

Bio Energy News

Καταπολεμώντας τον αφρό

Αιτίες σχηματισμού αφρού, εκδήλωση και στρατηγικές ελέγχου στην Αναερόβια Χώνευση

Μέχρι τώρα, ένας μεγάλος αριθμός διαταραχών της διαδικασίας σε μονάδες βιοαερίου μπορεί να ελεγχθεί αποτελεσματικά ή να προληφθεί εντελώς. Ο αυθόρμητος και υπερβολικός σχηματισμός αφρού, ωστόσο, εξακολουθεί να παραμένει απρόβλεπτος σε πολλές περιπτώσεις και συχνά είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί.

Σχεδόν το 10% των μονάδων βιοαερίου επηρεάζονται από σοβαρά περιστατικά αφρισμού σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα. Μια σημαντική διάκριση που πρέπει να γίνει είναι μεταξύ του σχηματισμού αφρού και του φαινομένου "ζύμη ψωμιού" (βλ. πλαίσιο παρακάτω).

Αιτίες σχηματισμού αφρού

Μία προϋπόθεση σχηματισμού αφρού είναι η παρουσία επιφανειοδραστικών ουσιών που σταθεροποιούν το ικρίωμα του αφρού. Αυτές οι ουσίες μπορούν να εισέλθουν στο χωνευτήρα είτε μέσω των πρώτων υλών είτε παράγονται ως μεταβολίτες κατά τη διάρκεια της αποδόμησης ή από ανισορροπίες της διαδικασίας.

Σε παραγωγικές μονάδες βιοαερίου, ο σχηματισμός αφρού επηρεάζεται από πολλούς άλλους παράγοντες, όπως από το ρυθμό σχηματισμού του αερίου, τη θερμοκρασία, το ιξώδες, την αλκαλικότητα και την ανάμειξη (βλέπε σχήμα 1).

Εξετάζοντας συνολικά 330 μονάδες βιοαερίου με προβλήματα αφρού, αποδείχθηκε ότι σε περίπου 70% των μονάδων, οι αιτίες αφρισμού ήταν οι πρώτες ύλες. Διαταραχές της διαδικασίας προκάλεσαν το 15% των περιπτώσεων αφρισμού ενώ σε άλλες 15% ο αφρός ενεργοποιήθηκε από φυσικές παραμέτρους, π.χ. απότομη απαερίωση μετά τροφοδοσία αποβλήτων ενσίρωσης ή ανάδευση "νεκρών ζωνών" μέσα στο χωνευτήρα.

Οι πρώτες ύλες ως ενεργοποιητές αφρισμού

Στο 80% των μονάδων που παρουσιάζουν

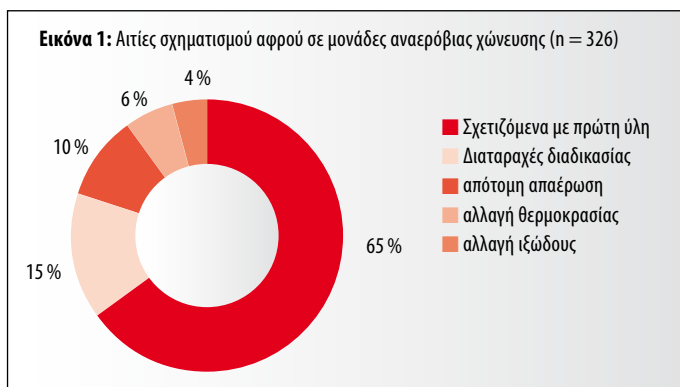
Το φαινόμενο "ζύμη ψωμιού" στις μονάδες αναερόβιας χώνευσης

