

ΦΑΚΕΛΟΣ ΠΕΔΙΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2026

Πεδίο εφαρμογής: κεραμικά και κεραμοποιία — πυρίμαχα στην πράξη σε κλιβάνους τούνελ, με βαγονέτο και με ράουλα

Στη βιομηχανία κεραμικών και στην κεραμοποιία, το πυρίμαχο υλικό κυριολεκτικά ταξιδεύει: τα βαγονέτα των κλιβάνων τούνελ και των κλιβάνων με βαγονέτο διανύουν σε κάθε έψηση ολόκληρη την καμπύλη θερμοκρασίας, από τη στοίβαξη έως την εκφόρτωση. Σε αντίθεση με τη σταθερή τοιχοποιία του κλιβάνου, που μένει σε μεγάλο βαθμό σε σταθερή θερμοκρασία, η επένδυση των βαγονέτων υφίσταται συνεχείς θερμικές εναλλαγές. Αυτός ο κύκλος θέρμανσης και ψύξης είναι ο κύριος παράγοντας φθοράς και φέρνει τον στόλο των βαγονέτων στο κέντρο κάθε στρατηγικής συντήρησης.

Το βαγονέτο του κλιβάνου τούνελ είναι πολυστρωματικό σύστημα: πάνω στο χαλύβδινο πλαίσιο βρίσκεται η μονωτική στρώση και από πάνω το πυκνό κατάστρωμα, που φέρει το φορτίο έψησης ή τα βοηθητικά μέσα έψησης. Πλευρικές λαμαρίνες ποδιάς βυθίζονται στο γεμάτο άμμο κανάλι άμμου (στεγάνωση με άμμο) του τοιχώματος και διαχωρίζουν έτσι τον θερμό χώρο έψησης από το ψυχρό κανάλι κάτω από τα βαγονέτα. Κάθε διαρροή στην ποδιά, στο κανάλι άμμου ή στον αρμό μεταξύ βαγονέτων αφήνει θερμά αέρια να περάσουν προς τα κάτω και θέτει σε κίνδυνο το σύστημα κύλισης και τη χαλύβδινη κατασκευή.

Στις θερμικές εναλλαγές προστίθεται η χημική προσβολή: αλκάλια και άλλα πτητικά συστατικά από το υλικό προς έψηση και τα αέρια καύσης συμπυκνώνονται σε ψυχρότερες επιφάνειες, πυροσυσσωματώνουν την επιφάνεια του καταστρώματος και διεισδύουν σε ανοιχτούς αρμούς. Και η οροφή του κλιβάνου θέλει προσοχή: οι κλασικοί θόλοι έχουν μεγάλη μάζα και ασκούν πλευρικές ωθήσεις στα αντερείσματα, ενώ οι επίπεδες οροφές από ίνες ή αναρτημένες είναι σαφώς ελαφρύτερες, εξαρτώνται όμως από άθικτα αγκύρια και από λειτουργία που προστατεύει τις ίνες.

Εννέα σημεία ελέγχου σε κλιβάνους τούνελ, με βαγονέτο και με ράουλα

☐ **Κανάλι άμμου**	Ελέγχετε τακτικά τη στάθμη και την ελεύθερη ροή της άμμου· κανάλια με κρούστα ή άδεια αφήνουν να εισέρχεται ψευδής αέρας και διαταράσσουν την ατμόσφαιρα του κλιβάνου.
☐ **Λαμαρίνες ποδιάς**	Στρεβλωμένες, φθαρμένες ή ραγισμένες ποδιές δεν βυθίζονται πια σωστά στην άμμο· χάνεται ο διαχωρισμός από το κανάλι κάτω από τα βαγονέτα.

