702	9,222105298	13,05914834	0,025767866	40,025767866
6,4	1,219867895	9,294083853	21,384979933	9,165020067	13,0528766	0,024064043	40,024064043
6,5	1,230600265	9,341029722	21,441077947	9,108922053	13,04711835	0,022481401	40,022481401
6,6	1,241279299	9,387160977	21,496219665	9,053780335	13,04184533	0,021010550	40,021010550
6,7	1,251906431	9,432496752	21,550434606	8,999565394	13,03703081	0,019642898	40,019642898
6,8	1,262483044	9,477055521	21,603750973	8,946249027	13,0326495	0,018370583	40,018370583
6,9	1,273010467	9,520855132	21,656195724	8,893804276	13,02867748	0,017186397	40,017186397
7	1,283489979	9,563912837	21,707794647	8,842205353	13,0250921	0,016083731	40,016083731
7,1	1,293922813	9,606245320	21,758572427	8,791427573	13,02187191	0,015056517	40,015056517
7,2	1,304310157	9,647868721	21,808552703	8,741447297	13,01899657	0,014099180	40,014099180
7,3	1,314653155	9,688798664	21,857758131	8,692241869	13,01644684	0,013206598	40,013206598
7,4	1,324952912	9,729050280	21,906210431	8,643789569	13,01420445	0,012374053	40,012374053
7,5	1,335210495	9,768638227	21,953930443	8,596069557	13,0122521	0,011597205	40,011597205
7,6	1,345426932	9,807576712	22,000938170	8,549061830	13,01057336	0,010872053	40,010872053
7,7	1,355603218	9,845879510	22,047252825	8,502747175	13,00915266	0,010194908	40,010194908

Πίνακας 3.2.41: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

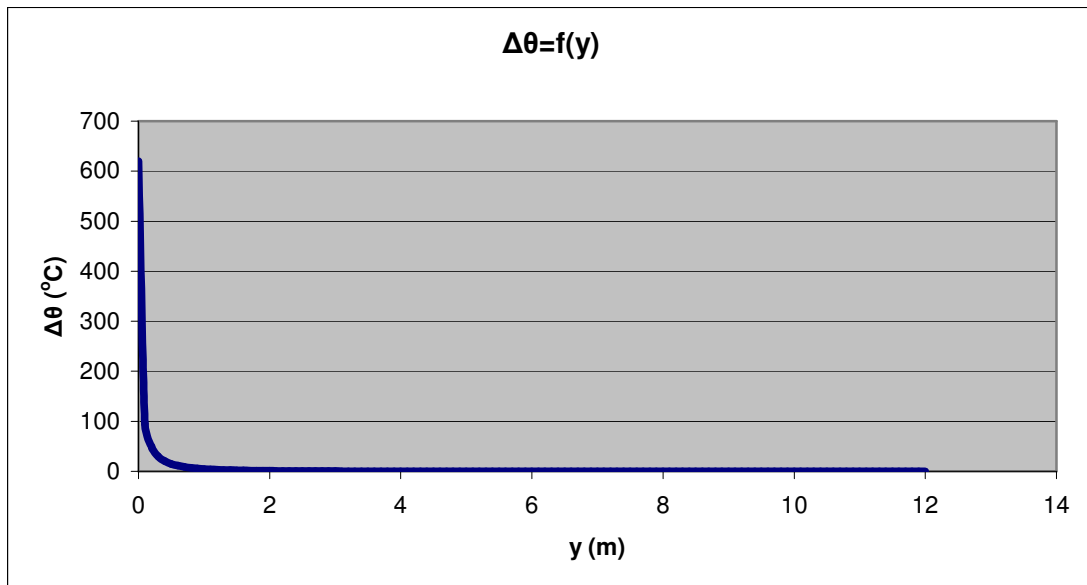
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

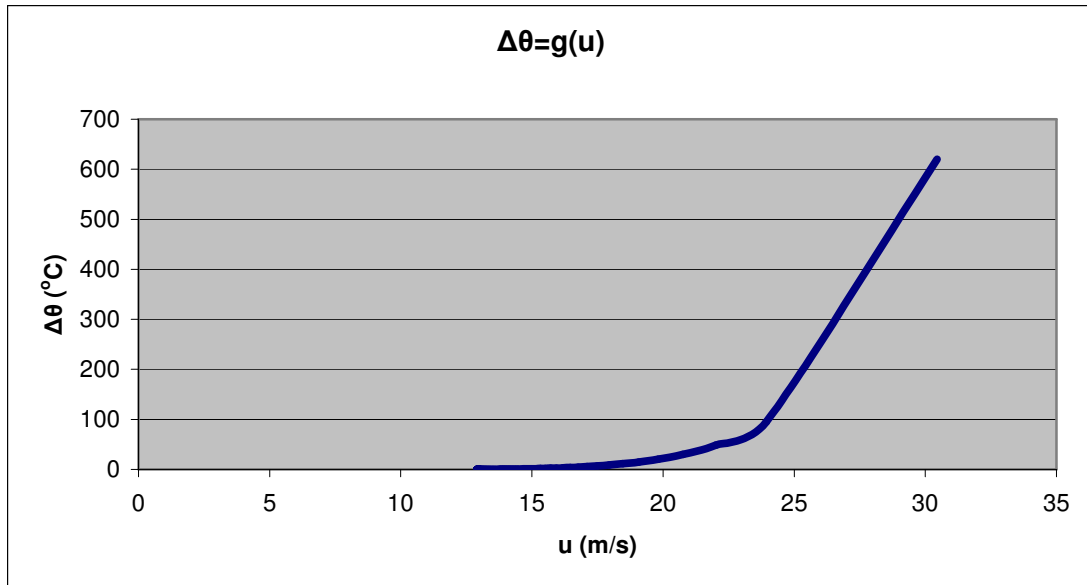
y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,365740313	9,883559984	22,092892866	8,457107134	13,00797521	0,009562366	40,009562366
7,9	1,375839146	9,920631101	22,137876040	8,412123960	13,00702698	0,008971286	40,008971286
8	1,385900615	9,957105447	22,182219417	8,367780583	13,00629466	0,008418764	40,008418764
8,1	1,39592559	9,992995246	22,225939421	8,324060579	13,00576559	0,007902117	40,007902117
8,2	1,40591491	10,028312371	22,269051868	8,280948132	13,00542775	0,007418862	40,007418862
8,3	1,415869392	10,063068361	22,311571987	8,238428013	13,00526974	0,006966702	40,006966702
8,4	1,425789823	10,097274433	22,353514455	8,196485545	13,00528071	0,006543510	40,006543510
8,5	1,435676968	10,130941494	22,394893421	8,155106579	13,00545035	0,006147314	40,006147314
8,6	1,445531568	10,164080153	22,435722530	8,114277470	13,00576888	0,005776288	40,005776288
8,7	1,455354341	10,196700734	22,476014947	8,073985053	13,00622699	0,005428737	40,005428737
8,8	1,465145984	10,228813285	22,515783379	8,034216621	13,00681583	0,005103088	40,005103088
8,9	1,474907173	10,260427586	22,555040095	7,994959905	13,00752698	0,004797881	40,004797881
9	1,484638565	10,291553165	22,593796947	7,956203053	13,00835245	0,004511762	40,004511762
9,1	1,494340795	10,322199302	22,632065388	7,917934612	13,00928464	0,004243469	40,004243469
9,2	1,504014484	10,352375039	22,669856489	7,880143511	13,01031632	0,003991832	40,003991832
9,3	1,513660231	10,382089189	22,707180956	7,842819044	13,0114406	0,003755761	40,003755761
9,4	1,523278621	10,411350344	22,744049145	7,805950855	13,01265095	0,003534242	40,003534242
9,5	1,532870222	10,440166882	22,780471078	7,769528922	13,01394115	0,003326333	40,003326333
9,6	1,542435584	10,468546975	22,816456457	7,733543543	13,01530528	0,003131155	40,003131155
9,7	1,551975246	10,496498595	22,852014676	7,697985324	13,01673772	0,002947888	40,002947888
9,8	1,561489729	10,524029523	22,887154836	7,662845164	13,01823311	0,002775772	40,002775772
9,9	1,570979541	10,551147351	22,921885753	7,628114247	13,01978638	0,002614093	40,002614093
10	1,580445176	10,577859494	22,956215974	7,593784026	13,02139268	0,002462191	40,002462191
10,1	1,589887116	10,604173189	22,990153787	7,559846213	13,02304741	0,002319446	40,002319446
10,2	1,599305829	10,630095507	23,023707228	7,526292772	13,02474619	0,002185280	40,002185280
10,3	1,608701773	10,655633354	23,056884093	7,493115907	13,02648487	0,002059156	40,002059156
10,4	1,61807539	10,680793479	23,089691950	7,460308050	13,0282595	0,001940570	40,001940570
10,5	1,627427116	10,705582475	23,122138142	7,427861858	13,03006631	0,001829051	40,001829051
10,6	1,636757371	10,730006790	23,154229801	7,395770199	13,03190172	0,001724161	40,001724161
10,7	1,646066568	10,754072724	23,185973854	7,364026146	13,03376236	0,001625489	40,001625489
10,8	1,655355109	10,777786441	23,217377029	7,332622971	13,03564499	0,001532652	40,001532652
10,9	1,664623383	10,801153965	23,248445864	7,301554136	13,03754654	0,001445290	40,001445290
11	1,673871774	10,824181192	23,279186716	7,270813284	13,03946411	0,001363068	40,001363068
11,1	1,683100654	10,846873888	23,309605763	7,240394237	13,04139493	0,001285670	40,001285670
11,2	1,692310386	10,869237696	23,339709015	7,210290985	13,04333639	0,001212805	40,001212805
11,3	1,701501325	10,891278138	23,369502317	7,180497683	13,04528599	0,001144195	40,001144195
11,4	1,710673818	10,913000619	23,398991357	7,151008643	13,04724136	0,001079583	40,001079583
11,5	1,719828202	10,934410431	23,428181668	7,121818332	13,04920028	0,001018728	40,001018728
11,6	1,728964808	10,955512753	23,457078640	7,092921360	13,0511606	0,000961404	40,000961404

