



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**Υπολογιστικές μελέτες για τη δέσμευση διοξειδίου του
άνθρακα (CO₂) με απορρόφηση σε διάλυμα
μονοαιθανολαμίνης (MEA)**

Στυλιανή Ιακώβου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2022

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

Υπολογιστικές μελέτες για τη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα
(CO₂) με απορρόφηση σε διάλυμα μονοαιθανολαμίνης (MEA)

της

Στυλιανής Ιακώβου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Αχιλλέας Κωνσταντίνου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2022

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Στυλιανή Ιακώβου, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Χημικής Μηχανικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Αχιλλέα Κωνσταντίνου για την πολύτιμη καθοδήγησή, την αμέριστη υπομονή και στήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Θερμές ευχαριστίες οφείλω σε όλους τους καθηγητές του τμήματος Χημικής Μηχανικής για τις γνώσεις και τις δεξιότητες που μου πρόσφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τη μητέρα, τα αδέρφια μου και τους φίλους μου για την αγάπη, την υπομονή και επιμονή που έδειξαν σε κάθε επιτυχία και αποτυχία μου.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω την αφιέρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας στη μνήμη του αγαπημένου μου πατέρα που με κόπους και θυσίες κατάφερε να με βοηθήσει να ολοκληρώσω το όνειρό μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι ευρέως αναγνωρίσιμο ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που παράγονται ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας, ευθύνονται για την ταχεία παγκόσμια κλιματική αλλαγή. Μία από τις πιο υποσχόμενες τεχνολογίες για δέσμευση του CO₂ είναι με χημική απορρόφηση. Επομένως, η ανάπτυξη τέτοιων τεχνολογιών κρίνεται απολύτως αναγκαία για τη μείωση των εκπομπών αυτών στην ατμόσφαιρα.

Με τη χρήση του Aspen HYSYS έχει μοντελοποιηθεί μία μονάδα παραγωγής ενέργειας απλοποιημένου συνδυασμένου κύκλου αερίου και μια διαδικασία απομάκρυνσης του CO₂ με βάση την μονοαιθανολαμίνη (MEA). Για πολλά χρόνια η MEA χρησιμοποιείται σε βιομηχανικές διεργασίες για δέσμευση του CO₂ λόγω της υψηλής αντιδραστικότητας της με αυτό. Οι θερμοδυναμικές ιδιότητες υπολογίζονται με τα μοντέλα Peng Robinson και Amines Property Package τα οποία είναι διαθέσιμα στο Aspen HYSYS.

Η συνολική απαιτούμενη θερμική ενέργεια της διαδικασίας προσομοίωσης βρέθηκε ίση με 1.88E+04 KW και η απόδοση αφαίρεσης του CO₂ ίση με 84,94%. Επίσης πραγματοποιήθηκε οικονομική ανάλυση της διεργασίας με υψηλό κέρδος στα \$535,886.58.

Λέξεις κλειδιά: Aspen HYSYS, απορρόφηση, δέσμευση CO₂, μονοαιθανολαμίνη.

ABSTRACT

It is widely recognized that carbon dioxide (CO₂) emissions produced because of human activity are responsible for rapid global climate change. One of the most promising technologies for CO₂ capture is by chemical absorption. Therefore, the development of such technologies is deemed necessary to reduce these emissions into the atmosphere.

A simplified combined gas cycle power plant and a CO₂ removal process based on monoethanolamine (MEA) have been simulated using Aspen HYSYS. For many years MEA has been used in industrial processes for CO₂ capture due to its high reactivity with it. Thermodynamic properties are calculated with the Peng Robinson and Amines Property Package models available in Aspen HYSYS.

The total required thermal energy of the simulation process was found equal to 1.88E+04 KW and the CO₂ removal efficiency up to 84.94%. An economic analysis of the process was also carried out with a high profit of \$535,886.58.

Keywords: Aspen HYSYS, absorption, CO₂ capture, monoethanolamine.