

Descriere:

Invenția se referă la uleiurile lubrifiante, în particular, la domeniul tratării uleiurilor pentru automobile și tractoare cu adsorbanti și poate fi folosită pentru regenerarea uleiurilor de motoare uzate.

Sunt cunoscute procedee de purificare a deșeurilor industriale, inclusiv a apelor reziduale, folosind un adsorbant obținut prin tratarea bioxidului de siliciu cu acid sulfuric și calcinarea ulterioară a materialului la temperatura de 200-400°C [1].

Ca analogul cel mai apropiat a servit procedeul de tratare a uleiului de automobil cu un adsorbant obținut prin tratarea argilei bentonitice cu o soluție de acid sulfuric, centrifugarea și termoactivarea ulterioară la temperatura de 155-185°C [2].

Procedeul cunoscut prevede contactarea, la temperatura de 75°C, timp de 15 minute, a uleiului cu un adsorbant luat în proporție de 10% din greutatea uleiului.

Neajunsul acestui procedeu cunoscut rezidă în gradul redus de regenerare a uleiului de motoare uzat, ceea ce nu permite de a-l reutiliza în motoarele cu ardere internă (tab. 1, 2).

Trebuie, de asemenea, de ținut cont de faptul că la tratarea argilei cu acid sulfuric și centrifugarea ulterioară se obține un material argilos activat și o soluție-mamă acidă. Materialul argilos se spală, se usucă, se mărunțește și se cerne. Frațiunea cernută cu dimensiunile de 0,1-0,16 mm se utilizează în continuare ca adsorbant, iar soluția-mamă reprezintă un deșeu al procesului.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în perfecționarea regenerării uleiului de motoare uzat, astfel încât acesta să poată fi reutilizat în motoarele cu ardere internă, folosind aditivi și, mai mult decât atât, să asigure un proces de producție fără deșeuri.

Uleiurile se tratează în prealabil, timp de 15 minute, la temperatura de 50-70°C în doză de 2-3% din volumul uleiului, cu un adsorbant acvahidroxocomplex, obținut prin tratarea soluției-mamă cu var având pH-ul până la 4-4,5 și termoactivarea ulterioară a pastei obținute la temperatura de 130-140°C. Apoi uleiul se separă prin centrifugare și se supune curățării definitive cu ajutorul materialului argilos activat.

În funcție de gradul de impurificare a uleiului inițial, tratarea lui prealabilă cu adsorbantul acvahidroxocomplex și purificarea definitivă cu materialul argilos activat se efectuează, cel puțin, de 2 ori.

Procedeul decurge în modul următor. Pentru regenerare se folosesc adsorbanti obținuți prin tratarea complexă a formațiunilor argiloase de calitate inferioară, conținând până la 20-45% de montmorillonit.

La prima etapă materialul argilos se tratează timp de 3-4 ore cu o soluție fierbinte (95-100°C) de acid sulfuric (15-20%), raportul fazei solide și celei lichide fiind 1:10. Soluția-mamă acidă se separă prin centrifugare, iar materialul argilos activat obținut la această etapă se spală cu apă până la o reacție negativă la ionii sulfatați, se usucă la temperatura de 100-105°C, se mărunțește și se selectează fracțiunea cernută cu dimensiunea de 0,1-0,16 mm.

La a doua etapă soluția-mamă acidă separată se tratează cu var până la obținerea unei paste cu pH-ul de 4-4,5. Materialul obținut se termoactivează la temperatura de 130-140°C pentru a intensifica proprietățile acide ale acvahidroxocomplexilor cationilor polivalenți ce se formează.

În vederea regenerării uleiurilor de motor uzate, acestea sunt contactate, timp de 15 minute, la temperatura de 50-70°C în proporție de 2-3% din volumul uleiului, cu materialul acvahidroxocomplex obținut din soluția acidă, apoi uleiul se separă de adsorbant prin centrifugare și se purifică definitiv cu ajutorul materialului argilos activat.

Rezultatul tehnic al procedurii propus constă în reducerea conținutului de cenușă, indicelui alcalin și în ameliorarea capacității de lubrifiere a uleiului regenerat.

Exemple de realizare a procedurii

În calitate de obiect pentru testare au fost folosite uleiurile de motoare M 10 G și M 10 V, utilizate timp de 500 ore de funcționare a motorului, respectiv în motoarele D-240 și D-50. Drept comparație a servit analogul cel mai apropiat care prevede folosirea în calitate de adsorbant doar a materialului argilos activat.

În procesul testării parametrii variau. De exemplu, la o durată constantă de 15 min temperatura varia de la 40, 50, 60, 70 și 80°C, iar doza adsorbantului în raport cu volumul uleiului constituia 1, 2, 2,5, 3 și 3,5%. Numărul de tratări varia de la 1 până la 4. Parametrii testelor erau modificate astfel încât unul din ei să fie constant, iar ceilalți să varieze în anumite limite.