Πίνακας 3.2.41: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=30,55m/s$.
 y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου
 t_{π} : χρόνος πτώσης
 u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα
 u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα
 u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα
 u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα
 $\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος
 θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,738083958	10,976312660	23,485687517	7,064312483	13,05312033	0,000907397	40,000907397
11,8	1,747185967	10,996815119	23,514013409	7,035986591	13,05507756	0,000856510	40,000856510
11,9	1,756271143	11,017024996	23,542061290	7,007938710	13,05703047	0,000808556	40,000808556
12	1,765339787	11,036947061	23,569836010	6,980163990	13,05897736	0,000763360	40,000763360



Σχήμα 3.2-71: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=30,55m/s$.



Σχήμα 3.2-72: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=30,55m/s$.

Πίνακας 3.2.42: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_π : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_π (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	34,8	34,8	620	660
0,1	0,143381044	1,383355716	19,330808153	15,469191847	15,53092301	1,148464554	41,148464554
0,2	0,203617378	1,932318126	22,257744080	12,542255920	12,69023392	0,223198926	40,223198926
0,3	0,250417871	2,337757153	23,865229879	10,934770121	11,181874	0,075707048	40,075707048
0,4	0,290359586	2,666792639	24,943372279	9,856627721	10,21101822	0,033076123	40,033076123
0,5	0,325978667	2,945846053	25,739991992	9,060008008	9,526896351	0,016727391	40,016727391
0,6	0,358570223	3,188685746	26,363854836	8,436145164	9,018661875	0,009306347	40,009306347
0,7	0,388900356	3,403622298	26,871896225	7,928103775	8,627831374	0,005536481	40,005536481
0,8	0,417466125	3,596157465	27,297432471	7,502567529	8,319907935	0,003460877	40,003460877
0,9	0,444611330	3,770173742	27,661531471	7,138468529	8,072914157	0,002247044	40,002247044
1	0,470585227	3,928542486	27,978302896	6,821697104	7,872038963	0,001503203	40,001503203
1,1	0,495575178	4,073464884	28,257624606	6,542375394	7,706866546	0,001030106	40,001030106
1,2	0,519726110	4,206676886	28,506660488	6,293339512	7,56982514	0,000719987	40,000719987
1,3	0,543152769	4,329579286	28,730758172	6,069241828	7,455263453	0,000511576	40,000511576
1,4	0,565947772	4,443323976	28,934006543	5,865993457	7,358872685	0,000368569	40,000368569
1,5	0,588187098	4,548873267	29,119596214	5,680403786	7,277309611	0,000268697	40,000268697
1,6	0,609933947	4,647041927	29,290060643	5,509939357	7,207942174	0,000197891	40,000197891

Πίνακας 3.2.42: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,631241522	4,738527760	29,447442119	5,352557881	7,148672688	0,000147037	40,000147037
1,8	0,652155078	4,823934360	29,593408935	5,206591065	7,097811862	0,000110098	40,000110098
1,9	0,672713466	4,903788356	29,729339907	5,070660093	7,053987101	0,000083001	40,000083001
2	0,692950308	4,978552724	29,856386534	4,943613466	7,016074496	0,000062951	40,000062951
2,1	0,712894911	5,048637217	29,975519480	4,824480520	6,983147574	0,000048001	40,000048001
2,2	0,732572992	5,114406642	30,087563884	4,712436116	6,954438112	0,000036778	40,000036778
2,3	0,752007242	5,176187519	30,193226538	4,606773462	6,929305807	0,000028300	40,000028300
2,4	0,771217792	5,234273487	30,293117073	4,506882927	6,907214537	0,000021862	40,000021862
2,5	0,790222588	5,288929747	30,387764662	4,412235338	6,887713593	0,000016948	40,000016948
2,6	0,809037695	5,340396739	30,477631317	4,322368683	6,870422721	0,000013181	40,000013181
2,7	0,827677554	5,388893220	30,563122580	4,236877420	6,855020088	0,000010281	40,000010281
2,8	0,846155193	5,434618848	30,644596199	4,155403801	6,841232547	0,000008041	40,000008041
2,9	0,864482404	5,477756377	30,722369210	4,077630790	6,828827702	0,000006304	40,000006304
3	0,882669894	5,518473531	30,796723772	4,003276228	6,817607401	0,000004954	40,000004954
3,1	0,900727412	5,556924611	30,867912011	3,932087989	6,807402375	0,000003901	40,000003901
3,2	0,918663860	5,593251887	30,936160053	3,863839947	6,798067799	0,000003078	40,000003078
3,3	0,936487384	5,627586797	31,001671418	3,798328582	6,789479596	0,000002433	40,000002433
3,4	0,954205458	5,660051008	31,064629875	3,735370125	6,781531345	0,000001926	40,000001926
3,5	0,971824950	5,690757329	31,125201877	3,674798123	6,774131695	0,000001527	40,000001527
3,6	0,989352189	5,719810531	31,183538626	3,616461374	6,767202182	0,000001213	40,000001213
3,7	1,006793013	5,747308057	31,239777852	3,560222148	6,760675384	0,000000965	40,000000965
3,8	1,024152819	5,773340664	31,294045333	3,505954667	6,75449336	0,000000768	40,000000768
3,9	1,041436604	5,797992988	31,346456221	3,453543779	6,748606324	0,000000612	40,000000612
4	1,058649002	5,821344048	31,397116182	3,402883818	6,742971511	0,000000489	40,000000489
4,1	1,075794313	5,843467703	31,446122392	3,353877608	6,737552211	0,000000390	40,000000390
4,2	1,092876540	5,864433059	31,493564410	3,306435590	6,732316943	0,000000312	40,000000312
4,3	1,109899404	5,884304838	31,539524937	3,260475063	6,72723874	0,000000250	40,000000250
4,4	1,126866378	5,903143707	31,584080491	3,215919509	6,722294542	0,000000200	40,000000200
4,5	1,143780700	5,921006582	31,627301996	3,172698004	6,717464668	0,000000161	40,000000161
4,6	1,160645393	5,937946902	31,669255307	3,130744693	6,712732361	0,000000129	40,000000129
4,7	1,177463286	5,954014877	31,710001674	3,089998326	6,708083393	0,000000104	40,000000104
4,8	1,194237026	5,969257716	31,749598155	3,050401845	6,703505731	0,000000083	40,000000083
4,9	1,210969089	5,983719833	31,788097984	3,011902016	6,698989237	0,000000067	40,000000067
5	1,227661800	5,997443043	31,825550901	2,974449099	6,694525412	0,000000054	40,000000054
5,1	1,244317337	6,010466729	31,862003448	2,937996552	6,690107177	0,000000043	40,000000043
5,2	1,260937747	6,022828009	31,897499230	2,902500770	6,685728677	0,000000035	40,000000035
5,3	1,277524950	6,034561882	31,932079156	2,867920844	6,681385116	0,000000028	40,000000028
5,4	1,294080753	6,045701363	31,965781657	2,834218343	6,677072606	0,000000023	40,000000023
5,5	1,310606855	6,056277611	31,998642872	2,801357128	6,672788042	0,000000018	40,000000018

