

Invenția se referă la construcția laminoarelor, preferențial pentru caje finisoare de laminoare de profiluri sau de sârmă.

Laminarea stabilă și neîntreruptă într-o măsură considerabilă depinde de calitatea și construcția armăturii de lângă cilindri, în particularitate a cutiei de intrare cu role.

Se cunoaște cutia de intrare cu role care conține treceri de ghidare și portrole cu role instalate în ele pe rulmenți [1]. Rola este executată având o bucsă instalată în inelele interioare ale rulmenților, iar în role sunt montate inelele exterioare ale rulmenților.

Dezavantajul acestei cutii este uzarea relativ rapidă a portrolelor pe rulmenți și conținutul specific mare de metal în role.

De asemenea se cunoaște cutia de intrare cu role în care în interiorul corpului sunt instalate articulat portrole cu role, formând un profil închis, axele rolor fiind situate sub un unghi de  $45^\circ$  față de axul portrolelor, iar laturile formatoare ale rolor sunt racordate la capetele rolor megieșe [2].

Această soluție tehnică este orientată spre sporirea randamentului prin reducerea timpului de ajustare.

Cea mai apropiată, conform esenței tehnice și rezultatului obținut, de cutia de intrare cu role revendicată, este cea elaborată de firma germană Morgardshammar și furnizată cu laminoarele firmei SKET în Ucraina [3].

Această cutie de intrare cu role conține un corp, în care sunt fixate articulat două portrole, utilizate cu axe, pe care sunt instalate rolele pe rulmenți. Rolele au pe suprafața formatoare exterioară un calibru corespunzător cu calibrul cajei precedente. Între portrole, în canelurile corpului, sunt fixate treceri cu același calibru pe sectorul de lucru. Portrolele sunt executate cu canale longitudinale, iar axele - cu canale comunicante axiale și transversale. Rola este instalată pe rulmenți. Între rulmenți, în orificiul rolei, este instalat un inel de distanțare, poziția căruia este definită de inelul arcuit secționat, situat în canalele orificiului rolei și în suprafața formatoare a inelului de distanțare. Între inelele exterioare ale rulmenților și inelul de distanțare sunt instalate inele arcuite plate, destinate alegerii jocului între capetele rulmenților și pereții canelurii portrolei. Rulmenții în orificiul rolei sunt instalați cu o întindere garantată. Rola asamblată împreună cu rulmenții reprezintă un ansamblu nedemontabil. Este de menționat că laminoarele moderne de sârmă și de profiluri ușoare funcționează la viteze mari. Astfel, pe laminorul 150 al firmei SKET cu viteza de laminare pe cajele finisoare atinge 30...50 mii un./min. De aceea un ansamblu cu role servește pentru laminarea a 400...500 de tone metal.

Principalul dezavantaj al soluției tehnice cunoscute este durata mică de funcționare a cutiei de intrare cu role. Aceasta este determinat de uzarea rapidă a calibrului de ghidare a rolei și a rulmenților, care funcționează într-un regim în afara oricăror limite. În plus, diferența mică a dimensiunilor diametrului exterior al rolei și diametrului orificiului pentru rulmenți, precum și configurația complexă a rolei nu dau posibilitatea de a folosi pentru fabricare ei, de exemplu, a aliajelor dure sau a ceramicii.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în sporirea resurselor de funcționare a cutiei de intrare cu role, datorită executării constructive noi a ansamblului cu role, care face posibilă folosirea unor materiale noi, mai rezistente la uzură, reducerea masei rolei, reducerea sarcinii în locul îmbinării rolei cu axul.

Problema pusă se rezolvă prin aceea că cutia de intrare cu role, conform primei variante, conține un corp cu portrole și role situate în el, instalate pe ax cu ajutorul lagărelor, portrolele fiind executate cu canale longitudinale, iar axul cu canale axiale și transversale comunicante, rola și axul fiind compuse din mai multe elemente, rola - din bucșe situate simetric, fabricate din aliaj ușor care formează, în locul conexiunii pe suprafața exterioară, un canal, în care este instalat un inel cu calibru, fabricat din material rezistent la uzură, gorsimea căruia este comensurabilă cu lățimea calibrului, și dintr-un manșon, situat în orificiul bucșelor, iar axul este utilizat suplimentar cu un manșon cu orificiu, suprapus peste orificiul transversal al axului, formând un lagăr de alunecare, în plus, între capetele rolei și portrole sunt instalate niște șaibe

ceramice, manșoanele fiind fabricate din ceramică tehnică de mare rezistență, iar părțile componente ale rolei și părțile componente ale axului sunt fixate rigid între ele, de exemplu, cu clei epoxidic.

