

УДК 631.372

ОЧИСТКА И ГОМОГЕНИЗАЦИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ОБКАТКЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

КАПЦЕВИЧ В.М., КОРНЕЕВА В.К., ЗАКРЕВСКИЙ И.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Key words: A system for circulating cleaning and homogenization of the working fluid has been developed during the running-in of hydromechanical gearboxes with installed filters from copper cable waste, which allows to repeatedly clean, homogenize and re-use working fluids.

Key words: Hydromechanical gearbox, Run-in, Installation for circulating cleaning and homogenization of working fluid, Two-layer filter elements.

ВВЕДЕНИЕ

Гидромеханическая коробка переключения передач (ГКПП) – один из наиболее сложных и дорогостоящих агрегатов тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники. В процессе эксплуатации она вырабатывает свой ресурс, поэтому ее подвергают капитальному ремонту на мотороремонтных предприятиях, а также единично в условиях ремонтно-обслуживающих предприятий РО «Белагросервиса», с целью продления срока службы, что создает экономию энергетических ресурсов и денежных средств. В процессе такого ремонта производят замену или восстановление изношенных деталей и обкатку. Повышение моторесурса отремонтированных ГКПП может быть достигнуто не только новыми прогрессивными технологиями ремонта, но и качественной обкаткой после ремонта. После обкатки отработанное масло утилизируется либо используется на другие нужды. Следует отметить, что по многим параметрам отработанное масло еще имеет достаточный запас эксплуатационных свойств, но в то же время содержание механических примесей в нем

в 1,5–2 раза превышает предельное значение [1]. Удаление таких частиц из отработанного масла можно осуществить фильтрованием с использованием фильтрующих материалов (ФМ), изготовленных методом порошковой металлургии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Система очистки смазочных материалов при стендовой обкатке ГКПП включает в себя нагнетательный маслопровод, манометры, фильтр, переливной маслопровод, предохранительный клапан, сливной маслопровод (Рис. 1).

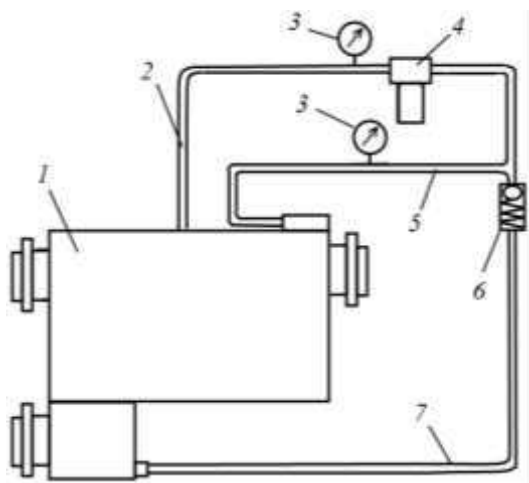


Рис. 1. Система очистки масла при обкатке ГКПП:

1 – ГКПП; 2 – нагнетательный маслопровод; 3 – манометры; 4 – фильтр; 5 – переливной маслопровод; 6 – предохранительный клапан; 7 – сливной маслопровод.

Стандартный сетчатый фильтр ГКПП, ФЭ которого представляет собой пакет из 23 сетчатых элементов (Рис. 2, *а*), обеспечивают очистку масла от частиц загрязнений размером более 100 мкм. Однако, во время проведения обкатки и приработки фрикционов, в рабочую жидкость попадает большое количество твердых загрязнений и фильтр не в полной мере их улавливает и быстро забивается (Рис. 2, *б*). В результате чего срабатывает предохранительный клапан, который перепускает масло, содержащее неотфильтрованные загрязнения, в основную масляную магистраль ГКПП (ведущий вал). Это в свою очередь приводит к еще большему генерированию частиц загрязнений в масле, преводящему к абразивному износу деталей ГКПП. Поэтому удаление этих частиц загрязнений является актуальной задачей.



а



б

Рис. 2. Сетчатый элемент пакета сеток ФЭ фильтра ГКПП.