Πίνακας 3.2.42: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,327104855	6,066320045	32,030696831	2,769303169	6,668528993	0,000000015	40,000000015
5,7	1,343576259	6,075856453	32,061975613	2,738024387	6,6642936	0,000000012	40,000000012
5,8	1,360022484	6,084913091	32,092509486	2,707490514	6,660080495	0,000000010	40,000000010
5,9	1,376444868	6,093514775	32,122327045	2,677672955	6,655888728	0,000000009	40,000000009
6	1,392844672	6,101684970	32,151455328	2,648544672	6,6517177	0,000000006	40,000000006
6,1	1,409223085	6,109445872	32,179919927	2,620080073	6,647567108	0,000000005	40,000000005
6,2	1,425581229	6,116818477	32,207745089	2,592254911	6,643436897	0,000000004	40,000000004
6,3	1,441920164	6,123822655	32,234953805	2,565046195	6,639327217	0,000000003	40,000000003
6,4	1,458240892	6,130477219	32,261567898	2,538432102	6,635238388	0,000000003	40,000000003
6,5	1,474544358	6,136799977	32,287608096	2,512391904	6,631170864	0,000000002	40,000000002
6,6	1,490831457	6,142807797	32,313094107	2,486905893	6,62712521	0,000000002	40,000000002
6,7	1,507103033	6,148516657	32,338044682	2,461955318	6,623102073	0,000000001	40,000000001
6,8	1,523359887	6,153941696	32,362477675	2,437522325	6,619102166	0,000000001	40,000000001
6,9	1,539602774	6,159097260	32,386410100	2,413589900	6,615126247	0,000000001	40,000000001
7	1,555832410	6,163996947	32,409858182	2,390141818	6,611175105	0,000000001	40,000000001
7,1	1,572049473	6,168653648	32,432837407	2,367162593	6,607249547	0,000000001	40,000000001
7,2	1,588254604	6,173079586	32,455362558	2,344637442	6,603350385	0,000000001	40,000000001
7,3	1,604448410	6,177286351	32,477447768	2,322552232	6,599478429	0,000000000	40,000000000
7,4	1,620631466	6,181284938	32,499106546	2,300893454	6,595634478	0,000000000	40,000000000
7,5	1,636804319	6,185085774	32,520351821	2,279648179	6,591819313	0,000000000	40,000000000
7,6	1,652967483	6,188698755	32,541195970	2,258804030	6,588033691	0,000000000	40,000000000
7,7	1,669121449	6,192133266	32,561650851	2,238349149	6,584278343	0,000000000	40,000000000
7,8	1,685266680	6,195398217	32,581727828	2,218272172	6,580553966	0,000000000	40,000000000
7,9	1,701403616	6,198502063	32,601437804	2,198562196	6,576861224	0,000000000	40,000000000
8	1,717532675	6,201452829	32,620791237	2,179208763	6,573200744	0,000000000	40,000000000
8,1	1,733654252	6,204258132	32,639798172	2,160201828	6,569573115	0,000000000	40,000000000
8,2	1,749768722	6,206925206	32,658468256	2,141531744	6,565978885	0,000000000	40,000000000
8,3	1,765876441	6,209460916	32,676810762	2,123189238	6,562418564	0,000000000	40,000000000
8,4	1,781977747	6,211871783	32,694834606	2,105165394	6,558892619	0,000000000	40,000000000
8,5	1,798072960	6,214164000	32,712548367	2,087451633	6,555401478	0,000000000	40,000000000
8,6	1,814162384	6,216343445	32,729960300	2,070039700	6,551945527	0,000000000	40,000000000
8,7	1,830246308	6,218415705	32,747078357	2,052921643	6,548525112	0,000000000	40,000000000
8,8	1,846325006	6,220386083	32,763910197	2,036089803	6,545140542	0,000000000	40,000000000
8,9	1,862398738	6,222259619	32,780463200	2,019536800	6,541792083	0,000000000	40,000000000
9	1,878467750	6,224041101	32,796744487	2,003255513	6,538479967	0,000000000	40,000000000
9,1	1,894532278	6,225735074	32,812760920	1,987239080	6,535204387	0,000000000	40,000000000
9,2	1,910592543	6,227345861	32,828519128	1,971480872	6,531965501	0,000000000	40,000000000
9,3	1,926648758	6,228877566	32,844025504	1,955974496	6,528763433	0,000000000	40,000000000
9,4	1,942701122	6,230334090	32,859286226	1,940713774	6,525598274	0,000000000	40,000000000

Πίνακας 3.2.42: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

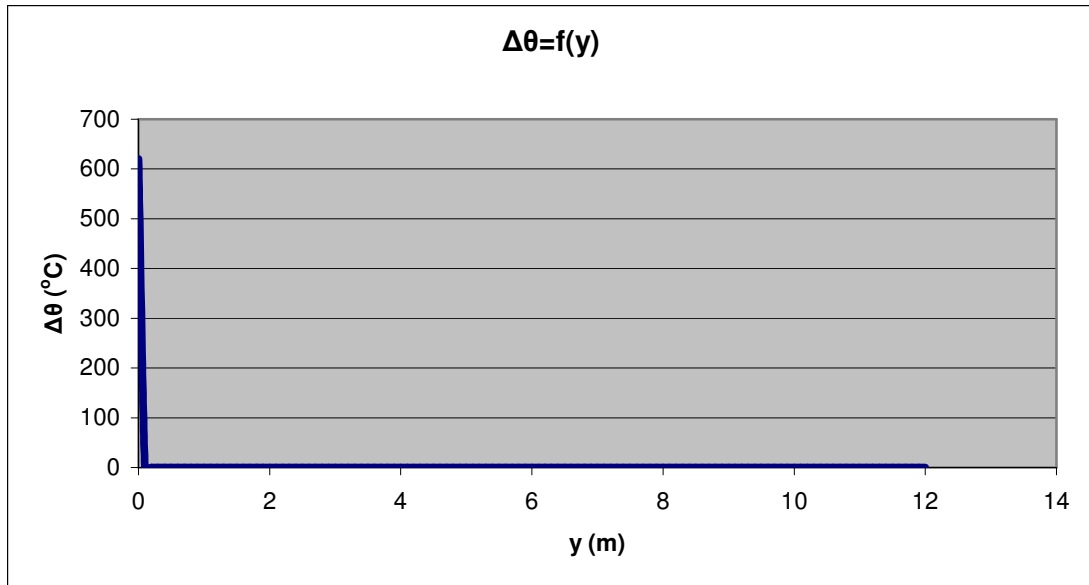
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

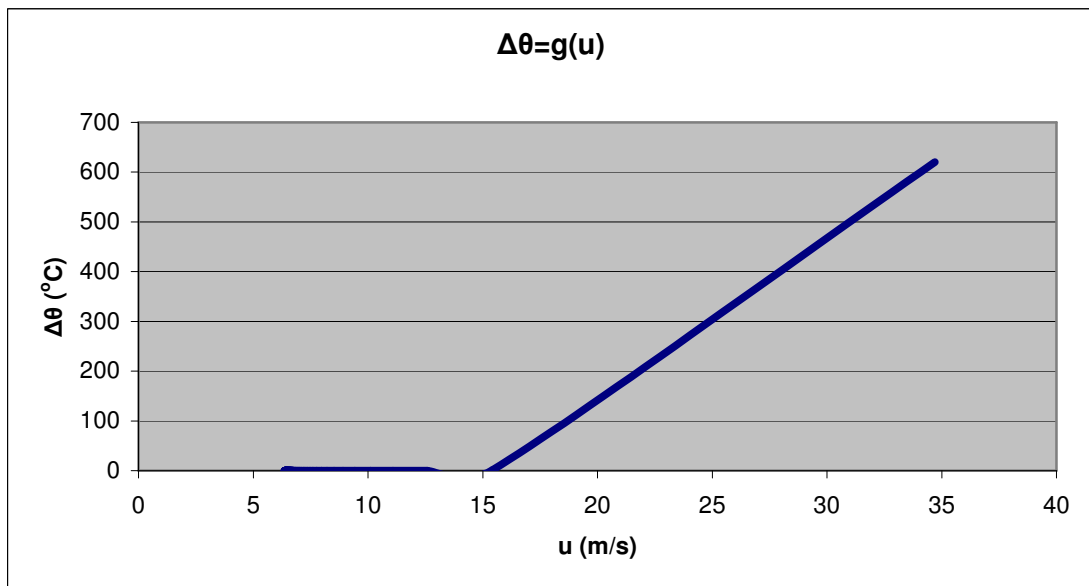
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,958749827	6,231719140	32,874307262	1,925692738	6,522470081	0,000000000	40,000000000
9,6	1,974795053	6,233036237	32,889094378	1,910905622	6,519378884	0,000000000	40,000000000
9,7	1,990836973	6,234288729	32,903653151	1,896346849	6,51632468	0,000000000	40,000000000
9,8	2,006875751	6,235479797	32,917988973	1,882011027	6,51330744	0,000000000	40,000000000
9,9	2,022911540	6,236612464	32,932107061	1,867892939	6,510327108	0,000000000	40,000000000
10	2,038944490	6,237689604	32,946012465	1,853987535	6,507383604	0,000000000	40,000000000
10,1	2,054974740	6,238713947	32,959710074	1,840289926	6,504476822	0,000000000	40,000000000
10,2	2,071002422	6,239688090	32,973204620	1,826795380	6,501606634	0,000000000	40,000000000
10,3	2,087027665	6,240614500	32,986500691	1,813499309	6,49877289	0,000000000	40,000000000
10,4	2,103050588	6,241495522	32,999602729	1,800397271	6,495975422	0,000000000	40,000000000
10,5	2,119071304	6,242333387	33,012515044	1,787484956	6,493214041	0,000000000	40,000000000
10,6	2,135089924	6,243130213	33,025241810	1,774758190	6,49048854	0,000000000	40,000000000
10,7	2,151106550	6,243888016	33,037787080	1,762212920	6,487798697	0,000000000	40,000000000
10,8	2,167121280	6,244608711	33,050154783	1,749845217	6,485144272	0,000000000	40,000000000
10,9	2,183134207	6,245294119	33,062348732	1,737651268	6,482525014	0,000000000	40,000000000
11	2,199145421	6,245945971	33,074372631	1,725627369	6,479940655	0,000000000	40,000000000
11,1	2,215155005	6,246565914	33,086230072	1,713769928	6,477390917	0,000000000	40,000000000
11,2	2,231163039	6,247155513	33,097924547	1,702075453	6,474875509	0,000000000	40,000000000
11,3	2,247169600	6,247716255	33,109459447	1,690540553	6,47239413	0,000000000	40,000000000
11,4	2,263174760	6,248249556	33,120838067	1,679161933	6,469946469	0,000000000	40,000000000
11,5	2,279178587	6,248756759	33,132063609	1,667936391	6,467532206	0,000000000	40,000000000
11,6	2,295181148	6,249239145	33,143139187	1,656860813	6,465151015	0,000000000	40,000000000
11,7	2,311182503	6,249697930	33,154067827	1,645932173	6,46280256	0,000000000	40,000000000
11,8	2,327182714	6,250134269	33,164852475	1,635147525	6,460486499	0,000000000	40,000000000
11,9	2,343181834	6,250549262	33,175495994	1,624504006	6,458202485	0,000000000	40,000000000
12	2,359179919	6,250943955	33,186001172	1,613998828	6,455950166	0,000000000	40,000000000



Σχήμα 3.2-73: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,0005m$, $u_a=34,8m/s$.



