

Invenția se referă la transportul feroviar și, în particular, la construcția suprastructurii căii ferate, și anume la un procedeu de confecționare a macazurilor pentru conexiunile și intersecțiile căii ferate din piese componente, în particular a acelor și a cadrului de șine, exploatate anterior.

Este cunoscută construcția macazului, care constă din contraace, ace ale macazurilor, porțiuni de linie curbilini și rectilini [1].

Dezavantajul acestei construcții este determinat de durata de exploatare limitată a șinelor în condiții de exploatare reale.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de restabilire a pieselor uzate ale macazului prin rabotarea suprafeței de rulare a acelor macazului sub un anumit unghi  $\alpha$  față de axa acului, iar sub acele rabotate pentru compensarea stratului rabotat și asigurarea funcționării macazului se instalează plăci compensatoare [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în posedarea unei resurse de exploatare reduse a acelor macazului în zona capului acului macazului, drept rezultat al înlăturării metalului prin rabotare din cea mai vulnerabilă zonă a acelor macazului. Mai mult decât atât, pentru asigurarea la asamblarea macazului a poziției identice a suprafețelor de rulare a contraacului și acului restabilit este necesar de a confecționa un număr mare de plăci compensatoare nestandardizate de diferite grosimi, ceea ce complică procesul de creare a macazului sigur și tehnologia de asamblare a acestuia.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în crearea acelor macazurilor sigure și cu o capacitate de exploatare înaltă, utilizând șine și ace exploatate anterior.

Procedeul de confecționare a acului macazului de cale ferată, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că la prelucrarea mecanică a pieselor uzate ale macazului de cale ferată prin rabotare în calitate de piese uzate sunt utilizate acele rectilini uzate și/sau acele curbilini uzate și/sau acele curbilini uzate ale macazurilor simetrice, precum și șinele uzate; acele rectilini uzate ale macazurilor obișnuite se îndoaie până la raza de curbură standard și se efectuează rabotarea lor la adâncime, care asigură aderarea la contraacele rectilini; acele curbilini uzate ale macazurilor obișnuite se retează până la lungimea acelor macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale căilor ferate de primire-expediere sau la cocoașă și se efectuează rabotarea lor la adâncime, care asigură posibilitatea racordării cu contraacele lor curbilini; acele curbilini uzate ale macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale căilor ferate de primire-expediere se retează până la lungimea acelor macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale căilor ferate la cocoașă și se efectuează rabotarea lor la adâncime, care asigură racordarea lor la contraacele curbilini corespunzătoare; șinele uzate sunt supuse rabotării unilaterale la adâncime, care asigură posibilitatea aderării la acele curbilini ale macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale căilor ferate de primire-expediere sau la cocoașă, sau sunt supuse rabotării bilaterale la adâncime, care asigură

posibilitatea racordării la acele curbilinii ale macazurilor obișnuite din stânga sau din dreapta și cu posibilitatea permutării la uzare.

Procedeul de confecționare a acului macazului de cale ferată, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că raza de curbură standard se stabilește conform proiectului producătorului macazului de cale ferată.

Procedeul de confecționare a acului macazului de cale ferată, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că lungimea acelor macazurilor căilor ferate de primire-expediere și la cocoașă se stabilește conform proiectului producătorului macazului de cale ferată.

Procedeul de confecționare a acului macazului de cale ferată, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că la confecționarea macazului de cale ferată se utilizează șine noi, care sunt supuse rabotării bilaterale.

Rezultatul invenției constă în utilizarea șinelor exploatare anterior și executarea rabotării bilaterale pe aceste șine; substituirea oportună a contraacelor rectilinii ale macazurilor din stanga și din dreapta la atingerea parametrilor de rebutare bilaterală; păstrarea elementelor funcționale ale unei jumătăți a macazului și înlocuirea elementelor defectate ale celeilalte jumătăți care, în funcție de marca macazurilor, constituie, pentru marca 1/9, 1/11, adăugarea la contraacul curbiliniu și acul rectiliniu, în calitate de cea de-a doua jumătate a setului de elemente nou-confecționate, care constă din contraacul rectiliniu și acul curbiliniu; utilizarea repetată a acelor curbilinii ale macazurilor obișnuite cu marca 1/9, 1/11 în calitate de ace curbilinii ale macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale liniilor de cale ferată de primire-expediere sau la cocoașă; utilizarea repetată a acelor curbilinii ale macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale liniilor de cale ferată de primire-expediere în calitate de ace curbilinii ale macazurilor simetrice cu marca 1/6 ale liniilor de cale ferată la cocoașă.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 – 16, care reprezintă:

