

**VII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ**

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ
МАШИН І ОБЛАДНАННЯ**



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Введя некоторые допущения, можно с помощью коэффициента K определить зависимости, необходимые для расчета основных технологических параметров обработки поверхностным пластическим деформированием.

Положим, что:

1. Обработка производится за один проход роликовой головки;
2. Величины пластически деформируемого припуска и технологического натяга

связаны зависимостью $i = \frac{\Delta d_{nz}}{K}$;

3. Физико-механические свойства материала обрабатываемого изделия и микрогеометрия его деформируемой поверхности однородны;
4. Жесткость упругой системы изделие-инструмент при обработке постоянна;
5. Режимы и параметры обработки неизменны.

Тогда получим: $1/K = \Delta / (\Delta d_{max} - \Delta d_{min}) + 1$; $\Delta_3 = \Delta + (\Delta d_{max} - \Delta d_{min})$,

где Δ - допуск на изготовление отверстия; Δ_3 - допуск на обработку при подготовке отверстия.

При обработке раскатыванием необходимо обеспечить постоянство температуры обрабатываемого изделия и деформирующего инструмента.

Для повышения равномерности упрочнения поверхности обрабатываемой детали целесообразно увеличить количество одновременно работающих деформирующих элементов - роликов, использовать удлиненные ролики с малым углом конусности, уменьшать осевую подачу инструмента. Угол конуса ролика следует брать минимальным, не более $2^\circ - 2^\circ 30'$; длину роликов - до 30-50 мм. Диаметр роликов также рекомендуется принимать минимальным, в зависимости от диаметра обрабатываемого отверстия.

Список литературы

1. Браславский В. М. Технология обкатки крупных деталей роликами / В. М. Браславский. - М.: Машиностроение. - 1966. - 159 с.
2. Шухова Ю. В. Прогрессивные методы изготовления отделки и упрочнения металлических деталей пластическим деформированием / Ю. В. Шухова, Р. Р. Юстоса. - М.: Машгиз. - 1962. - 240 с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ГІДРОСИСТЕМИ ТРАКТОРА ДТ - 75

**О.О. П'ятков, маг. гр. ЗМ6, В.О. Щербак, ст. гр. ЗМ6,
М.С. Гріначевський, доц., канд. техн. наук, Д.Д. Марченко, ас.
Миколаївський національний аграрний університет**

Показано, що на частку і гідроприводів припадає до 35...40% відказів від загальної кількості відказів по трактору, з яких на частку гідропривода рульового керування припадає до 16% відказів. При цьому в ремонт часто направляються працездатні гідроагрегати з недовикористованим до 20...30% ресурсом, що свідчить про недостатній контроль технічного стану гідроприводів при експлуатації тракторів [1-3].

Показники, характеризуючи властивості змащувальних масел, мають велике значення для контролю їх якості при виробництві і дослідженні. Вони важливі також для оцінки придатності масел до використання безпосередньо в гідросистемі. Від того, наскільки вдалили і точний метод визначення якості змащувального масла, багато в чому залежатиме надійність, довговічність і економічність роботи агрегатів гідросистеми.

При оцінці якості змащувальних масел використовуються численні фізико-хімічні показники. Проте в результаті додавання до змащувальних масел присадок значення одних показників змінилися, а інші практично втратили своє значення. З'ясовано, що додавання присадок до масла погіршує ряд фізико-хімічних показників, проте експлуатаційні властивості цих масел виявляються дуже високими. З цього виходить, що деякі фізико-хімічні показники сучасного масла відображають не його експлуатаційні якості, а сировина, з якої воно виготовляється, і технологію виробництва. Для більш об'єктивної і правильної оцінки якості масел з присадками слід застосовувати інші показники, які характеризують експлуатаційні якості масла: протиковорозійні, антиокислювальні, противозношувальні, противонагарні і ін. Для вирішення цього питання створені спеціальні лабораторні прилади, що імітують роботу масла в реальних умовах, діючі модельні установки, одноциліндрові і повнорозмірні двигуни.

При визначенні групи, до якої слід віднести масло, його якість або кваліфікаційну характеристику оцінюють багатьма методами на різних стадіях розробки і перевірки.

В сталій практиці процес оцінки якості змащувальних масел в основному складається з чотирьох етапів: лабораторних досліджень; випробувань на модельних установках і малорозмірних одноциліндрових двигунах; стендових випробувань на повно розмірних двигунах; експлуатаційних випробувань на машинах.

Метод спектрального аналізу заснований на властивості кожного хімічного елемента давати індивідуальну лінію поглинання, що займає певне положення в спектрі.

