

MECANIZAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE PENTRU DESERVIREA TEHNICĂ A MATERIALULUI RULANT

Autor: Ion GORAȘ

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În condițiile economiei de piață deosebit de actuală este problema creării și implementării mijloacelor de echipare tehnologică care permit efectuarea proceselor tehnologice prin procedee mecanizate și automatizate. Sînt prezentate principalele soluții constructive ale instalațiilor de spălare-curățare progresive. S-a examinat schemele de calcul a jetului tehnologic pentru determinarea ariei zonelor care se formează în timpul ciocnirii jetului cu suprafața de curățat. Sînt indicați parametrii jetului hidromonitor care permit obținerea efectului maxim de curățare.

Cuvinte cheie: jet hidromonitor, suprafață de curățat, utilaj tehnologic progresiv, manoperă.

În sistemul economiei naționale creșterea productivității muncii, într-o măsură considerabilă se asigură datorită implementării utilajului tehnologic progresiv, tehnologiilor mai moderne, modernizării utilajului existent, deci pe baza mecanizării și automatizării proceselor de producție. În domeniul transportului rutier aceasta se manifestă prin reducerea personalului muncitor, pe contul diminuării manoperei activităților privind deservirea tehnică și repararea autovehiculelor, sporirea calității efectuării acestora activități și ameliorarea condițiilor de muncă.

Una din principalele căi de soluționare a problemei mecanizării complexe a proceselor tehnologice prevede implementarea utilajelor pentru efectuarea lucrărilor cu volum mare de muncă, de exemplu, a activităților de curățare-spălare a autovehiculelor.

Oportunitatea elaborării și modernizării utilajelor se determină în baza estimării efectului economic. Economicitatea și eficiența utilajului de spălare-curățare se asigură, în principal, datorită utilizării următoarelor soluții constructive:

- elaborarea instalațiilor universale cu jet-perii, permițînd un regim de economie a soluțiilor de spălat;
- elaborarea instalațiilor de spălare cu jet suspendate;
- elaborarea complexelor de curățare-spălare după principiul de creare pe modul;
- asigurarea schimbării vitezei de deplasare a autovehiculelor în funcție de tip și gradul de impurificare acestora;
- elaborarea instalațiilor cu unghiuri de atac reglabile ale jetului de lichid în timpul spălării;
- ridicarea presiunii jetului soluțiilor de spălat;
- elaborarea instalațiilor cu dispozitive de încălzire a soluțiilor de spălat integrate în alcătuirea structurală ale acestora și utilizarea diverselor soluții în funcție de feluri de impurificări;
- utilizarea jetului de apă-aer cu ondulație și a proceselor perfecționate, permițînd reducerea consumului de energie și apă;
- utilizarea repetată a lichidului tehnologic prin folosirea unui sistem de curățare a apei reziduale (instalațiilor de reciclare a apei), permițînd protecția mediului și reducerea cheltuielilor;
- asigurarea distanței optime de la duze pînă la suprafața de curățare și a unghiilor de atac a jetului de lichid (fig. 1 și 2), ce contribuie la reducerea consumului de apă, a energiei electrice și la sporirea eficienței procesului de spălare. În timpul acțiunii a jetului tehnologic asupra suprafeței de curățat se formează două zone care se deosebesc după nivelul de influență asupra impurificărilor: zona A se caracterizează prin prezența concentrației înalte a tensiunilor normale și zona B, în acest caz au efect tensiunile tangențiale (fig. 1).

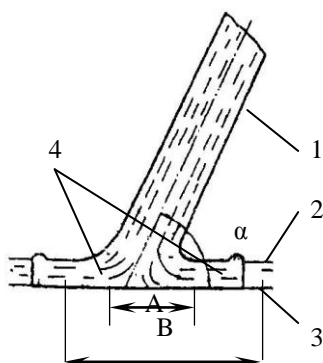


Fig. 1. Schema acțiunii jetului asupra suprafeței de curățat
 1 – jet; 2 – fluxul lichidului de scurgere; 3 – suprafața de curățat;
 4 – saltul hidraulic al lichidului

Aria zonei A constituie circa $4d_d^2$ (d_d – diametrul alezajului duzei), caz în care unghiul de atac al jetului $\alpha = 90^\circ$ și se află la distanța de $100d_d$ de la duză.

Pentru determinarea dimensiunilor zonei B se face studiul mișcării lichidului în momentul ciocnirii jetului tehnologic cu suprafața de curățat (fig. 2).