Σχήμα 3.2-74: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,0005m$, $u_a=34,8m/s$.

Πίνακας 3.2.43: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	34,8	34,8	620	660
0,1	0,143082494	1,391989664	13,365031795	21,434968205	21,48011865	14,416737401	54,416737401
0,2	0,202771417	1,956360416	16,324972949	18,475027051	18,57831991	4,532950341	44,532950341
0,3	0,248860986	2,381242929	18,105107250	16,694892750	16,86385964	2,053082134	42,053082134
0,4	0,287958457	2,732710500	19,366574651	15,433425349	15,67349115	1,107498602	41,107498602
0,5	0,322617323	3,036550654	20,335439745	14,464560255	14,779856	0,663524759	40,663524759
0,6	0,354144349	3,306087871	21,116810227	13,683189773	14,07692791	0,426626824	40,426626824
0,7	0,383314175	3,549297174	21,768151527	13,031848473	13,5065386	0,288662289	40,288662289
0,8	0,410630465	3,771414318	22,324279540	12,475720460	13,0333099	0,203006820	40,203006820
0,9	0,436442336	3,976104067	22,807854090	11,992145910	12,63411917	0,147160417	40,147160417
1	0,461003452	4,166055441	23,234427279	11,565572721	12,29302608	0,109312597	40,109312597
1,1	0,484504912	4,343314315	23,615120125	11,184879875	11,99857979	0,082844918	40,082844918
1,2	0,507094872	4,509482629	23,958149731	10,841850269	11,74228048	0,063848713	40,063848713
1,3	0,52889091	4,665844371	24,269752247	10,530247753	11,51764826	0,049913982	40,049913982
1,4	0,549988159	4,813448815	24,554767197	10,245232803	11,31963271	0,039500197	40,039500197
1,5	0,570464857	4,953167535	24,817021904	9,982978096	11,14422363	0,031591969	40,031591969
1,6	0,590386256	5,085734659	25,059592681	9,740407319	10,98818601	0,025502146	40,025502146
1,7	0,609807434	5,211776038	25,284987254	9,515012746	10,84887446	0,020754908	40,020754908
1,8	0,628775373	5,331830838	25,495275241	9,304724759	10,7241001	0,017014074	40,017014074
1,9	0,647330526	5,446367859	25,692183422	9,107816578	10,61203306	0,014037844	40,014037844
2	0,66550801	5,555798064	25,877166602	8,922833398	10,51112972	0,011649524	40,011649524
2,1	0,683338536	5,660484353	26,051461172	8,748538828	10,42007748	0,009718144	40,009718144
2,2	0,700849137	5,760749284	26,216126180	8,583873820	10,33775227	0,008145373	40,008145373
2,3	0,718063757	5,856881256	26,372075260	8,427924740	10,26318535	0,006856523	40,006856523
2,4	0,735003714	5,949139505	26,520101717	8,279898283	10,19553708	0,005794264	40,005794264
2,5	0,751688083	6,037758187	26,660898480	8,139101520	10,13407605	0,004914165	40,004914165
2,6	0,768134013	6,122949745	26,795074104	8,004925896	10,07816214	0,004181486	40,004181486
2,7	0,784356982	6,204907708	26,923165740	7,876834260	10,0272328	0,003568844	40,003568844
2,8	0,800371015	6,283809029	27,045649711	7,754350289	9,980791768	0,003054494	40,003054494
2,9	0,816188867	6,359816069	27,162950229	7,637049771	9,938399752	0,002621050	40,002621050
3	0,831822172	6,433078268	27,275446612	7,524553388	9,899666646	0,002254520	40,002254520
3,1	0,847281579	6,503733583	27,383479299	7,416520701	9,86424502	0,001943579	40,001943579
3,2	0,86257686	6,571909717	27,487354911	7,312645089	9,831824629	0,001679011	40,001679011
3,3	0,877717009	6,637725183	27,587350509	7,212649491	9,802127743	0,001453274	40,001453274
3,4	0,892710322	6,701290224	27,683717215	7,116282785	9,774905184	0,001260171	40,001260171
3,5	0,907564468	6,762707622	27,776683302	7,023316698	9,749932914	0,001094586	40,001094586
3,6	0,922286557	6,822073396	27,866456834	6,933543166	9,727009112	0,000952276	40,000952276
3,7	0,936883189	6,879477427	27,953227948	6,846772052	9,705951638	0,000829710	40,000829710
3,8	0,951360507	6,935004000	28,037170819	6,762829181	9,686595842	0,000723940	40,000723940

Πίνακας 3.2.43: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
3,9	0,965724237	6,988732287	28,118445366	6,681554634	9,66879265	0,000632493	40,000632493
4	0,979979723	7,040736783	28,197198745	6,602801255	9,652406894	0,000553291	40,000553291
4,1	0,994131967	7,091087681	28,273566644	6,526433356	9,637315853	0,000484581	40,000484581
4,2	1,008185652	7,139851223	28,347674426	6,452325574	9,623407962	0,000424880	40,000424880
4,3	1,022145174	7,187090001	28,419638134	6,380361866	9,61058168	0,000372930	40,000372930
4,4	1,036014661	7,232863237	28,489565373	6,310434627	9,59874449	0,000327662	40,000327662
4,5	1,049797997	7,277227032	28,557556097	6,242443903	9,587812011	0,000288164	40,000288164
4,6	1,06349884	7,320234591	28,623703305	6,176296695	9,577707207	0,000253657	40,000253657
4,7	1,077120643	7,361936429	28,688093659	6,111906341	9,568359688	0,000223476	40,000223476
4,8	1,090666661	7,402380555	28,750808039	6,049191961	9,559705082	0,000197048	40,000197048
4,9	1,104139976	7,441612641	28,811922034	5,988077966	9,551684481	0,000173882	40,000173882
5	1,117543501	7,479676179	28,871506390	5,928493610	9,544243932	0,000153554	40,000153554
5,1	1,130879997	7,516612618	28,929627401	5,870372599	9,537333993	0,000135670	40,000135670
5,2	1,144152081	7,552461497	28,986347277	5,813652723	9,530909329	0,000120003	40,000120003
5,3	1,157362236	7,587260563	29,041724461	5,758275539	9,524928348	0,000106192	40,000106192
5,4	1,170512823	7,621045878	29,095813921	5,704186079	9,519352872	0,000094028	40,000094028
5,5	1,183606082	7,653851921	29,148667420	5,651332580	9,514147842	0,000083308	40,000083308
5,6	1,19664415	7,685711681	29,200333754	5,599666246	9,509281051	0,000073853	40,000073853
5,7	1,209629057	7,716656741	29,250858967	5,549141033	9,504722903	0,000065507	40,000065507
5,8	1,22256274	7,746717359	29,300286558	5,499713442	9,500446189	0,000058134	40,000058134
5,9	1,235447045	7,775922542	29,348657654	5,451342346	9,496425894	0,000051618	40,000051618
6	1,248283735	7,804300111	29,396011181	5,403988819	9,49263901	0,000045854	40,000045854
6,1	1,261074491	7,831876767	29,442384017	5,357615983	9,489064375	0,000040753	40,000040753
6,2	1,273820922	7,858678150	29,487811125	5,312188875	9,485682522	0,000036236	40,000036236
6,3	1,286524565	7,884728894	29,532325687	5,267674313	9,482475542	0,000032234	40,000032234
6,4	1,29918689	7,910052676	29,575959217	5,224040783	9,479426957	0,000028685	40,000028685
6,5	1,311809305	7,934672266	29,618741670	5,181258330	9,476521611	0,000025538	40,000025538
6,6	1,32439316	7,958609572	29,660701544	5,139298456	9,47374556	0,000022745	40,000022745
6,7	1,336939745	7,981885681	29,701865967	5,098134033	9,47108598	0,000020265	40,000020265
6,8	1,3494503	8,004520899	29,742260786	5,057739214	9,468531078	0,000018062	40,000018062
6,9	1,361926013	8,026534787	29,781910642	5,018089358	9,466070013	0,000016104	40,000016104
7	1,374368025	8,047946195	29,820839044	4,979160956	9,46369282	0,000014363	40,000014363
7,1	1,386777431	8,068773300	29,859068439	4,940931561	9,461390345	0,000012815	40,000012815
7,2	1,399155284	8,089033627	29,896620266	4,903379734	9,459154182	0,000011437	40,000011437
7,3	1,411502594	8,108744088	29,933515025	4,866484975	9,456976615	0,000010210	40,000010210
7,4	1,423820334	8,127921002	29,969772322	4,830227678	9,454850566	0,000009118	40,000009118
7,5	1,436109438	8,146580123	30,005410922	4,794589078	9,452769549	0,000008145	40,000008145
7,6	1,448370807	8,164736668	30,040448796	4,759551204	9,450727618	0,000007277	40,000007277
7,7	1,460605306	8,182405332	30,074903167	4,725096833	9,448719336	0,000006504	40,000006504