- fig. 1, schema macazului obișnuit din dreapta;
- fig. 2, schema macazului obișnuit din stanga;
- fig. 3, schema macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de cale ferată de primire-expediere;
- fig. 4, schema macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de cale ferată la cocoașă;
- fig. 5, schema de amplasare a roții de stânga montate pe contraacul rectiliniu și acul curbiliniu al macazului obișnuit din dreapta;
- fig. 6, secțiunea transversală pe partea rabotată a contraacului rectiliniu cu capul uzat al macazului obișnuit din dreapta;

- fig. 7, secțiunea transversală pe partea rabotată a contraacului rectiliniu cu capul uzat al macazului obișnuit din stanga;
- fig. 8, schema uzurii verticale a șinei;
- fig. 9, secțiunea transversală pe partea rabotată a contraacului rectiliniu cu rabotarea bilaterală a capului macazului obișnuit conform procedurii propus;
- fig. 10, schema rabotării suprafețelor profilate ale capului șinei;
- fig. 11, schema de executare a curburii la confecționarea acului curbiliniu din cel rectiliniu;
- fig. 12, schema poziționării acului față de contraac înainte de rabotare;
- fig. 13, vedere laterală a reprezentării schematice a acelor curbilinii de stanga ale macazurilor din dreapta, confecționate conform procedurii propus;
- fig. 14, secțiunea transversală a acului macazului, reprezentat în fig. 13, utilizat pentru acul curbiliniu al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de cale ferată la cocoașă;
- fig. 15, secțiunea transversală a acului macazului, reprezentat în fig. 13, utilizat pentru acul curbiliniu al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de cale ferată de primire-expediere;
- fig. 16, vedere de sus a reprezentării schematice a modelului de aderare a acului curbiliniu la macazul rectiliniu conform procedurii propus.

Macazul de cale ferată obișnuit din dreapta cu marca 1/9, 1/11 care conține un ac curbiliniu de stânga 1, un contraac rectiliniu 2, un ac rectiliniu de dreapta 3 și un contraac curbiliniu 4 (vezi fig. 1).

Macazul din stânga obișnuit cu marca 1/9, 1/11 care conține un ac curbiliniu de dreapta 5, un contraac rectiliniu 6, un ac rectiliniu de stânga 7 și un contraac curbiliniu 8 (vezi fig. 2).

Macazul simetric cu marca 1/6 al liniei de primire-expediere conține un ac curbiliniu de stanga 9, un contraac curbiliniu de stânga 10, un ac rectiliniu de dreapta 11 și un contraac curbiliniu de dreapta 12 (vezi fig. 3).

Macazul simetric cu marca 1/6 al liniei la cocoașă conține un ac curbiliniu de stânga 13, un contraac curbiliniu de stânga 14, un ac curbiliniu de dreapta 15 și un contraac curbiliniu de dreapta 16 (vezi fig. 4).

În schema interacțiunii roții de stânga 17 a osiei montate cu acul curbiliniu 1 și contraacul rectiliniu 2 ale macazului obișnuit din dreapta, sunt reprezentate punctul de contact 18 al roții 17 cu acul 1 și contraacul 2, suprafața de acțiune 19 la alipirea acului 1 la contraacul 2 și locul uzurii laterale 20 a acului 1 (vezi fig. 5).

Un tablou similar se observă pentru roata de dreapta pe acul curbiliniu 5 și contraacul rectiliniu 6 ale macazului obișnuit din stânga (în figură nu este reprezentat).

Contraacul rectiliniu 2 cu axa de simetrie verticală 21 care conține un cap 22 cu uzură laterală 24, supus rabotării, al suprafeței laterale 23 (vezi fig. 6).

Contraacul rectiliniu 6 cu axa de simetrie verticală 25 care conține un cap 26 cu uzură 28, supus rabotării, al suprafeței laterale 27 (vezi fig. 7).

Uzura 29 a suprafeței capului de șină (vezi fig. 8).

Secțiunea transversală pe partea rabotată a contraacului rectiliniu cu rabotarea bilaterală a capului de șină a macazului obișnuit conform procedului propus (vezi fig. 9).

Schema rabotării suprafețelor profilate ale capului de șină (vezi fig. 10).

Schema de executare a curbării la confecționarea acului curbiliniu din cel rectiliniu (vezi fig. 11).