Rezultatele testelor demonstrează că tratarea prealabilă a uleiului cu adsorbantul acvahidroxocomplex trebuie efectuată timp de cel puțin 15 minute, la temperatura de 50-70°C și într-o doză de adsorbant de 2-3% din volumul uleiului. Reducerea duratei de tratare nu asigură efectul necesar. Temperatura trebuie să fie menținută în intervalul de 50-70°C, deoarece reducerea ei împiedică interacțiunea activă a uleiului și adsorbantului, iar mărirea temperaturii mai sus de 70°C conduce la un supraconsum de energie fără îmbunătățirea calității produsului finit.

Doza adsorbantului trebuie să fie în limitele 2-3% din volumul uleiului, deoarece o cantitate mai mică influențează brusc asupra calității regenerării, iar o cantitate mai mare de 3% conduce la un consum neeficient al adsorbantului.

Concomitent cu aceste testări au fost determinați parametrii la care adsorbantul acvahidroxocomplex posedă o activitate sporită. Pentru aceasta soluția-mamă acidă, obținută după activarea materialului argilos, a fost supusă tratării cu var până la obținerea unei paste cu pH-ul 3,4, 4,2, 4,5, 5,0, fiind termoactivată ulterior la temperaturile de 105, 130, 135, 140, 175°C. Rezultatele testărilor relevă că efectul optim de regenerare a uleiurilor este atins utilizând adsorbantul acvahidroxocomplex cu valorile pH-ului de 4-4,5 și termoactivat la 130-140°C.

După tratamentul uleiurilor uzate cu adsorbanti, uleiurile înălbite au fost supuse testărilor de laborator și încercării la banc cu mașini de frecare (STAS 9450-75).

Tabelul 1

Regenerarea uleiului uzat M 10 G

| Indicii determinați | Uleiul uzat | Analogul cel mai apropiat | Etapile regenerării | | |
|---------------------------|-------------|---------------------------|---------------------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Conținutul de cenușă, % | 0,72 | 0,65 | 0,41 | 0,40 | 0,38 |
| Indicele alcalin, mgKOH/g | 0,84 | 0,75 | 0,39 | 0,38 | 0,35 |
| Uzarea relativă, % | 100 | 94 | 82 | 78 | 74 |

În tabelele 1 și 2 sunt prezentate schimbările indicilor la diferite etape ale procesului de regenerare a uleiului. Tabelul 1 conține datele referitoare la încercarea uleiului regenerat M 10 G, utilizat în motorul cu ardere internă D-240 timp de 500 de ore de funcționare a motorului. În tabelul 2 sunt prezentate datele privind încercarea uleiului regenerat M 10 V, folosit în motorul cu ardere internă D-50 timp de 500 de ore de funcționare a motorului.

Principali indici folosiți pentru determinarea calității uleiului regenerat sunt conținutul de cenușă, indicele alcalin, capacitatea de lubrifiere (uzarea relativă) determinată la mașina de frecare cu 4 bile. Uzarea relativă este exprimată în % în raport cu această mărime caracteristică pentru uleiul uzat inițial (până la regenerare), care se consideră a fi de 100%.

Tabelul 2

Regenerarea uleiului uzat M 10 V

| Indicii determinați | Uleiul uzat | Analogul cel mai apropiat | Etapete regenerării | | |
|---------------------------|-------------|---------------------------|---------------------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Conținutul de cenușă, % | 1,20 | 1,05 | 0,70 | 0,68 | 0,65 |
| Indicele alcalin, mgKOH/g | 0,55 | 0,50 | 0,42 | 0,40 | 0,38 |
| Uzarea relativă, % | 100 | 95 | 85 | 70 | 6 |

Pentru comparație, uleiurile uzate M 10 G și M 10 V au fost tratate, în corespundere cu analogul cel mai apropiat, cu materialul (adsorbantul) argilos activat.

Uleiurile au fost contactate de 2 ori cu adsorbantul acvahidroxocomplex (etapa 1), uleiul înălbrit fiind apoi purificat definitiv o dată (etapa 2) și de două ori (etapa 3) cu materialul argilos activat.

Analiza rezultatelor din tabele demonstrează că procedeul propus permite de a reduce circa de două ori conținutul de cenușă, de a micșora mai mult de două ori indicele alcalin și, ceea ce este deosebit de important, de a reduce cu 25-32% uzarea relativă a pieselor, adică de a spori capacitatea de lubrifiere a uleiului regenerat. Dacă în acest ulei se adaugă aditivii necesari, consumați în motorul cu ardere internă timp de 500 de ore, uleiul poate fi reutilizat pe un termen valabil până la înlocuirea lui, adică încă 500 de ore de funcționare a motorului.