Πίνακας 3.2.43: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
7,8	1,47281377	8,199600318	30,108790545	4,691209455	9,44673973	0,000005815	40,000005815
7,9	1,484997002	8,216335351	30,142126769	4,657873231	9,444784256	0,000005200	40,000005200
8	1,497155776	8,232623703	30,174927040	4,625072960	9,442848771	0,000004651	40,000004651
8,1	1,509290838	8,248478207	30,207205959	4,592794041	9,440929501	0,000004161	40,000004161
8,2	1,521402908	8,263911277	30,238977550	4,561022450	9,43902301	0,000003724	40,000003724
8,3	1,53349268	8,278934922	30,270255297	4,529744703	9,43712618	0,000003333	40,000003333
8,4	1,545560824	8,293560768	30,301052166	4,498947834	9,435236183	0,000002984	40,000002984
8,5	1,557607986	8,307800066	30,331380634	4,468619366	9,433350463	0,000002672	40,000002672
8,6	1,569634791	8,321663707	30,361252712	4,438747288	9,431466712	0,000002393	40,000002393
8,7	1,581641839	8,335162243	30,390679965	4,409320035	9,429582854	0,000002144	40,000002144
8,8	1,593629715	8,348305891	30,419673538	4,380326462	9,427697023	0,000001921	40,000001921
8,9	1,60559898	8,361104550	30,448244173	4,351755827	9,425807556	0,000001721	40,000001721
9	1,617550178	8,373567812	30,476402227	4,323597773	9,423912966	0,000001543	40,000001543
9,1	1,629483834	8,385704972	30,504157694	4,295842306	9,42201194	0,000001383	40,000001383
9,2	1,641400456	8,397525042	30,531520217	4,268479783	9,420103316	0,000001240	40,000001240
9,3	1,653300536	8,409036758	30,558499107	4,241500893	9,418186079	0,000001112	40,000001112
9,4	1,665184549	8,420248590	30,585103356	4,214896644	9,416259344	0,000000998	40,000000998
9,5	1,677052955	8,431168754	30,611341654	4,188658346	9,414322349	0,000000895	40,000000895
9,6	1,688906198	8,441805219	30,637222399	4,162777601	9,412374446	0,000000803	40,000000803
9,7	1,700744711	8,452165714	30,662753711	4,137246289	9,410415087	0,000000721	40,000000721
9,8	1,71256891	8,462257741	30,687943445	4,112056555	9,408443824	0,000000647	40,000000647
9,9	1,724379198	8,472088579	30,712799200	4,087200800	9,406460294	0,000000581	40,000000581
10	1,736175968	8,481665290	30,737328333	4,062671667	9,404464215	0,000000521	40,000000521
10,1	1,747959597	8,490994733	30,761537967	4,038462033	9,402455379	0,000000468	40,000000468
10,2	1,759730454	8,500083564	30,785435001	4,014564999	9,400433646	0,000000421	40,000000421
10,3	1,771488895	8,508938246	30,809026117	3,990973883	9,398398938	0,000000378	40,000000378
10,4	1,783235263	8,517565054	30,832317796	3,967682204	9,396351235	0,000000339	40,000000339
10,5	1,794969893	8,525970084	30,855316316	3,944683684	9,394290566	0,000000305	40,000000305
10,6	1,80669311	8,534159256	30,878027768	3,921972232	9,392217012	0,000000274	40,000000274
10,7	1,818405228	8,542138320	30,900458062	3,899541938	9,390130691	0,000000246	40,000000246
10,8	1,830106552	8,549912861	30,922612929	3,877387071	9,388031766	0,000000221	40,000000221
10,9	1,841797377	8,557488308	30,944497934	3,855502066	9,38592043	0,000000199	40,000000199
11	1,85347799	8,564869935	30,966118481	3,833881519	9,383796913	0,000000179	40,000000179
11,1	1,865148669	8,572062865	30,987479815	3,812520185	9,381661469	0,000000161	40,000000161
11,2	1,876809685	8,579072081	31,008587035	3,791412965	9,379514382	0,000000145	40,000000145
11,3	1,8884613	8,585902424	31,029445094	3,770554906	9,377355957	0,000000130	40,000000130
11,4	1,900103767	8,592558599	31,050058804	3,749941196	9,375186518	0,000000117	40,000000117
11,5	1,911737335	8,599045181	31,070432847	3,729567153	9,373006411	0,000000105	40,000000105
11,6	1,923362242	8,605366619	31,090571773	3,709428227	9,370815995	0,000000095	40,000000095

Πίνακας 3.2.43: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,001m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

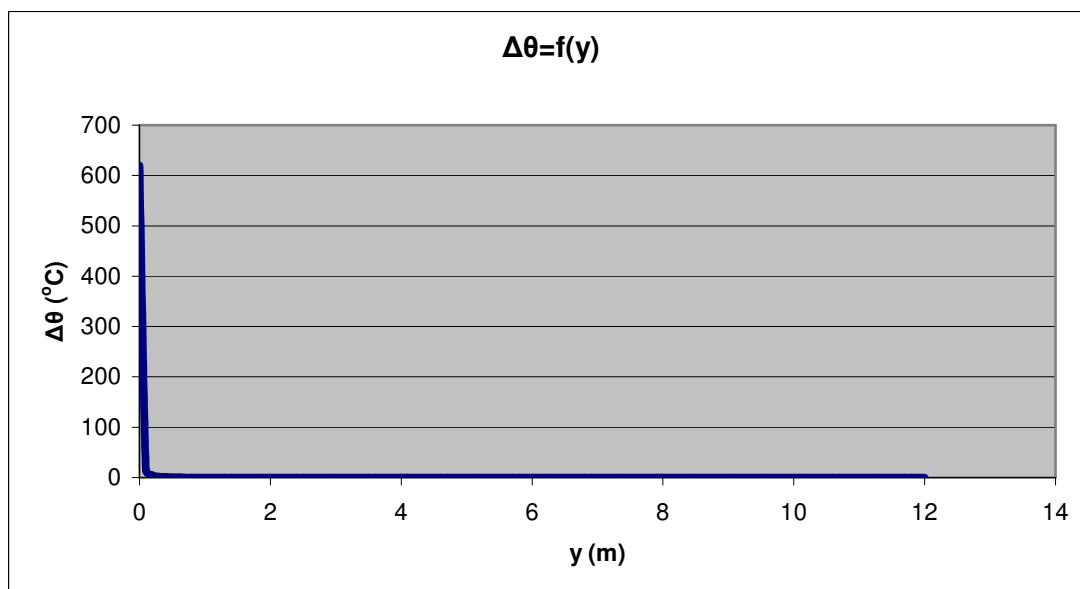
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

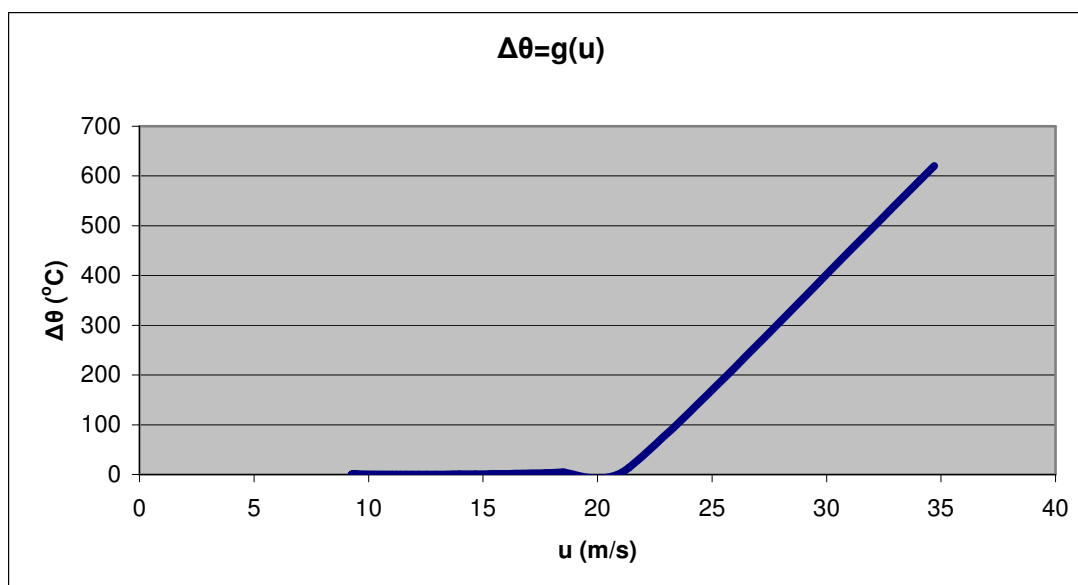
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
11,7	1,934978722	8,611527235	31,110480010	3,689519990	9,368615644	0,000000085	40,000000085
11,8	1,946587001	8,617531237	31,130161864	3,669838136	9,366405744	0,000000077	40,000000077
11,9	1,958187297	8,623382712	31,149621526	3,650378474	9,364186692	0,000000069	40,000000069
12	1,969779825	8,629085638	31,168863078	3,631136922	9,361958892	0,000000062	40,000000062



Σχήμα 3.2-75: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,001m$, $u_a=34,8m/s$.