În schema poziției acului față de contraac înainte de rabotare (vezi fig. 12) este prezentat nivelul 35 de amplasare a acului cu uzură reală, lățimile capului acului 36, 37, 38 fiind egale cu 50, 20 și 5 mm respectiv, iar varful acului 39 fiind egal numai cu 3 mm.

Acele curbilinii de stanga ale macazurilor din dreapta (vezi fig. 13) sunt confecționate din acul uzat corespunzător 1 al macazului obișnuit, totodată poziția 40 determină începutul rabotării, poziția 41 corespunde punctului de retezare a acului 1 pentru confecționarea acului curbiliniu 13 al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei la cocoașă, poziția 42 corespunde punctului de retezare a acului 1 pentru confecționarea acului curbiliniu 9 al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de primire-expediere, iar poziția 40 corespunde lungimii acului 1. Calculul lungimii până la punctul de retezare pentru confecționarea acelor 9 și 13 începe de la baza 44 a acului.

Secțiunea transversală a acului 1 în conformitate cu poziția 41 este prezentată în fig. 14.

Secțiunea transversală a acului 1 în conformitate cu poziția 42 este prezentată în fig. 15.

Modelul de aderare a acului curbiliniu de stânga 1 și contraacului rectiliniu 30, suprafețele laterale 31 și 32 ale contraacului fiind supuse rabotării conform procedului propus, este prezentat schematic în fig. 16.

Procedul propus de confecționare a macazului se realizează în felul următor.

Schimbarea direcției trenului, permutarea materialului rulant de pe o cale ferată pe alta, precum și eliberarea vagoanelor de pe colină pe diverse linii se realizează cu ajutorul macazurilor (fig. 1, 2, 3, 4). În funcție de faptul ce poziție ocupă macazurile, adică în funcție de alipirea acului curbiliniu 1 al macazului din dreapta obișnuit la contraacul rectiliniu 2 (fig. 1) sau a acului curbiliniu 5 al macazului din stânga obișnuit la contraacul rectiliniu 6 (fig. 2), materialul rulant, circulând pe ele, cauzează uzura laterală treptată atât a contraacelor rectilinii 2 și 6, cât și a acelor curbilinii 1 și 5.

La mișcarea roții din stanga 17 (fig. 5) pe locul de contact 18 dintre contraacul rectiliniu 2 și acul 1 în timp se formează o uzură 20 care distruge suprafața 19 contraacului rectiliniu 2 al macazului din dreapta. Același lucru se întâmplă și la mișcarea roții din dreapta pe macazul din stanga.

Experiența măsurărilor de mulți ani demonstrează că uzura laterală depășește uzura verticală a capului de șină (regiunea 29 în fig. 8) de câteva ori.

Uzura acestor elemente se indică în actul normativ „Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути” ЦП-2913, Москва, Транспорт, 1972 г., 77 стр., conform căruia până la atingerea parametrilor de rebutare acele pot fi amplasate pe porțiuni mai puțin responsabile, având conform procesului tehnologic de lucru al stației limitarea vitezei materialului rulant, despre aceasta fiind indicat în „Стрелочные переводы железных дорог Украины. Технология производства эксплуатации в пути, расчеты и проектирование”, Киев, 2001г., 257 стр.

Schimbarea direcției de circulare a trenului (sau a altui material rulant) pe macazuri se obține prin alipirea acului macazului curbiliniu 1 (fig. 1) la contraacul rectiliniu 2 al macazului din dreapta obișnuit sau a acului macazului curbiliniu 5 (fig. 2) la contraacul rectiliniu 6 al macazului din stânga. Osia montată a materialului rulant, în cazul acesta, circulând cu o roată de stanga 17 (fig. 5) pe contraacul rectiliniu 2 al macazului din dreapta, se deplasează treptat pe acul macazului curbiliniu 1 (fig. 1, 5) sau, circulând cu o roată de dreapta pe contraacul rectiliniu 6 al macazului din stanga (fig. 2), se deplasează treptat pe acul macazului curbiliniu 5.

Pentru asigurarea trecerii line, fără lovire în partea frontală a acului macazului, a roții de stanga 17 de pe contraacul rectiliniu 2 (fig. 1, 5) pe acul curbiliniu 1 al macazului din dreapta obișnuit sau a roții de dreapta de pe contraacul rectiliniu 6 pe acul curbiliniu 5 al macazului din stânga obișnuit (fig. 2), acele curbilinii 1, 5 se ascund sub capetele 22 (fig. 6) și 26 (fig. 7) aderând etanș la contraacele rectilinii 2 și 6. Aderarea etanșă se asigură din contul efectuării rabotării 23 (fig. 6) și 27 (fig. 7) suprafețelor de acțiune laterale ale capetelor 22 și 26 ale contraacelor rectilinii 2 și 6 și suprafețelor de acțiune ale acelor curbilinii (fig. 14, 15) cu înclinația 1:3 spre axele verticale ale contraacelor 21 și 25, corespunzător. În funcție de poziția macazului, la cererea clientului, rabotarea poate fi efectuată într-un diapazon de la 20 până la 60° față de axele verticale 21 și 25.