Το φαινόμενο της "ζύμης ψωμιού" στους χωνευτές βιοαερίου επηρεάζει ολόκληρη τη στήλη του υγρού που προεκτείνεται προς τα κάτω, διότι το βιοαέριο παγιδεύεται μέσα σε αυτήν. Προέρχεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ του ιξώδους, της περιεκτικότητας σε νερό και του βαθμού ανάμειξης του περιεχομένου του χωνευτήρα. Ο βασικός κίνδυνος έγκειται στο γεγονός ότι το επίπεδο πλήρωσης μπορεί να αυξηθεί μέχρι και μερικά μέτρα μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι συνέπειες μπορεί να κυμαίνονται από την απόφραξη των αγωγών εξαγωγής αερίου και των μονάδων πίεσης μέχρι τη βίαιη ρήξη της οροφής και των τοιχωμάτων του χωνευτήρα, αντίστοιχα (βλέπε σχήμα). Σταθερή ανάμειξη μπορεί να προσφέρει βραχυπρόθεσμη ανακούφιση, ιδιαίτερα στο ανώτερο τμήμα του χωνευτήρα, για την προώθηση της εξόρυξης του αερίου.

Για την εξάλειψη του προβλήματος, το ιξώδες στον χωνευτήρα πρέπει να μειωθεί είτε με τη μεταβολή της σύνθεσης τροφοδοσίας είτε με την εφαρμογή του προϊόντος ενζύμου BC.ZYM VK3 που έχει σχεδιαστεί για να στοχεύει τα προβλήματα ιξώδους που βασίζονται σε κλώδη υποστρώματα.



Εικ. : Χυμένο Περιεχόμενο Χωνευτήρα μετά την επέκταση (του φαινομένου "ζύμης ψωμιού")



- Εικόνα 2:** Είδη αφρού και φαινόμενα τύπου-αφρισμού
- Αφροί σταθεροποιημένοι με επιφανειοδραστικές ουσίες
 - Αφροί σταθεροποιημένοι με πρωτεΐνη
 - Αφροί σταθεροποιημένοι με λίπος
 - Επιπλέουσα ή ογκώδης λάσπη
 - Φαινόμενο "ζύμης ψωμιού"

σχηματισμό αφρού, η υγρή κοπριά αποτελεί μέρος του μείγματος τροφοδοσίας. Άλλες πρώτες ύλες που συχνά συνδέονται με την παραγωγή αφρού είναι τα ζαχαρότευτλα, δημητριακά, κοπριά πουλερικών και απόβλητα (π.χ. απόβλητα τροφίμων). Μερικά από αυτά τα υλικά, μπορούν να προκαλέσουν άμεσο σχηματισμό αφρού (π.χ. ζαχαρότευτλα) ενώ άλλα μπορεί να προάγουν τον σχηματισμό αφρού μακροπρόθεσμα (π.χ. δημητριακά και απορρίμματα πουλερικών).

Σχηματισμός αφρού ως αποτέλεσμα διαταραχών της διαδικασίας

Διαταραχές της διαδικασίας είναι ένας από τους σαφείς λόγους δημιουργίας αφρισμού. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε ενεργοποίηση λόγω στρέψ, μεταβολιτών που παράγουν αφρό (π.χ. λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας) ή σε έκκριση ουσιών παρόμοιων με επιφανειοδραστικές ουσίες, τις λεγόμενες "βιο-επιφανειοδραστικές". Τυπικά, οι διαταραχές της διαδικασίας προκαλούνται από υπερβολική τροφοδοσία, μεταβολή της θερμοκρασίας, αλλαγές των πρώτων υλών, ανεπάρκεια ιχνοστοιχείων ή αναστολείς/παρεμποδιστές.

Αντιμετώπιση αφρισμού- στρατηγικές

Ενα μεγάλο μέρος των ειδών αφρού στις μονάδες βιοαερίου, ανταποκρίνονται καλά στην εφαρμογή αντιαφριστικών από την σειρά BC.SPcon. Παράλληλα με την αντιαφριστική εφαρμογή, ωστόσο, είναι σκόπιμο να φτάσετε στο ρίζα του προβλήματος προκειμένου να αναπτύξετε μακροπρόθεσμες στρατηγικές για την πρόληψη του σχηματισμού αφρού, αν είναι δυνατόν.