При спектральному аналізі змащувальних масел можна визначити: компоненти присадок, що входять в масло (кальцій, барій, фосфор, цинк, магній і ін.); накопичення в маслі продуктів зносу деталей, що труть (залізо, свинець, мідь, алюміній і ін.); наявність в маслі продуктів зовнішнього забруднення (кремній, калій і ін.).

Кількісний вміст елементів визначають шляхом порівняння інтенсивності почорніння ліній спектрів визначуваних елементів в зразку випробовуваного масла і в еталонних зразках.

Спектральному аналізу може піддаватися безпосередньо зразок масла або залишок його після озолення. Для спектрального аналізу масел необхідне наступне устаткування: спектрограф МФС-3 або МФС-5, генератор дуги змінного струму, трансформатор, мікрофотометрія, вугільні електроди і пристосування для їх заточування, фотопластини і т.д.

Визначення в зразку масла за одне дослідження декількох елементів, висока точність і швидкість сприяли широкому розповсюдженню спектрального методу в дослідженні нафтопродуктів, а також при контрольно-діагностичній оцінці умов експлуатації тракторів і їх технічного стану. Наприклад, по інтенсивності накопичення в моторному маслі продуктів зносу деталей судять про правильність експлуатації двигуна і його технічний стан; по наявності зовнішніх продуктів забруднення (кремнію) - про чистоту що поступає в двигун повітря і, отже, про герметичність повітряної системи впускання; за змістом елементів введеної присадки (кальцію, барію, цинку і ін.) - о наявності в працюючому моторному маслі активної частини присадки і т.д.

Значне забруднення моторного масла при роботі в гідросистемі приводить до украй негативних наслідків: підвищеному зносу деталей, закоксуваністю кілець, забиванню маслоприймальних сіток і маслопроводів скороченню терміну роботи масла.

Масло може бути забруднено домішками органічного (смолянисто-асфальтові сполучення, вуглецеві частинки і кислі продукти окислення вуглеводнів масла) і

неорганічного походження (продукти зносу деталей двигуна, що труть, частина присадок, що спрацювала, а також потрапляючі в масло пил, пісок, вода і т. п.) [4].

Технічне обслуговування є основним і найбільш ефективним заходом щодо підтримки машинно-тракторного парку в працездатному стані. Воно передбачає своєчасну заміну масел в змащувальних і гідравлічних системах при другому або третьому технічному обслуговуванні тракторів, автомобілів і іншої сільськогосподарської техніки. Новим напрямом вдосконалення обслуговування є не тільки забезпечення своєчасної заміни змащувальних матеріалів, але і контроль властивостей, і підтримка необхідного рівня їх чистоти протягом всього процесу експлуатації.

Для вирішення питань, пов'язаних із запобіганням забрудненням змащувальних матеріалів і, як наслідок, передчасним старінням, розроблені і розробляються спеціалізовані установки, що дозволяють проводити регулярне очищення при заправці машин свіжим маслом, здійснювати періодичне циркуляційне очищення масел в ємкостях змащувальних і гідравлічних систем, а також регенерувати відпрацьовані масла з метою їх повторного використання [5, 6].

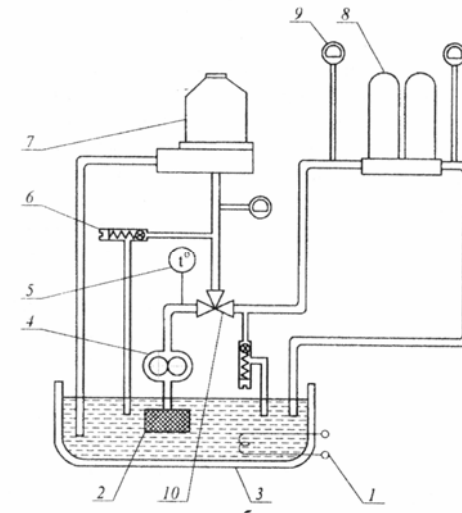
Досвід використання змащувальних матеріалів на підприємствах АПК показує, що регенерацію відпрацьованих масел раціональніше проводити в місцях їх споживання. Це дозволяє здійснювати диференційований збір по марках і сортах, скорочувати втрати, пов'язані з транспортуванням, знижувати витрати на використання регенераційних установок. З аналізу сучасних методів і технічних засобів, використовуваних для очищення відпрацьованих масел, витікає, що найбільш поширеними і досяжними є такі фізичні способи очищення, як центрифугування і фільтрування, які не вимагають застосування хімічних реагентів і використання складних технологій.