Conform celei de-a doua variante a invenției, axul cutiei de intrare cu role, pe suprafața formatoare, este utilat cu un strat quasi-diamant pe bază de carbon.

Îmbinarea acestor două soluții tehnice într-o cerere este legată de faptul că aceste două dispozitive rezolvă una și aceeași problemă, adică sporirea resurselor de funcționare a cutiei de intrare cu role, pe una și aceeași cale - prin modificarea construcției ansamblului cu role, care sunt echivalente pentru realizarea problemei puse, dar nu pot fi unite printr-un parametru generalizator.

Soluțiile tehnice revendicate se deosebesc de cea mai apropiată soluție prin aceea că rola, iar în una din variante și axul ansamblului cu role, sunt compuse din mai multe elemente. Aceasta permite de a fabrica părțile ansamblului, care se uzează rapid, din materiale rezistente la uzură. Astfel, fabricarea inelului cu calibrul din material rezistent la uzură, de exemplu, din metaloceramică sau oțel carbon, dă posibilitatea de a reduce intensitatea uzării calibrului cu un ordin de mărime. Înlocuirea rulmentului cu un lagăr de alunecare, elementele purtătoare ale căruia sunt fabricate din ceramică tehnică de mare rezistență, de exemplu, ceramică pe bază de oxid de zirconiu, stabilizat cu oxid de itriu, care are un coeficient de frecare foarte mic, permite de a mări în aceeași măsură durata de funcționare a lagărului. În plus, înlocuirea rulmentului cu un lagăr de alunecare face posibilă reducerea dimensiunilor radiale ale elementelor lui și conduce la reducerea de cca 3 ori a vitezei liniare, la același număr de rotații ale rolei.

Analiza comparativă a soluției tehnice revendicate cu cea mai apropiată soluție a permis să concludem că ansamblul cu role propus este constructiv nou. Astfel, din el este exclus inelul arcuit secționat, situat în canalele orificiului rolei, executarea căroră este legată de o precizie înaltă și, respectiv, de complexitate. Rulmentul este înlocuit cu lagărul de alunecare. Pentru recepția sarcinilor axiale, care apar în ansamblul cu role pe ax, între rolă și portrolă sunt instalate șaibe ceramice, care fixează rola în direcție axială. În plus, este ales minuțios materialul din care sunt fabricate unele părți ale ansamblului cu role. Prin urmare, se poate concluda că soluția tehnică propusă corespunde criteriului de "noutate".

Se cunosc soluțiile tehnice FR 2047741 B și SU 976758 A în care sunt descrise lagărele de alunecare cu lubrifianți gazos ce conțin elemente purtătoare mobile și fixe. În plus, în SU 976758 A suprafața de lucru a elementului purtător mobil este executată cu o acoperire de nitrură de titan, iar suprafața de lucru a elementului purtător fix este executată cu acoperire quasi-diamant pe bază de carbon. Acoperirea cu nitrură de titan are un coeficient mic de frecare, însă nu asigură o rezistență înaltă la uzură în comparație cu materialul ceramic conform invenției. Mai mult ca atât, în dispozitivul revendicat ambele suprafețe de frecare ale lagărului de alunecare se propune de a fi fabricate din ceramică cu un coeficient foarte mic de frecare. Cercetările proprietăților tribotehnice ale diferitelor tipuri de ceramică, prezentate în cartea "Керамические инструментальные материалы Г.Г. Гнесин, И.И. Осипова, Ф.Д. Ронталь и др.; Под редакцией д-ра техн. наук Г.Г. Гнесина. - К.: Техника, 1991 - 388 стр.", demonstrează că cea mai mare rezistență la uzură o are ceramica oxidată, printre care ceramica pe bază de zirconiu  $ZrO_2$ . Astfel, diagrama comparativă a uzurii de volum a perechii de frecare ceramică-oțel AISI (pag. 211) arată că ceramica pe bază de  $ZrO_2$  asigură cea mai mică uzură de volum atât a ceramicii, cât și a oțelului. Deci, în dispozitivul revendicat este propusă construcția nouă a ansamblului cu role, cu o îmbinare nouă a elementelor și materialelor, din care sunt fabricate unele părți ale lui. Prin urmare, având în vedere ansamblul de elemente caracteristice esențiale ale soluției tehnice revendicate, se poate concluda că ea corespunde criteriului "activitate inventivă". Soluția tehnică revendicată este ilustrată în desene tehnice, care reprezintă:

- fig. 1, secțiunea transversală a cutiei de intrare cu role;
- fig. 2, portrola cu ansamblul cu role în secțiune (prima variantă);

- fig. 3, a doua variantă de executare a ansamblului cu role în secțiune.

