

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΚΛΙΝΗΣ ΑΝΤΙΠΡΟΗΣ CaO ΚΑΙ C ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΕΣΜΕΥΣΗ SO₂ ΚΑΙ CO₂

Σ.Ε. Μανάβη¹, Δ. Σπαρτινός^{1,*}

¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

*dspart@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το διοξείδιο του θείου και το διοξείδιο του άνθρακα είναι δύο από τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους που προέρχονται από την καύση λιγνίτη στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας. Στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των συγκεκριμένων αέριων ρύπων έχουν αναπτυχθεί μια σειρά από τεχνολογίες δέσμευσης, οι οποίες χρησιμοποιούν ροφητές με βάση το ασβέστιο για την δέσμευση είτε ενός από τους δύο ρύπους, είτε και των δύο ρύπων ταυτόχρονα.

Η παρούσα εργασία είναι τμήμα ενός ερευνητικού έργου, που αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός φίλτρου από ασβεστόλιθο τύπου κινητής κλίνης το οποίο τοποθετείται μετά την καύση για να δεσμεύσει το SO₂ από τα καπναέρια των καυστήρων κονιοποιημένου λιγνίτη. Σε προηγούμενες εργασίες έγινε μαθηματική μοντελοποίηση, αριθμητική προσομοίωση και παραμετρική ανάλυση του αντιδραστήρα κινητής κλίνης αντιρροής CaO και C. Για λόγους απλούστευσης του υπολογιστικού μοντέλου και λόγω των συνθηκών στις οποίες λειτουργεί ο αντιδραστήρας, έγινε η παραδοχή ότι στον αντιδραστήρα δεν πραγματοποιείται η αντίδραση της ενανθράκωσης του CaO. Αυτή η παραδοχή είχε ως αποτέλεσμα το μοντέλο να ισχύει μόνο για συγκεκριμένο φάσμα θερμοκρασιών (T) και μερικών πιέσεων CO₂(P_{CO₂}). Ακόμη, με αυτόν τον τρόπο αγνοούνταν η δυνατότητα δέσμευσης του παραγόμενου CO₂ στον αντιδραστήρα.

Στην παρούσα εργασία έγινε περαιτέρω βιβλιογραφική έρευνα για τις αντιδράσεις δέσμευσης του SO₂ από το CaO και καύσης του C, καθώς και για τους αντιδραστήρες κινητής κλίνης. Επίσης έγινε βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με την αντίδραση της ενανθράκωσης του CaO και βρέθηκαν οι συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται. Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν η εγγενής κινητική σταθερά της αντίδρασης και η αποτελεσματική διαχυτότητα μέσω του παραγόμενου στρώματος CaCO₃ και προσδιορίστηκε ο ρυθμός της αντίδρασης σε ένα σωματίδιο CaO και στον αντιδραστήρα. Τέλος, καταστρώθηκαν τα ισοζύγια μάζας και ενέργειας για τα αέρια και τα στερεά σε έναν αντιδραστήρα κινητής κλίνης αντιρροής CaO και C για την δέσμευση του SO₂ και του CO₂. Τα παραπάνω οδήγησαν στην μαθηματική μοντελοποίηση του αντιδραστήρα.