Мобільні установки для очищення відпрацьованих моторних масел повинні забезпечувати необхідну якість очищення і задовольняти наступним вимогам:

- мати невеликі розміри, просту конструкцію, низьку вартість виготовлення, високу надійність;
- забезпечувати ефективне очищення масла з більшою продуктивністю і тривалим терміном служби;
- забезпечувати видалення частинок забруднень при тонкості фільтрування 80 - 100 мкм - для грубого очищення масла і 10 - 20 мкм - для тонкого очищення масла і при цьому не видаляти з масла працездатні присадки.

Для очищення масла розроблена у БГАТУ розроблена мобільна установка, фотографія і схема якої представлена на рис. 1. Вона складається з трьох блоків: блоку попереднього підігріву, блоку центрифугування і блоку фільтрування. Блок підігріву включає масляний бак, де розміщені нагрівальні елементи, маслопідводящі і відвідні патрубки, а також щит управління. На ній розміщені терморегулятор, що підтримує температуру масла 90 - 95°C і магнітний пускач. Блок центрифугування складається з масляного насоса 4 шестерінчасті типу мазкі НШ-12 з номінальною подачею 21 л/хв, центрифуги 7 з реактивним приводом, редукційного клапана 6, масла, що служить для обмеження тиску, подається до центрифуги, і манометра.

Враховуючи, що центрифуги володіють виборчою властивістю очищення, тобто видаляють з масла в першу чергу частинки неорганічних забруднень великої щільності, в установці передбачений блок фільтрування. Він включає фільтри 8, перепускний клапан, манометри 9, контролюючі перепад тиску на фільтрах. Фільтри забезпечують тонкість фільтрування 10 - 20 мкм. ФЕ виконані з ФМ з анізотропною структурою пір, які володіють високими властивостями, що фільтрують, низькою вартістю, що робить їх застосування для очищення змащувальних матеріалів від забруднень економічно і технологічно доцільним.



1 – електронагрівач, 2 – сітчастий фільтр, 3 – масляний бак, 4 – масляний насос, 5 – термометр, 6 – редукційний клапан, 7 – центрифуга, 8 – фільтри, 9 – манометри, 10 – крани

Рисунок 1 – Схема мобільної установки БГАТУ для очищення відпрацьованих моторних і гідравлічних масел

Щоб визначити залишковий ресурс конкретного елемента при відомому напрацюванні від початку експлуатації, необхідно знати початкове (номінальне) значення параметра, його значення у момент контролю, напрацювання від початку експлуатації до моменту контролю (використаний ресурс), закономірність зміни значень контрольованого параметра і його граничне (вибракувальне) значення.

Залишковий ресурс:

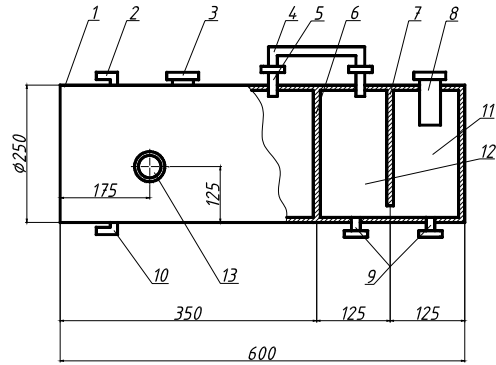
$$T_{ост} = T_{исп} \left[\left(\frac{I_n}{I} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right]. \quad (1)$$

При $\alpha = 1$ маємо:

$$T_{ост} = T_{исп} \frac{\Pi_n - \Pi}{\Pi - \Pi_n}, \quad (2)$$

де $T_{исп}$ – ресурс, використаний елементом від початку експлуатації до моменту вимірювання;
 $I_n = \Pi_n - \Pi_n$ - гранична зміна значення параметра;
 $I = \Pi - \Pi_n$ - зміна значення параметра до моменту вимірювання;
 Π_n - граничне значення параметра;
 Π - значення параметра, зміряне у момент контролю;
 Π_n - номінальне значення параметра;
 α - показник ступеня, що характеризує закономірність зміни значень контрольованого параметра.

За даними ГОСНИТИ, значення показника α для тракторів і сільськогосподарських машин знаходяться в межах 0,8 - 2.