а – новый; б – после забивки.

Эта задача была решена разработкой установки для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП (Рис. 3). Удаление частиц загрязнений осуществляли двумя двухслойными фильтроэлементами (ФЭ) (Рис. 4), изготовленными из медных кабельных отходов (МКО) фракций $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм с толщинами слоев, обеспечивающих степень очистки, равную 95 % при тонкости фильтрования, равной 30 мкм (первый ФЭ) и тонкости фильтрования – 20 мкм (второй ФЭ).

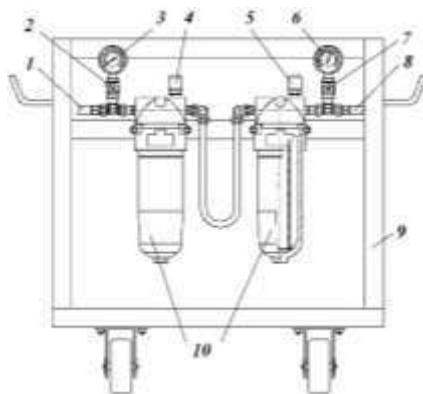


Рис. 3. Схема установки для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП:

1 – входной патрубок; 2 – кран; 3 – монометр; 4, 5 – датчики загрязненности ФЭ; 6 – монометр; 7 – кран; 8 – выходной патрубок; 9 – корпус; 10 – ФЭ.



а



б

Рис. 4. Двухслойные ФЭ из МКО фракций:

а – $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм; б – $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм.

Разработанная установка для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП с установленными фильтрами из МКО прошла опытно-промышленное испытание в КПУП «Мостовская сельхозтехника» при очистке смазочного материала марки И-40А во время обкатки отремонтированных ГКПП тракторов К-701/701А (Рис. 5).



Рис. 5. Внешний вид установки для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП.

При проведении обкатки отремонтированных ГКПП тракторов К-701/701А объем товарного смазочного материала марки И-40А, заливаемого в картер коробки составляет согласно технической документации составляет 23 л. Норма списания на один объект ремонта составляет 6,3 л масла. По окончании процесса обкатки работавшее масло переходит в категорию отработанного.

При применении установки для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП с установленными фильтрами из МКО масло многократно очищается, гомогенизируется и вновь поступает в картер обкатываемой ГКПП, т.е. повторно вовлекается в использование:

$$П_{и} = 23 - 6,3 = 16,7 \text{ л.}$$

Тогда на одну обкатываемую ГКПП, только за счет сокращения расхода товарного масла, экономится материальных средств на сумму:

$$\mathcal{Э} = Ц \times П_{и} ,$$

где: Ц – цена 1 л товарного масла, руб/л.

Тогда:

$$\mathcal{Э} = 1,75 \times 16,7 = 29,2 \text{ руб.}$$

Ожидаемый годовой экономический эффект за счет сокращения расхода товарного смазочного материала при годовой программе ремонта 54-х ГКПП составит:

$$Дог = \mathcal{Э} \times N_{г} = 29,2 \times 54 = 1576,8 \text{ руб.}$$

Удельная экономическая эффективность внедренных результатов на 1000 л товарного смазочного материала составит:

$$У_{\mathcal{Э}} = Дог \times 1000 / (N_{г} \times 16,7) = 1576,8 \times 1000 / (54 \times 16,7) = 1748,5 \text{ руб.}$$

Кроме того, исходя из приведенных расчетов видно, что по сравнению с существующим процессом обкатки, в котором расход составляет 23 л масла, внедрение установки в технологический процесс обкатки позволяет сократить его до 6,3 л, что составляет 72 % экономии товарного масла.

ВЫВОДЫ

Разработана установка для циркуляционной очистки и гомогенизации рабочей жидкости при обкатке ГКПП с установленными фильтрами из МКО, позволяющая многократно очищать, гомогенизировать и повторно использовать рабочие жидкости.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Храмцов, Н.В. Обкатка и испытание автотракторных двигателей / Н.В. Храмцов [и др.]. – Москва, 191. – 142 с.