Σχήμα 3.2-76: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,001m$, $u_a=34,8m/s$.

Πίνακας 3.2.44: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
0	0	0	0	34,8	34,8	620	660
0,1	0,142933357	1,396340508	8,264136371	26,535863629	26,572576566	75,609325127	115,609325127
0,2	0,202349204	1,968570661	10,648292888	24,151707112	24,231801974	36,364439279	76,364439279
0,3	0,248084622	2,403500122	12,210566986	22,589433014	22,716938542	21,596110977	61,596110977
0,4	0,286762088	2,766711433	13,382194919	21,417805081	21,595765016	14,245965132	54,245965132
0,5	0,320943856	3,083699542	14,320905343	20,479094657	20,709961874	10,028140399	50,028140399
0,6	0,351942582	3,367586046	15,103774212	19,696225788	19,982040588	7,382615070	47,382615070
0,7	0,380537217	3,626193331	15,774664199	19,025335801	19,367825908	5,617663996	45,617663996
0,8	0,407234756	3,864636252	16,361060092	18,438939908	18,839583814	4,385160895	44,385160895
0,9	0,432386991	4,086480358	16,881377743	17,918622257	18,378692699	3,493513938	43,493513938
1	0,456249793	4,294331117	17,348583467	17,451416533	17,972012095	2,829969628	42,829969628
1,1	0,479016124	4,490162647	17,772162680	17,027837320	17,609906427	2,324603499	42,324603499
1,2	0,500835741	4,675514305	18,159269142	16,640730858	17,285090613	1,932183011	41,932183011
1,3	0,521827614	4,851614825	18,515434097	16,284565903	16,991917287	1,622412244	41,622412244
1,4	0,542088105	5,019464201	18,845023857	15,954976143	16,725916554	1,374397429	41,374397429
1,5	0,561696546	5,179889687	19,151546162	15,648453838	16,483487638	1,173365029	41,173365029
1,6	0,580719172	5,333585278	19,437861737	15,362138263	16,261685765	1,008641229	41,008641229

Πίνακας 3.2.44: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
1,7	0,599211949	5,481140255	19,706334316	15,093665684	16,058070939	0,872367637	40,872367637
1,8	0,61722267	5,623060297	19,958939459	14,841060541	15,870598133	0,758661730	40,758661730
1,9	0,634792532	5,759783406	20,197345088	14,602654912	15,697535964	0,663054538	40,663054538
2	0,651957334	5,891692106	20,422972133	14,377027867	15,537405387	0,582105842	40,582105842
2,1	0,668748421	6,019122948	20,637040918	14,162959082	15,388932745	0,513135614	40,513135614
2,2	0,685193418	6,142374009	20,840607139	13,959392861	15,251013327	0,454033418	40,454033418
2,3	0,701316815	6,261710879	21,034590123	13,765409877	15,122682706	0,403120985	40,403120985
2,4	0,717140446	6,377371493	21,219795262	13,580204738	15,003093944	0,359051670	40,359051670
2,5	0,732683872	6,489570077	21,396932028	13,403067972	14,891499282	0,320736005	40,320736005
2,6	0,747964698	6,598500390	21,566628558	13,233371442	14,787235277	0,287285873	40,287285873
2,7	0,762998834	6,704338412	21,729443570	13,070556430	14,689710648	0,257972209	40,257972209
2,8	0,777800713	6,807244596	21,885876180	12,914123820	14,598396248	0,232192613	40,232192613
2,9	0,792383479	6,907365764	22,036374042	12,763625958	14,512816728	0,209446325	40,209446325
3	0,806759138	7,004836704	22,181340147	12,618659853	14,432543564	0,189314731	40,189314731
3,1	0,820938691	7,099781546	22,321138536	12,478861464	14,357189190	0,171446044	40,171446044
3,2	0,83493225	7,192314930	22,456099132	12,343900868	14,286402021	0,155543173	40,155543173
3,3	0,848749132	7,282543015	22,586521845	12,213478155	14,219862214	0,141354059	40,141354059
3,4	0,862397943	7,370564357	22,712680081	12,087319919	14,157278049	0,128663923	40,128663923
3,5	0,875886653	7,456470669	22,834823749	11,965176251	14,098382799	0,117288996	40,117288996
3,6	0,88922266	7,540347483	22,953181863	11,846818137	14,042932035	0,107071440	40,107071440
3,7	0,902412842	7,622274739	23,067964784	11,732035216	13,990701287	0,097875191	40,097875191
3,8	0,915463609	7,702327292	23,179366182	11,620633818	13,941483997	0,089582555	40,089582555
3,9	0,928380948	7,780575369	23,287564737	11,512435263	13,895089735	0,082091388	40,082091388
4	0,941170454	7,857084972	23,392725635	11,407274365	13,851342632	0,075312773	40,075312773
4,1	0,953837373	7,931918235	23,495001881	11,304998119	13,810079991	0,069169079	40,069169079
4,2	0,966386625	8,005133742	23,594535458	11,205464542	13,771151071	0,063592334	40,063592334
4,3	0,978822835	8,076786814	23,691458351	11,108541649	13,734415998	0,058522870	40,058522870
4,4	0,991150355	8,146929767	23,785893454	11,014106546	13,699744802	0,053908174	40,053908174
4,5	1,003373288	8,215612141	23,877955379	10,922044621	13,667016557	0,049701915	40,049701915
4,6	1,015495504	8,282880906	23,967751175	10,832248825	13,636118609	0,045863130	40,045863130
4,7	1,027520661	8,348780655	24,055380976	10,744619024	13,606945888	0,042355512	40,042355512
4,8	1,03945222	8,413353772	24,140938574	10,659061426	13,579400288	0,039146820	40,039146820
4,9	1,051293458	8,476640587	24,224511939	10,575488061	13,553390106	0,036208365	40,036208365
5	1,063047481	8,538679514	24,306183688	10,493816312	13,528829537	0,033514568	40,033514568
5,1	1,074717241	8,599507187	24,386031503	10,413968497	13,505638220	0,031042578	40,031042578
5,2	1,086305539	8,659158571	24,464128515	10,335871485	13,483740821	0,028771952	40,028771952
5,3	1,09781504	8,717667072	24,540543645	10,259456355	13,463066659	0,026684364	40,026684364
5,4	1,109248282	8,775064633	24,615341923	10,184658077	13,443549362	0,024763361	40,024763361
5,5	1,120607681	8,831381831	24,688584767	10,111415233	13,425126557	0,022994148	40,022994148

Πίνακας 3.2.44: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
5,6	1,131895545	8,886647952	24,760330243	10,039669757	13,407739580	0,021363402	40,021363402
5,7	1,143114072	8,940891075	24,830633307	9,969366693	13,391333223	0,019859108	40,019859108
5,8	1,154265365	8,994138139	24,899546014	9,900453986	13,375855486	0,018470412	40,018470412
5,9	1,165351432	9,046415008	24,967117719	9,832882281	13,361257368	0,017187501	40,017187501
6	1,176374197	9,097746534	25,033395260	9,766604740	13,347492654	0,016001489	40,016001489
6,1	1,187335498	9,148156615	25,098423123	9,701576877	13,334517740	0,014904318	40,014904318
6,2	1,1982371	9,197668239	25,162243592	9,637756408	13,322291455	0,013888674	40,013888674
6,3	1,209080691	9,246303544	25,224896895	9,575103105	13,310774910	0,012947912	40,012947912
6,4	1,219867895	9,294083853	25,286421331	9,513578669	13,299931344	0,012075983	40,012075983
6,5	1,230600265	9,341029722	25,346853389	9,453146611	13,289725998	0,011267382	40,011267382
6,6	1,241279299	9,387160977	25,406227862	9,393772138	13,280125986	0,010517085	40,010517085
6,7	1,251906431	9,432496752	25,464577945	9,335422055	13,271100177	0,009820512	40,009820512
6,8	1,262483044	9,477055521	25,521935335	9,278064665	13,262619096	0,009173474	40,009173474
6,9	1,273010467	9,520855132	25,578330313	9,221669687	13,254654815	0,008572144	40,008572144
7	1,283489979	9,563912837	25,633791831	9,166208169	13,247180868	0,008013019	40,008013019
7,1	1,293922813	9,606245320	25,688347586	9,111652414	13,240172161	0,007492889	40,007492889
7,2	1,304310157	9,647868721	25,742024089	9,057975911	13,233604893	0,007008812	40,007008812
7,3	1,314653155	9,688798664	25,794846733	9,005153267	13,227456480	0,006448087	40,006448087
7,4	1,324952912	9,729050280	25,846839852	8,953160148	13,221705487	0,006138235	40,006138235
7,5	1,335210495	9,768638227	25,898026781	8,901973219	13,216331564	0,005746979	40,005746979
7,6	1,345426932	9,807576712	25,948429907	8,851570093	13,211315380	0,005382222	40,005382222
7,7	1,355603218	9,845879510	25,998070721	8,801929279	13,206638572	0,005042036	40,005042036
7,8	1,365740313	9,883559984	26,046969861	8,753030139	13,202283688	0,004724644	40,004724644
7,9	1,375839146	9,920631101	26,095147162	8,704852838	13,198234139	0,004428410	40,004428410
8	1,385900615	9,957105447	26,142621688	8,657378312	13,194474151	0,004151823	40,004151823
8,1	1,39592559	9,992995246	26,189411780	8,610588220	13,190988722	0,003893491	40,003893491
8,2	1,40591491	10,028312371	26,235535086	8,564464914	13,187763581	0,003652126	40,003652126
8,3	1,415869392	10,063068361	26,281008595	8,518991405	13,184785148	0,003426540	40,003426540
8,4	1,425789823	10,097274433	26,325848672	8,474151328	13,182040499	0,003215633	40,003215633
8,5	1,435676968	10,130941494	26,370071086	8,429928914	13,179517330	0,003018390	40,003018390
8,6	1,445531568	10,164080153	26,413691038	8,386308962	13,177203929	0,002833868	40,002833868
8,7	1,455354341	10,196700734	26,456723187	8,343276813	13,175089140	0,002661197	40,002661197
8,8	1,465145984	10,228813285	26,499181677	8,300818323	13,173162340	0,002499568	40,002499568
8,9	1,474907173	10,260427586	26,541080160	8,258919840	13,171413408	0,002348235	40,002348235
9	1,484638565	10,291553165	26,582431817	8,217568183	13,169832702	0,002206502	40,002206502
9,1	1,494340795	10,322199302	26,623249380	8,176750620	13,168411033	0,002073724	40,002073724
9,2	1,504014484	10,352375039	26,663545152	8,136454848	13,167139645	0,001949305	40,001949305
9,3	1,513660231	10,382089189	26,703331025	8,096668975	13,166010194	0,001832689	40,001832689
9,4	1,523278621	10,411350344	26,742618499	8,057381501	13,165014722	0,001723359	40,001723359