1 – бак гідросистеми; 2 - зливний штуцер; 3 - заливна горловина;
4 - з'єднувальна трубка; 5 – фланці; 6 - перегородка баку; 7 - перегородка масляного затвору;
8 – фільтр; 9 - штуцер зливу; 10 - зливний штуцер; 11 - зовнішня порожнина;
12 - внутрішня порожнина; 13 – масломірне вікно

Рисунок 2 - Модернізований бак гідросистеми трактора ДТ – 75

Нами пропонується модернізація бака гідросистеми, в якому постійно змінюється рівень масла і при цьому проходить «дихання» повітря з атмосфери і особливо при використанні гідроциліндрів, які працюють тільки в положенні «піднімання».

Для перешкодження попадання пилу у бак гідросистеми, пропонуються наступні зміни.

Конструкція складається (рис. 2) з баку 1, зливного штуцера 2, заливної горловини 3, з'єднувальної трубки 4, фланців 5, перегородки баку 6, перегородки масляного затвору 7, фільтри 8, штуцери зливу 9 і зливного штуцера 8, зовнішня порожнина 11 і внутрішня порожнина 12.

Принцип додаткової очистки масла заключається у тому, що при попаданні рівня масла в основному баку 1, масло, яке залите в порожнину 12, перетікає в площину 11, при цьому у ній підвищується рівень до верхньої межі, що буде перешкоджати потраплянню пилу через фільтр 8.

Нами розроблена номограма для оцінки технічного стану гідроциліндрів тракторів К – 701, Т – 150, ДТ – 75 і МТЗ – 80 (рис. 3). Для цього були використанні показники роботи гідроциліндрів, які експлуатувались в ДП «Сонячне» за останні 5 років. До них відносяться марка циліндра, час усадки поршня як в хвилинах, так і в міліметрах. На підставі цього була побудована номограма для визначення залишкового ресурсу гідроциліндра в мотогодинах.

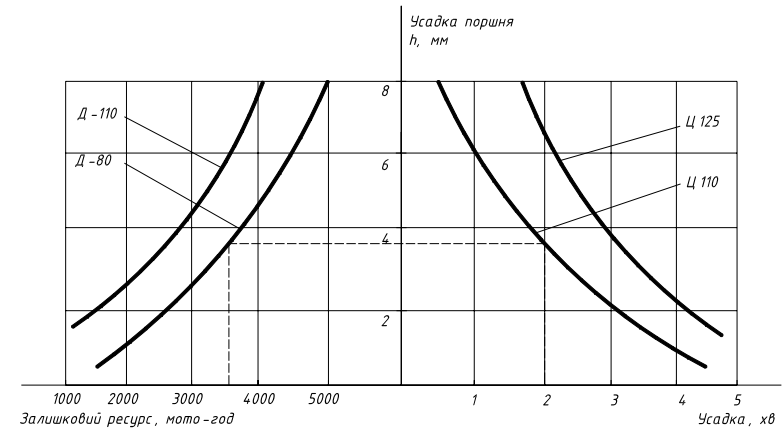


Рисунок 3 – Номограма для оцінки технічного стану гідроциліндрів Ц – 130, Ц – 125, Ц – 110 і Ц – 100

Порядок заміру показників роботи гідроциліндра розроблено в технологічній карті на перевірку стану гідроциліндру.

Список літератури

1. Смирнов М.С. Влияние температуры охлаждающей жидкости и природы топлива на износ деталей цилиндра-поршневой группы / Смирнов М.С., : Очеретяный И.Т. -Иркутск, 1990. -160с.
2. Вельских В.И. Влияние теплового состояния тракторного двигателя на его износ и параметры рабочего процесса при различных вариантах охлаждения. Сборник научно-исследовательских работ аспирантов ВИМ / Вельских В.И. - М., 1987. - 300с.
3. Лышко Г.П. К методике определения содержания механических примесей в отработанных маслах / Лышко Г.П., Жосан А.А. Труды КСХИ, том 53, Кишинев, 1973. - 31-45с.
4. Аронов Д.М. Влияние эксплуатационных режимов работы автомобиля на изменение физико-химических свойств моторных масел / Аронов Д.М., Максимов К.М. // Сборник статей, выпуск 5. Эксплуатационно-технические свойства и применение автомобильных топлив, смазочных материалов и спецжидкости. Изд-во «Транспорт», М., 1986. - стр.194.
5. Арабян С.Г. Исследование и подбор картерных масел в соответствии с требованиями и условиями эксплуатации дизелей / Арабян С.Г. Кандидатская диссертация, 1975. -253с.
6. Лосавио Г.С. Пусковые износы автомобильных двигателей при низких температурах / Лосавио Г.С. НИИАТ, 1967.- 56-87с.