La atingerea uzurii laterale normale a contraacelor rectilinii ale macazurilor obișnuite și a acelor curbilinii ale macazurilor din dreapta sau din stânga, acestea se rebutează și se înlocuiesc cu altele noi.

Procedeele de confecționare a acului macazului de cale ferată constă în aceea că la prelucrarea mecanică a pieselor uzate ale macazului de cale ferată prin rabotare în calitate de

piese uzate sunt utilizate acele rectilinii uzate și/sau acele curbilinii uzate și/sau acele curbilinii uzate ale macazurilor simetrice, precum și șinele uzate, extrase din calea ferată după efectuarea reparațiilor capitală și mijlocie. Șinele extrase se supun încercării distructive (defectoscopiei) în scopul verificării calității structurii lor interioare. Șinele selectate cu uzura verticală pronunțată a capului în regiunea 29 (fig. 8) se supun rabotării suprafețelor de profil în regiunea 33 (fig. 10).

În continuare se efectuează rabotarea bilaterală în regiunile 31 și 32 ale suprafețelor de acțiune laterale ale capului contraacului 30 (fig. 9), pentru a asigura posibilitatea aderării la el atât a acului curbiliniu de stânga, cât și a acului curbiliniu de dreapta ale macazurilor obișnuite.

La atingerea de către acele curbilinii ale macazurilor obișnuite 1 și 5 a parametrilor de rebutare privind uzura laterală, acele rectilinii ale macazurilor obișnuite de asemenea se extrag din linie, deși încă n-au atins parametrii de rebutare, dar la uzinele producătoare se furnizează ace și contraace doar în set: două contraace (rectiliniu, curbiliniu) și două ace ale macazurilor (rectiliniu, curbiliniu) („Каталог для работников путевого хозяйства” Новосибирского, Днепропетровского, Муромского стрелочных заводов).

Conform procedurii, pentru prelungirea duratei de exploatare a acelor rectilinii 3 și 7 ale macazurilor obișnuite acestea se supun curbării în punctul 34 (fig. 11).

În particular, pentru macazul din dreapta (fig. 1) curbura se efectuează până la raza  $R=297259$  mm, iar rabotarea – începând de la poziția 33 (fig. 13), în direcția vârfului acului 43 pentru asigurarea alipirii acului la contraac pe partea rabotată, de exemplu, a suprafeței laterale 19 (fig. 5). Apoi din șinele extrase din calea ferată după efectuarea reparațiilor capitală sau mijlocie ale căii cu uzura verticală echivalentă față de nivelul 35 se aleg contraacele rectilinii potrivite acului. Se efectuează rabotarea bilaterală pe suprafețele de acțiune 31, 32 (fig. 9) ale capului de șină și se obține un contraac rectiliniu 30 conform procedurii propus.

Din piesele nou-confecționate ale macazului se assemblează o jumătate a setului macazului obișnuit cu marca 1/9 în componența: contraac rectiliniu 30 și ac curbiliniu 1 (fig. 16). Se instalează jumătatea asamblată a setului în locul contraacului rectiliniu 2 și acului curbiliniu 1 (fig. 1) cu păstrarea în macaz a contraacului curbiliniu 4 (fig. 1) și acului rectiliniu 3.

Acul curbiliniu 1 al macazului obișnuit din dreapta și acul 5 al macazului obișnuit din stânga cu marca 1/9 (1/11) care au atins uzura laterală (conform parametrilor de rebutare) au o lungime de cel puțin 6513 mm (în funcție de proiect lungimea poate ajunge până la 8000 mm și mai mult). Ele se utilizează în calitate de piesă brută pentru confecționarea, corespunzător, a acului curbiliniu de stânga 9 și acului curbiliniu de dreapta 12 al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de primire-expediere (fig. 3), având lungimea de 5640 mm („Каталог для работников путевого хозяйства” Новосибирского, Днепропетровского, Муромского стрелочных заводов).

În calitate de contraace curbilinii 10, 11, 14, 16 pentru macazurile simetrice (fig. 3, 4) se utilizează șine exploatare anterior cu rabotarea unei părți (stânga sau dreapta) a suprafeței de contact a capului contraacului (fig. 6, 7) pentru acul curbiliniu de stânga sau de dreapta.