Cutia de intrare cu role conține un corp 1 (fig. 1), în care sunt instalate articulat portrolele 2. În canelura portrolelor sunt instalate rolele 3 pe axul 4. În canelurile corpului 1 sunt situate trecerile 5. Rola 3 (fig. 2) este compusă din mai multe elemente, constând din două bușe 6 situate simetric, fabricate din aliaj ușor și formând, în locul conexiunii pe suprafața exterioară, un canal, în care este instalat un inel 7 cu calibrul de lucru, fabricat din material rezistent la uzură, grosimea căruia este cu 1-2 mm mai mare decât lățimea calibrului de ghidare. În orificiul bușelor 6 este instalat un manșon 8 ceramic, fabricat din bioxid de zirconiu  $ZrO_2$ . Rola este situată pe axul compus din mai multe elemente constând din axul 4 propriu-zis, manșonul 9, alcătuit din manșoane ceramice instalate cu un joc 10 între ele, și două manșoane 11 de oțel. Între capetele manșonului 8 și portrolă 2, pe axul 4, sunt instalate șaibele 12 ceramice, care fixează rola 3 în direcție axială. În axul 4 sunt executate canale comunicante între ele, unul 13 de-a lungul axului, iar altul transversal 14. În plus, canalul 13 comunică cu canalul 15, executat în portrolă 2, prin camera 16 închisă cu capac 17.

În fig. 3 este ilustrată o altă variantă de executare a cutiei de intrare cu role, conform căreia axul 4 este fabricat din oțel cu un strat quasi-diamant 18 pe bază de carbon aplicat pe suprafața formatoare a lui, adică pe suprafața de racordare la rola 3, în care este manșonul 8 ceramic. Toate elementele componente ale rolei 3 și ale axului (conform primei variante) sunt unite între ele cu clei, de exemplu, clei epoxidic.

Dispozitivul este destinat asigurării introducerii capătului anterior al laminatului în calibrul de lucru al valțurilor și funcționează în modul următor. Semifabricatul de laminat intră în orificiul conic format de două treceri 5 și acest orificiu, îngustându-se treptat, se sfârșește cu un sector cilindric, identic în secțiune cu profilul calibrului cajei precedente. Trecerile 5 asigură o introducere precisă a capătului anterior al laminatului în calibrul instalației cu role, formate de două role 3, situate în apropiere imediată de valțurile de lucru, asigurând introducerea capătului anterior în calibrul valțurilor de lucru. Rolele 3 funcționează în condiții foarte dificile. În momentul intrării laminatului în calibrul rolor ele suportă o lovitură, apoi se accelerează până la un regim prestabilit. Până la stabilizarea procesului are loc o glisare, fapt care constituie principala cauză a uzurii.

Dispozitivul funcționează în modul următor.

Prin canalul 15 se debitează aer comprimat, care trece prin canalele 13 și 14 și apoi prin jocul 10 în jocul dintre manșoanele ceramice 8 și 9. Aerul comprimat creează un strat de divizare între manșoanele ceramice, jucând rolul de lubrifianț și evacuând căldura, totodată le răcește. Aceasta asigură o resursă mai sporită de funcționare a lagărului de alunecare.

Cutia de intrare cu role utilată cu role montabile, sectorul de lucru al cărora este fabricat din oțel carbon, cu bușă din aliaj de aluminiu de marca B-95, iar lagărul de alunecare din ceramică pe bază de bioxid de zirconiu, a suportat cu succes încercările în caseta de laminare a blocului finisor al laminorului de sârmă - 150 la combinatul metalurgic "Krivorojstali". Resursa de funcționare a cutiei de intrare cu role a sporit de 5-6 ori în comparație cu cutiile standard, datorită acestui fapt soluția tehnică propusă asigură o funcționare stabilă și neîntreruptă a laminorului o perioadă foarte lungă de timp, în plus, dă posibilitatea de a face procesul de laminare mai economic, deoarece permite reducerea timpului de staționare a laminorului, legat de schimbul cutiilor de intrare cu role.