Πίνακας 3.2.44: Τιμές των διαφόρων χαρακτηριστικών τήγματος αλουμινίου διαμέτρου $L=0,002m$ σε περιβάλλον με πνέοντα οριζόντιο άνεμο ταχύτητας $u_a=34,8m/s$.

y : κατακόρυφη απόσταση από τον αγωγό αλουμινίου

t_{π} : χρόνος πτώσης

u_y : ταχύτητα στον κατακόρυφο άξονα

u_x : ταχύτητα στον οριζόντιο άξονα

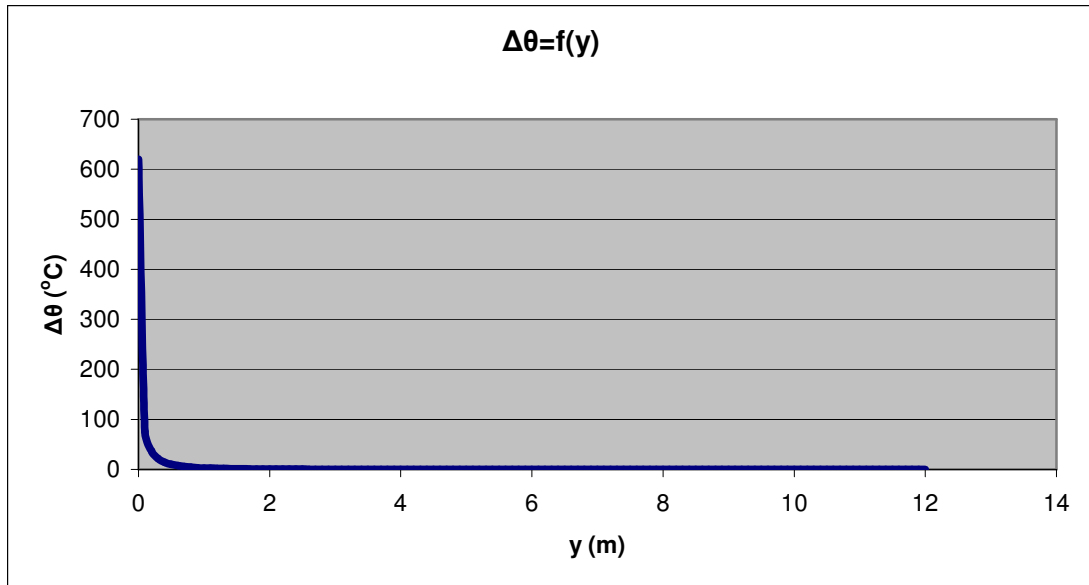
u_{xs} : σχετική ταχύτητα ως προς τον αέρα στον οριζόντιο άξονα

u : συνολική σχετική ταχύτητα του τήγματος ως προς τον αέρα

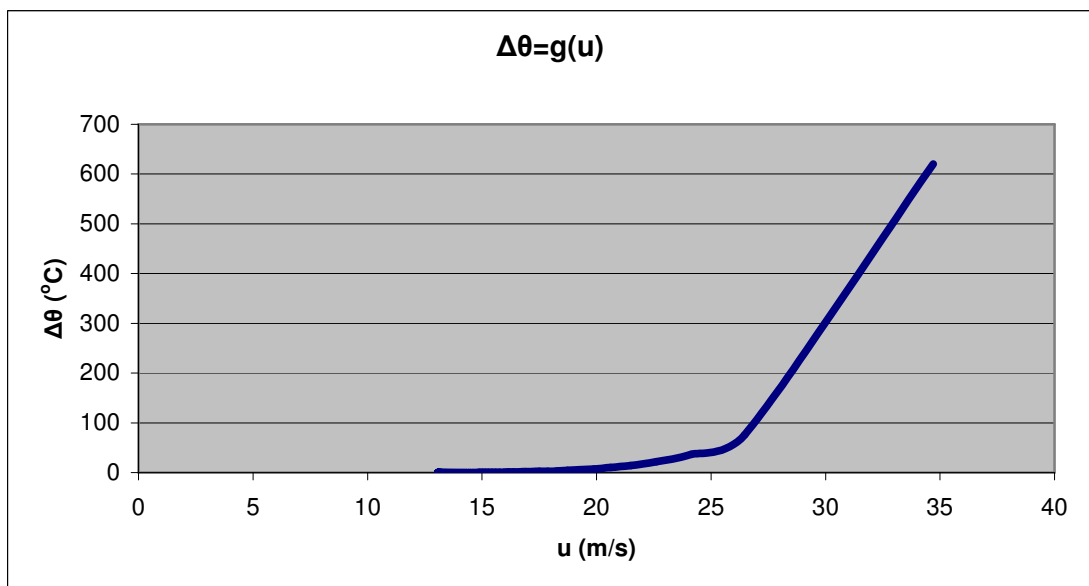
$\Delta\theta$: διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος

θ_p : θερμοκρασία του τήγματος

y (m)	t_{π} (s)	u_y (m/s)	u_x (m/s)	u_{xs} (m/s)	u (m/s)	$\Delta\theta$ (°C)	θ_p (°C)
9,5	1,532870222	10,440166882	26,781418698	8,018581302	13,164145647	0,001620836	40,001620836
9,6	1,542435584	10,468546975	26,819742387	7,980257613	13,163395737	0,001524674	40,001524674
9,7	1,551975246	10,496498595	26,857599985	7,942400015	13,162758098	0,001434457	40,001434457
9,8	1,561489729	10,524029523	26,895001582	7,904998418	13,162226156	0,001349799	40,001349799
9,9	1,570979541	10,551147351	26,931956949	7,868043051	13,161793642	0,001270341	40,001270341
10	1,580445176	10,577859494	26,968475557	7,831524443	13,161454577	0,001195747	40,001195747
10,1	1,589887116	10,604173189	27,004566582	7,795433418	13,161203258	0,001125705	40,001125705
10,2	1,599305829	10,630095507	27,040238923	7,759761077	13,161034247	0,001059925	40,001059925
10,3	1,608701773	10,655633354	27,075501208	7,724498792	13,160942358	0,000998134	40,000998134
10,4	1,61807539	10,680793479	27,110361809	7,689638191	13,160922644	0,000940080	40,000940080
10,5	1,627427116	10,705582475	27,144828847	7,655171153	13,160970386	0,000885526	40,000885526
10,6	1,636757371	10,730006790	27,178910208	7,621089792	13,161081085	0,000834252	40,000834252
10,7	1,646066568	10,754072724	27,212613547	7,587386453	13,161250448	0,000786053	40,000786053
10,8	1,655355109	10,777786441	27,245946297	7,554053703	13,161474382	0,000740735	40,000740735
10,9	1,664623383	10,801153965	27,278915682	7,521084318	13,161748983	0,000698120	40,000698120
11	1,673871774	10,824181192	27,311528717	7,488471283	13,162070530	0,000658039	40,000658039
11,1	1,683100654	10,846873888	27,343792224	7,456207776	13,162435471	0,000620336	40,000620336
11,2	1,692310386	10,869237696	27,375712833	7,424287167	13,162840424	0,000584863	40,000584863
11,3	1,701501325	10,891278138	27,407296992	7,392703008	13,163282161	0,000551484	40,000551484
11,4	1,710673818	10,913000619	27,438550974	7,361449026	13,163757605	0,000520071	40,000520071
11,5	1,719828202	10,934410431	27,469480878	7,330519122	13,164263826	0,000490502	40,000490502
11,6	1,728964808	10,955512753	27,500092643	7,299907357	13,164798027	0,000462666	40,000462666
11,7	1,738083958	10,976312660	27,530392049	7,269607951	13,165357548	0,000436458	40,000436458
11,8	1,747185967	10,996815119	27,560384721	7,239615279	13,165939850	0,000411778	40,000411778
11,9	1,756271143	11,017024996	27,590076138	7,209923862	13,166542517	0,000388535	40,000388535
12	1,765339787	11,036947061	27,619471638	7,180528362	13,167163247	0,000366641	40,000366641



Σχήμα 3.2-77: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της κατακόρυφης απόστασης από τον αγωγό αλουμινίου, $L=0,002m$, $u_a=34,8m/s$.