Επείγοντα μέτρα:

- Χαμηλώστε το επίπεδο πλήρωσης στο χωνευτήρα για να αποτρέψετε απόφραξη του συστήματος αερίου με αφρό.
- Φέρτε τους αναδευτήρες ρυθμιζόμενου ύψους

στην υψηλότερη θέση ώστε να αναδύουν μέσα στον αφρό.

- Μειώστε τις πρώτες ύλες που προκαλούν αφρό αποθηκεύοντας τις ή να τις ανακατευθύνετε προς τον μεταχωνευτήρα (post digester).
- Χρήση φυτικού ελαίου: μετά το αρχικό θετικό αποτέλεσμα, η δοσολογία πρέπει να αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου για να διατηρηθεί η αποτελεσματικότητα.
- Στις χαμηλές τιμές αζώτου και TIC, π.χ. λόγω της μεγάλης ποσότητας ζαχαρότευτλων στην τροφοδοσία, εφαρμογή ουρίας ή διττανθρακικού νατρίου μπορεί να παρουσιάσει θετικά αποτελέσματα κατά του σχηματισμού αφρού.

Όταν αντιμετωπίζετε μακροχρόνια περιστατικά αφρού, μια μεταβολή των φυσικών ή ρεολογικών ιδιοτήτων του χωνευτήρα μπορεί να μειώσει τον σχηματισμό αφρού π.χ. αλλαγή θερμοκρασίας ή ιζώδους. Και ακόμη, σε ορισμένες περιπτώσεις οι μηχανικές λύσεις είναι οι μόνες επιλογές που απομένουν. Η πιο συνηθισμένη σε αναερόβια χώνευση αποβλήτων είναι η εγκατάσταση ακροφυσίων στο κεντρικό χώρο του χωνευτήρα για μηχανική διάσπαση του αφρού που διέρχεται από κάτω και εφαρμογή αντιαφριστικού προϊόντος όπως BC.SPcon AF απευθείας επάνω στον αφρό αν είναι απαραίτητο. Εάν έχετε περισσότερες ερωτήσεις, παρακαλούμε επικοινωνήστε μαζί μας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή τηλεφώνου.

Εικόνα 3: Στρατηγικές ελέγχου αφρού

Επείγοντα μέτρα	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση επιπέδου πλήρωσης • Ανάδευση μέσα στον αφρό • Μείωση τροφοδοσίας • Αποστολή δείγματος για ανάλυση
Εφαρμογή πρόσθετων	<ul style="list-style-type: none"> • Αντιαφριστικό • Φυτικά έλαια • Ρυθμιστικά υποστρώματα
Πρόληψη των ύπτων για αφρισμό πρώτων υλών	<ul style="list-style-type: none"> • Μειώστε τα υποστρώματα που μπορεί να προκαλούν αφρισμό • Προωθήστε τα στον μετα-χωνευτήρα • Αλλάξτε τα διαστήματα τροφοδοσίας
Καταπολέμηση των διαταραχών της διαδικασίας	<ul style="list-style-type: none"> • Σε περίπτωση έλλειψης ιχνοστοιχείων: εφαρμογή μείγματος μικροθρεπτικών συστατικών κατά παραγγελία • Σε περίπτωση αναστολών: μειώστε τον αναστολέα, χρησιμοποιήστε κατάλληλα πρόσθετα, επανατροφοδοτήστε εάν είναι απαραίτητο • Σε περίπτωση υπερφόρτωσης: παύση τροφοδοσίας
Αλλαγές στις φυσικο-χημικές συνθήκες	<ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγή ιζώδους • Αλλαγή θερμοκρασίας • Αλλαγή αλκαλικότητας
Βελτιστοποίηση ανάμιξης	<ul style="list-style-type: none"> • Μειώστε τα διαστήματα μεταξύ των αναδύσεων • Αλλάξτε τις ρυθμίσεις των αναδευτήρων • Αυξήστε τα διαστήματα ανάδευσης
Μηχανικά μέτρα	<ul style="list-style-type: none"> • Εγκατάσταση ακροφυσίων (springlers) • Εγκατάσταση συστήματος υπερχειλίσας • Εγκατάσταση αναδευτήρων κοντά στην επιφάνεια