☐ **Κατάστρωμα βαγονέτου**	Ελέγχετε πλάκες καταστρώματος και επιφάνειες φόρτωσης για ρωγμές, αποφλοιώσεις και χαλαρά στοιχεία, πριν θραύσματα ανατρέψουν το φορτίο ή φράξουν το κανάλι άμμου.
☐ **Αρμός μεταξύ βαγονέτων**	Η μετωπική στεγάνωση μεταξύ των βαγονέτων, συνήθως πακέτα ινών, φθείρεται κατά τη ζεύξη και την ώθηση· το ρεύμα αερίων από τον ανοιχτό αρμό θερμαίνει εδώ το χαλύβδινο πλαίσιο.
☐ **Οροφή και θόλος**	Στις αναρτημένες οροφές ελέγχετε αγκύρια και αναρτήσεις, στα στοιχεία ινών αρμούς συρρίκνωσης και ψαθυροποίηση· στοιχεία που έχουν κατακαθίσει επανατοποθετούνται έγκαιρα.
☐ **Ζώνες καυστήρων**	Ελέγχετε τα πυρίμαχα μπλοκ καυστήρα και τη γειτονική τοιχοποιία για φάσεις τήξης και εκπλύσεις· η τοπική υπερθέρμανση προσβάλλει και τις γειτονικές επιφάνειες ινών.
☐ **Έδραση βοηθητικών μέσων έψησης**	Μεταξύ πλακών κορδιερίτη ή καρβιδίου του πυριτίου και του καταστρώματος σχηματίζονται στρώσεις αντίδρασης και προσκόλλησης· συντηρείτε τις διαχωριστικές στρώσεις και αποκολλάτε προσεκτικά τα κολλημένα στηρίγματα.
☐ **Επικαθίσεις αλκαλίων**	Πυροσυσσωματωμένες, υαλώδεις γυαλιστερές επιφάνειες σε κατάστρωμα και τοιχώματα δείχνουν προσβολή από αλκάλια· αφαιρείτε τις επικαθίσεις πριν κλείσουν αρμοί και πόροι.
☐ **Σύστημα κύλισης και τροχοί**	Υπερθερμασμένα ρουλεμάν τροχών, απώλεια λιπαντικού και παραμορφώσεις στο σασί είναι συχνά η πρώτη ένδειξη ότι αστοχεί η στεγάνωση από πάνω.



Οι κυκλικές θερμικές εναλλαγές είναι η σκληρότερη καταπόνηση


Η καμπύλη θέρμανσης καθορίζει τη διάρκεια ζωής

Συχνά λάθη

- Συνέχιση της κυκλοφορίας χαλασμένων βαγονέτων: ένα χαλαρό τούβλο καταστρώματος γίνεται διάτρητο κατάστρωμα — η επίφοβη πυρκαγιά βαγονέτου, που καταστρέφει μαζί άξονες, τροχούς και ράγες.
- Επισκευές με όποια υπόλοιπα υλικών υπάρχουν: αν η φαινόμενη πυκνότητα και η θερμική διαστολή του υλικού μπαλώματος δεν ταιριάζουν με την υφιστάμενη επένδυση, το σημείο επισκευής ανοίγει ξανά μετά από λίγες διελεύσεις από τον κλίβανο.
- Αντιμετώπιση της στεγάνωσης ως δευτερεύουσας: η έλλειψη άμμου στο κανάλι ή οι φθαρμένες στεγανώσεις μεταξύ βαγονέτων αλλοιώνουν την ατμόσφαιρα του κλιβάνου και την καμπύλη έψησης και κοστίζουν ενέργεια και ποιότητα προϊόντος.

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΗ

Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του πεδίου εφαρμογής: τα βαγονέτα αποσύρονται ένα-ένα και αποκαθίστανται στο εργαστήριο βαγονέτων, ενώ ο κλίβανος συνεχίζει να παράγει. Γι' αυτό προγραμματίστε τις επισκευές καταστρώματος, την αλλαγή ποδιών και τη συντήρηση των στεγανώσεων ως κυλιόμενη εναλλαγή βαγονέτων και συγκεντρώστε τις εργασίες στον ίδιο τον κλίβανο στα χρονικά παράθυρα της στάσης. Περισσότερα φύλλα πρακτικών οδηγιών θα βρείτε στο sbs-rs.de/fachwissen.