Σχήμα 3.2-78: Διαφορά θερμοκρασίας θ_p του τήγματος από τη θερμοκρασία θ_e του περιβάλλοντος συναρτήσει της συνολικής σχετικής ταχύτητας του τήγματος ως προς τον αέρα, $L=0,002m$, $u_a=34,8m/s$.

Πίνακας 3.2.45: Διαφορά θερμοκρασίας των τηγμάτων από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την πρόσκρουσή τους στο έδαφος σε °C.
L: διάμετρος τήγματος
 u_a : ταχύτητα ανέμου

L (m) \ u_a (m/s)	0,0005	0,001	0,002
0,1	0,000000046	0,005325456	1,819020707
0,9	0,000000034	0,004440315	1,665825788
2,45	0,000000015	0,002467245	1,181262546
4,4	0,000000005	0,001009726	0,653521470
6,7	0,000000001	0,000327913	0,298359688
9,35	0,000000000	0,000087840	0,125328351
12,3	0,000000000	0,000022107	0,050764852
15,5	0,000000000	0,000007057	0,020687641
18,95	0,000000000	0,000002403	0,008596994
22,6	0,000000000	0,000000881	0,003708223
26,45	0,000000000	0,000000345	0,001660137
30,55	0,000000000	0,000000142	0,000763360
34,8	0,000000000	0,000000062	0,000366641

Πίνακας 3.2.46: Θερμοκρασία των τηγμάτων κατά την πρόσκρουσή τους στο έδαφος σε °C.
L: διάμετρος τήγματος
 u_a : ταχύτητα ανέμου

L (m) \ u_a (m/s)	0,0005	0,001	0,002
0,1	40,000000046	40,005325456	41,819020707
0,9	40,000000034	40,004440315	41,665825788
2,45	40,000000015	40,002467245	41,181262546
4,4	40,000000005	40,001009726	40,653521470
6,7	40,000000001	40,000327913	40,298359688
9,35	40,000000000	40,000087840	40,125328351
12,3	40,000000000	40,000022107	40,050764852
15,5	40,000000000	40,000007057	40,020687641
18,95	40,000000000	40,000002403	40,008596994
22,6	40,000000000	40,000000881	40,003708223
26,45	40,000000000	40,000000345	40,001660137
30,55	40,000000000	40,000000142	40,000763360
34,8	40,000000000	40,000000062	40,000366641

ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο συγκεντρωτικό πίνακα 3.2-46 δίνεται σε °C η θερμοκρασία των τηγμάτων αλουμινίου κατά την πρόσκρουσή τους στο έδαφος για όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις διαμέτρου τήγματος και ταχύτητας ανέμου. Όσον αφορά στην ταχύτητα ανέμου, εξετάστηκαν για λόγους πληρότητας όλες οι τιμές της κλίμακας Beaufort, παρ'όλο που δύσκολα απαντώνται στην πράξη άνεμοι άνω των 9 μποφόρ. Όπως φαίνεται, η θερμοκρασία αυξάνεται με την αύξηση της διαμέτρου του τήγματος και μειώνεται αυξανόμενης της ταχύτητας ανέμου. Πάντως, σε όλες τις περιπτώσεις η θερμοκρασία είναι λίγο μεγαλύτερη από 40°C δηλαδή από τη θεωρούμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι υπολογισμοί έγιναν για σφαιρικά τήγματα, που αποτελούν τη δυσμενέστερη περίπτωση.

Στον πίνακα 1.3.1-1 δόθηκαν οι θερμοκρασίες ανάφλεξης ορισμένων στερεών υλικών, που αποτελούν συνήθως καύσιμη ύλη σε πυρκαγιές υπαίθρου. Είναι φανερό ότι όλες οι θερμοκρασίες ανάφλεξης υπερβαίνουν τους 170°C. Συγκρίνοντας τις συγκεκριμένες θερμοκρασίες με τις τιμές του πίνακα 3.2-46 παρατηρούμε ότι τα τήγματα αλουμινίου διαμέτρου $L=0,0005\text{m}$, $L=0,001\text{m}$ και $L=0,002\text{m}$ δεν είναι ικανά να προκαλέσουν ανάφλεξη, καθώς οι θερμοκρασίες τους κατά την πρόσκρουσή τους στο έδαφος είναι μικρότερες από το σημείο ανάφλεξης των υλικών. Συνεπώς, οι γραμμές αλουμινίου του δικτύου διανομής δεν μπορούν να κατηγορηθούν για πρόκληση πυρκαγιών.

Σε αντίθεση με το αλουμίνιο, ο χαλκός με θερμοκρασία τήξης 1083°C δηλαδή σχεδόν διπλάσια από τη θερμοκρασία τήξης του αλουμινίου (660°C) ευθύνεται για τη δημιουργία τηγμάτων, που θα αποτελέσουν αιτία εκδήλωσης πυρκαγιάς. Σε περιπτώσεις ηλεκτρικών επαφών με μεγάλη αντίσταση διάβασης (π.χ. λόγω δημιουργίας μεγάλου ποσοστού οξειδίων σε μία επαφή διακόπτη ή χαλάρωση της σύσφιγξης των δύο μερών) αυξάνεται η πτώση τάσης στην επαφή και μπορεί να δημιουργηθούν τήγματα μετάλλου από το λυόμενο σύνδεσμο. Είναι απαραίτητη η μέτρηση (συνήθως εξ αποστάσεως) της θερμοκρασίας στις επαφές αυτές (που γίνεται κατά τους κανονισμούς σε ετήσια βάση στις γραμμές μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας) για την αξιόπιστη λειτουργία τους [6]. Τα τήγματα χαλκού, που μπορεί να προέλθουν από ηλεκτρικές επαφές ή από μετασχηματιστές επί των στύλων της ΔΕΗ, προσκρούουν στο έδαφος με υψηλή θερμοκρασία λόγω του υψηλού σημείου τήξεως του χαλκού. Στην περίπτωση των μετασχηματιστών η υψηλή θερμοκρασία πρόσκρουσης ευνοείται και από το γεγονός ότι τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από τις γραμμές του δικτύου διανομής.

Βιβλιογραφία

- [1] Παντελής Ι. Δημήτρης (1996), “Μη Μεταλλικά Τεχνικά Υλικά: Δομή – Ιδιότητες –Τεχνολογία - Εφαρμογές”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
- [2] Χρυσουλάκης Δ. Γιάννης, Παντελής Ι. Δημήτρης (1996), “Επιστήμη και Τεχνολογία των Μεταλλικών Υλικών”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
- [3] Μπούρκας Δ. Περικλής (1998), “Εφαρμογές κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων”, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα
- [4] Βουρνάς Κ., Κονταξής Γ. (2001), “Εισαγωγή στα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας”, Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα
- [5] Πασπαλάς Γ. Κωνσταντίνος (2001), “Μετάδοση Θερμότητας”, Σύλλογος Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων Β. Ελλάδος, Θεσσαλονίκη
- [6] Μπούρκας Δ. Περικλής, Καραγιαννόπουλος Κ.Γ. (2003), “Βιομηχανικές ηλεκτρικές διατάξεις και υλικά”, Εκδόσεις Ε.Μ.Π, Αθήνα
- [7] Παντελής Ι. Δημήτρης (2003), “Διάβρωση και Προστασία Ναυπηγικών Κατασκευών” (Σημειώσεις), Εκδόσεις Ε.Μ.Π, Αθήνα
- [8] Κακάτσιος Κ. Ξενοφών (2004), “Μετάδοση Θερμότητας”, Εκδόσεις Κλειδάριθμος
- [9] Λαμπρίδης Δ., Ντοκόπουλος Π., Παπαγιάννης Γ. (2007), “Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας”, Τόμος Α΄, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- [10] Ψαρρός Γ. Ελευθέριος (2009), “Υπαίθριες Γραμμές Διανομής Χαμηλής Τάσης σε Περιβάλλον Πυρκαγιών”, Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Ε.Μ.Π, Αθήνα
- [11] Χαλεβίδης Δ. Κωνσταντίνος (2009), “Συνέπειες από την αποκοπή και πτώση στο έδαφος δύο αγωγών Al 16mm² υποσταθμού διανομής χαμηλής τάσης 100kVA ή 75kVA”, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Ε.Μ.Π, Αθήνα
- [12] Dietrich G. Altenpohl (1998), “Aluminum: Technology, Applications and Environment. A Profile of a Modern Metal”, 6th Edition, The Aluminum Association, Inc.
- [13] Stephen D. Tse & A. Carlos Fernandez-Pello (1998), “On the Flight Paths of Metal Particles and Embers Generated by Power Lines in High Winds-a Potential Source of Wildland Fires”, Department of Mechanical Engineering, University of California at Berkeley, Fire Safety Journal, Volume 30, Pages 333-356.