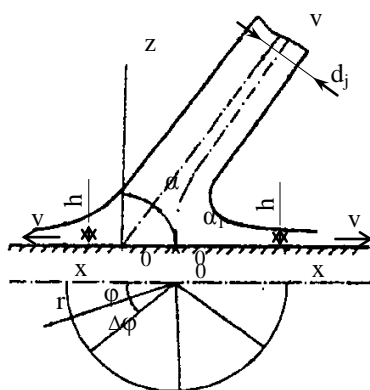


Fig. 2 – Schema de calcul a jetului tehnologic

Pornind de la condițiile conservării consumului și cantității de mișcare se obțin relațiile

$$\int_0^{2\pi} h \cdot d\varphi = \pi d_j^2 / (4r); \quad (1)$$

$$\int_0^{2\pi} h \cdot \cos\varphi \cdot d\varphi = \frac{\pi d_j^2}{4r} \sin\varphi, \quad (2)$$

în care h – grosimea variabilă a stratului lichidului de scurgere în secțiunea arbitrară a suprafeței cilindrice;

r – raza-vector a petei lichidului pe suprafața de curățat în sistemul de coordonate polare;

φ – unghiul polar;

d_j – diametrul jetului ($d_j = d_d$)

Din relațiile (1) și (2) rezultă expresia pentru h și pentru conturul r de scurgere a lichidului-elipsă în coordonate polare

$$h = \frac{h_0 \cos^2 \alpha}{1 + \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \varphi}, \quad (3)$$

în care

$$h_0 = d_j^2 / (8r), \quad r = \frac{P}{1 - e \cdot \cos \varphi}, \quad (4)$$

în care P reprezintă parametrul elipsei;

e – excentricitatea elipsei.

Totodată

$$P = \frac{d_j^2 \cos^2 \alpha}{8h \cdot 1 + \sin^2 \alpha}, \quad e = \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}. \quad (5)$$

Analizând relația (3), se constată că grosimea stratului lichidului de scurgere în oricare secțiune a suprafeței cilindrice nu depinde de viteza de scurgere, ci fiind în funcție de diametrul jetului tehnologic și de unghiul de înclinare a acestuia față de suprafața de curățat.

Efectul maxim al procesului de curățare cu jet hidromonitor se obține la $\alpha = 0^\circ$ (fig. 2) și la distanța optimă de ieșire a jetului din duză până la suprafața de curățat de 100-150 d_j .

Optime, conform indicilor economici, sunt valorile diametrului 4-6 mm la presiunea 0,4-0,6 MPa pentru instalații cu un singur jet.

Utilizarea instalațiilor hidromonitoare de presiune înaltă permit reducerea manoperei de curățare de 5-10 ori, consumului de apă – de 12-15 ori, consumului energiei electrice – de 4-8 ori.;

- utilizarea duzelor cu diametrul variabil și pasul de alternanță în funcție de gradul de impurificare a suprafețelor autovehiculelor;

- implementarea mijloacelor de comandă automată și de control privind funcționarea instalației, asigurând autormărirea operativă a calității lucrărilor;

- utilizarea procedeelor progresive de curățare (instalații de curățare fără utilizarea apei, instalații de spălare cu utilizarea parțială a apei, instalații prevăzute cu dispozitive de creare a ondulației a jetului de lichid, instalații cu dispozitive pentru crearea undelor electromagnetice, instalații prevăzute cu sistem de examinare permanentă fără contact a suprafeței autovehiculelor etc.). Firma OBAG (Germania) a elaborat construcția instalației pentru spălarea autovehiculelor fără utilizare a apei. Principiul de funcționare: în compartimentul instalației de spălat se deplasează trei emițătoare cu electroade, care pot trimite microunde. Aceste microunde provoacă vibrație moleculară pe suprafața autovehiculelor, care contribuie la desprinderea impurificărilor. Firma IALA (Italia) a prezentat o instalație de spălat fără utilizarea perii, în acest caz caroseria autovehiculului inițial se bombardează cu picături mici de soluție de spălat încărcate negativ. Ca rezultat al loviturilor particulele de impurificări se desprind de la suprafața caroseriei. Procedeul de spălare a produselor (Germania) se caracterizează prin faptul că jetul soluției de spălat se utilizează în calitate de conductor. Curentul electric considerabil accelerează și îmbunătățește curățarea suprafeței. Produsul de curățare și duza de pulverizare a soluției de spălat sînt conectate la două poluri ale generatorului de tensiune (sursă de curent continuu) cu frecvență mică de impulsuri. Eficiența procesului de spălare sporește datorită schimbării direcției curentului în jetul de soluție (modificării periodice a polarității). Prezintă interes procedeul de curățare a suprafeței autovehiculului care se realizează cu ajutorul instalației de spălare utilată cu mai multe dispozitive de curățare prevăzute cu ferțe de spălare și elemente de pendulare a acestora amplasate pe cadrul instalației unul alături de altul transversal traiectoriei de deplasare a autovehiculului. Ferțele constă din câteva bande flexibile agățate una alături de altă. În cazul când se efectuează bascularea elementelor cu ferțe se realizează procesul de curățare a suprafețelor autovehiculului.

Bibliografie

1. Suharev, Ǻ.A. *Construcția i parametrî tehnologhicescogo oborudovania dlea remonta mașin: ucebnoe posobie*. Rovno: RGTU, 2002.
2. Bortnicov, S.P. *Osnovî proectirovaniia i ăcspluatații tehnologhicescogo oborudovaniia: ucebnoe posobie*. Uliianovsc: UIGTU, 2006.
3. Epifanov, L.I., i dr. *Tehnicescocoe obslujivanie i remont avtomobilei: ucebnoe posobie*. Moscva: FORUM-INFRA-M, 2002.