Dimensiunile secțiunii transversale a acestor ace pe lungimea de 5640 mm (poziția 42 fig. 13), de exemplu, a celui de stânga (fig. 15) rămân utile pentru efectuarea rabotării. Rabotarea acului curbiliniu se efectuează de la poziția 40 (fig. 13) cu micșorarea treptată a vârfului acului 39 (fig. 12) în funcție de lățimea transversală a capului acului (poziția 36-39 în fig. 12).

Dimensiunile secțiunii transversale reprezentate în fig. 14 a acestorași ace 1 și 5 în punctul 41 (fig. 13) permit utilizarea lor pentru confecționarea acelor curbilinii ale macazului simetric cu marca 1/6 al liniei la cocoașă având lungimea de 4340 mm.

La aceste lungimi acele curbilinii 1 și 5 (fig. 2) de la macazurile obișnuite, precum și acele curbilinii 9 și 12 de la macazul simetric al liniei de primire-expediere satisfac cerințele față de semifabricatele pentru macazurile simetrice cu marca 1/6 ale liniei la cocoașă [5].

După efectuarea operațiilor tehnologice de prelucrare (trunchierea până la lungimea necesară de la baza acului, efectuarea curbării și rabotării) a metalului acelor curbilinii 1 și 5 ale macazurilor obișnuite cu marca 1/9 (1/11) se obțin două ace – de stânga 9 și de dreapta 12 (fig. 3) sau de stânga 13 și de dreapta 15 (fig. 4) pentru macazurile simetrice cu marca 1/6 ale liniilor de primire-expediere sau la cocoașă.

După efectuarea operațiilor tehnologice de prelucrare (trunchierea și rabotarea) a metalului acelor curbilinii 9 și 12 (fig. 3) se obțin două ace - de stânga 13 și de dreapta 15 (fig. 14) pentru macazurile simetrice cu marca 1/6 ale liniei la cocoașă.

#### *Exemple de realizare a invenției*

##### *Exemplul 1*

Pentru cercetările experimentale ale procedurii propuse a fost confecționat un model al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei de primire-expediere.

În procesul confecționării acul curbiliniu de stânga uzat al macazului din dreapta obișnuit și acul curbiliniu de dreapta uzat al macazului din stânga obișnuit s-au retezat de la bază până la lungimea de 5640 mm. În continuare s-a efectuat rabotarea lor la adâncimea de până la 25 mm.

Din șina uzată, extrasă din calea ferată la efectuarea reparației capitale, prin intermediul curbării până la raza de 297259 mm și rabotării suprafețelor profilate la adâncimea de 25 mm au fost confecționate contraacele curbilinii de stânga și de dreapta.

Acele și contraacele confecționate au fost adunate într-un set și instalate în calitate de macaz simetric cu marca 1/6 al liniei de primire-expediere.

##### *Exemplul 2*

A fost confecționat un model al macazului simetric cu marca 1/6 al liniei la cocoașă.

În procesul confecționării acul curbiliniu de stânga uzat al macazului din dreapta obișnuit și acul curbiliniu de dreapta uzat al macazului din stânga obișnuit s-au retezat de la bază până la lungimea de 4340 mm. În continuare s-a efectuat rabotarea lor la adâncimea de până la 25 mm.

Ca și în exemplul 1, din șina uzată, extrasă din calea ferată în procesul efectuării reparației capitale, prin intermediul curbării până la raza de 200770 mm și rabotării suprafețelor profilate la adâncimea de 25 mm, au fost confecționate contraace curbilini de stânga și de dreapta.

Acele și contraacele confecționate au fost adunate într-un set și instalate în calitate de macaz simetric cu marca 1/6 al liniei la cocoașă.

### *Exemplul 3*

A fost confecționat un model al macazului din stânga obișnuit.

În procesul confecționării acul rectiliniu uzat al macazului din dreapta obișnuit a fost curbat până la raza de 297259 mm cu efectuarea rabotării ulterioare sub un unghi de 30...35° sub contraacul rectiliniu al macazului din stânga obișnuit.

Din acul curbiliniu și contraacul rectiliniu confecționate a fost formată jumătatea setului macazului și așezată în locul jumătății uzate în setul macazului de stânga obișnuit.

Cercetările macazurilor noi efectuate timp de o lună la Intreprinderea de Stat „Calea ferată a Moldovei” au demonstrat siguranța și capacitatea de funcționare stabile ale modelelor verificate.