

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΗΣ ΑΠΑΝΘΡΑΚΩΜΑΤΩΝ ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΑΙΩΝ ΑΝΘΡΑΚΩΝ

Π. Αμάραντος^{1,*}, Π. Γραμμέλης¹, Ε. Παχατουρίδου¹, Ε. Ηρακλέους^{1,2}, Α.Α. Λάμπρας¹, Γ.Γ. Σταυρόπουλος³

¹ Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

² Σχολή Επιστημών Τεχνολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

³ Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

(*amarantos@certh.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ορυκτοί άνθρακες, όπως ο λιγνίτης, χρησιμοποιούνται κυρίως σαν καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας. Εναλλακτικές χρήσεις τους αποτελούν οι θερμικές κατεργασίες τους, με βασικότερες την εξαερίωση και την υγροποίηση, διεργασίες που οδηγούν σε παραγωγή ενέργειας, καυσίμων, αλλά και πρώτων υλών για την χημική βιομηχανία. Οι δύο αυτές διεργασίες μελετώνται εντατικά τα τελευταία χρόνια και ένα από τα ζητήματα που διερευνώνται είναι η χρήση των στερεών απανθρακωμάτων που προκύπτουν ως παραπροϊόντα, δεδομένου ότι τα αέρια και υγρά προϊόντα συνήθως χαρακτηρίζονται και χρησιμοποιούνται ως καύσιμα. Ειδικότερα για τη διεργασία υγροποίησης των στερεών καυσίμων, αυτή λαμβάνει χώρα σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, παρουσία κατάλληλου διαλύτη, σε ατμόσφαιρα υδρογόνου και σε υψηλές πιέσεις. Η προφανής χρήση του απανθρακώματος υγροποίησης είναι η καύση του για την παραγωγή ενέργειας, δεδομένου ότι το υλικό αυτό είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για καύση, καθώς είναι εμπλουτισμένο σε υδρογόνο και περιέχει κάποιο ποσοστό εναπομείναντος διαλύτη. Οι διαλύτες είναι συνήθως εύφλεκτοι και συνεισφέρουν θετικά στην καύση του απανθρακώματος μειώνοντας την θερμοκρασία έναυσης και αυξάνοντας την θερμογόνο δύναμη.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την καύση σειράς απανθρακωμάτων υγροποίησης φαίων ανθράκων. Τα δείγματα παράχθηκαν με διάφορους διαλύτες και μείγματα αυτών, στους 450°C και σε πίεση υδρογόνου 40 atm. Για την διερεύνηση της καταλληλότητάς τους ως προς την καύση, διεξήχθησαν πειραματικές δοκιμές σε διάταξη TGA/DTA η οποία δίδει σειρά παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την καύση, όπως θερμοκρασίες έναυσης και ολοκλήρωσης της αντίδρασης καύσης, καθώς και μέγιστο και μέσο ρυθμό της^[1]. Βάσει αυτών των παραμέτρων, υπολογίζεται μια σειρά από δείκτες που καταδεικνύουν τον βαθμό καταλληλότητας του υλικού όσον αφορά την καύση. Παράλληλα, γίνεται συσχέτιση των δεικτών καύσης με τα χαρακτηριστικά του καυσίμου, όπως προκύπτουν από στοιχειακή ανάλυση, ανάλυση τέφρας κλπ., και ερμηνεύονται οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των δειγμάτων. Τελικός στόχος είναι να αποδειχθεί η καταλληλότητα καύσης των καυσίμων με βάση τα αποτελέσματα επιλεγμένων αναλύσεων.

Επί του προκειμένου, σαν το πλέον κατάλληλο για καύση αποδείχθηκε το απανθράκωμα από τη διεργασία υγροποίησης με διαλύτη μεθυλο-ναφθαλένιο, το οποίο παρουσίασε τον υψηλότερο δείκτη καύσης που οφείλεται στην χαμηλότερη θερμοκρασία έναυσης και τον υψηλότερο μέγιστο ρυθμό καύσης. Επίσης, η καταλληλότητα του φαίνεται να συσχετίζεται με το υψηλό ποσοστό άνθρακα και το χαμηλό ποσοστό τέφρας. Επιπλέον, το υψηλό ποσοστό οξυγόνου φαίνεται να ευνοεί την καύση του απανθρακώματος. Τα υπόλοιπα δείγματα παρουσίασαν σειρά καταλληλότητας για καύση ανάλογη των τιμών των παραμέτρων που προαναφέρθηκαν.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε με χρηματοδότηση από το RFCS στο πλαίσιο του Grant Agreement No 709493.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Song C-Z, Wen J-H, Li Y-Y, Dan H, Shi X-Y, Xin S. (2017). AER 105:490-494.

[2] Zawadiak J, Wojciechowski S, Piotrowski T, Krypa A. (2017). AJCHE 5(3): 37-42.