

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН¹

Д.В. Бездников, А.Н.Максименко

В статье рассмотрена методика очистки рабочей жидкости (РЖ) гидропривода строительных и дорожных машин (СДМ), позволяющая упростить процесс очистки РЖ и повысить работоспособность гидравлических систем технических средств.

Ключевые слова: гидравлическая жидкость, гидроциклон, ресурс, работоспособность.

В строительное производство в настоящее время увеличивается поступление технических средств с гидрофицированной системой управления. Работоспособность гидропривода этой техники значительно зависит от наличия механических включений и воды в рабочей жидкости (РЖ). Степень загрязнения РЖ гидропривода зависит от конструктивных особенностей, условий эксплуатации и уровня поддержания и восстановления его работоспособности.

Исследования показателей надежности машин с гидрофицированной системой управления аналогичной зарубежной и российской техники показали соответственно более высокую наработку до предельного состояния сборочных единиц импортной техники. Этому способствуют в первую очередь более высокая степень очистки рабочей жидкости и герметичности гидравлической системы. С учетом возможности значительного повышения работоспособности сборочных единиц гидропривода, очистка РЖ в процессе его эксплуатации приобретает особую значимость. Причем, важно обеспечить тонкость очистки не более 5-10 мкм.

Высокий уровень очистки РЖ позволяет повысить рабочее давление в гидравлических системах, что обеспечивает требуемое усилие на рабочем органе при меньших размерах сборочных единиц гидропривода.

Для обеспечения заданной тонкости очистки фильтры становятся все больше сложными. Так фильтры зарубежных фирм имеют фильтроэлементы с пятислойным фильтрующим материалом: наружные слои из проволоочной сетки, промежуточные слои из синтетического материала и центральный слой из микростекловолокна. Для увеличения работоспособности основного фильтра система фильтрации рабочей жидкости гидропривода машины отдельные зарубежные фирмы оснащают их дополнительными магнитными устройствами для улавливания продуктов износа.

Работоспособность гидропривода в значительной степени зависит также от содержания в РЖ воды. Ее наличие вызывает коррозию и износ деталей, снижает качество и периодичность замены РЖ. Особенно вредное воздействие воды на гидропривод оказывается при отрицательных температурах (происходит прихватывание золотников и клапанов распределителя, появляются ледяные пробки, разрушаются сопряжения и появляется конденсат на стенках бака). Для снижения вредного воздействия отрицательных температур в последнее время широкое распространение находят закрытые систе-

¹ Работа выполнена на кафедре «СДПТМиО»

мы с избыточным давлением 0,2 МПа. При этом воздушную полость бака отделяют мембраной, что значительно замедляет окисление РЖ и растворение воздуха в ней.

Условия эксплуатации гидропривода строительных и дорожных машин (СДМ) отличаются повышенной запыленностью воздуха и широким диапазоном изменения температур. В этих условиях важно обеспечить герметичность гидравлической системы при работе и обслуживании машины, использование РЖ в соответствии с температурой окружающей среды и своевременное, удаление механических включений и воды, накапливающихся в ней в процессе работы.

В процессе организации технической эксплуатации для поддержания работоспособности гидросистем важно обеспечить ее герметичность при удалении примесей и предварительной очистке РЖ при дозаправке и замене, а также ее очистку при плановых технических обслуживаниях.

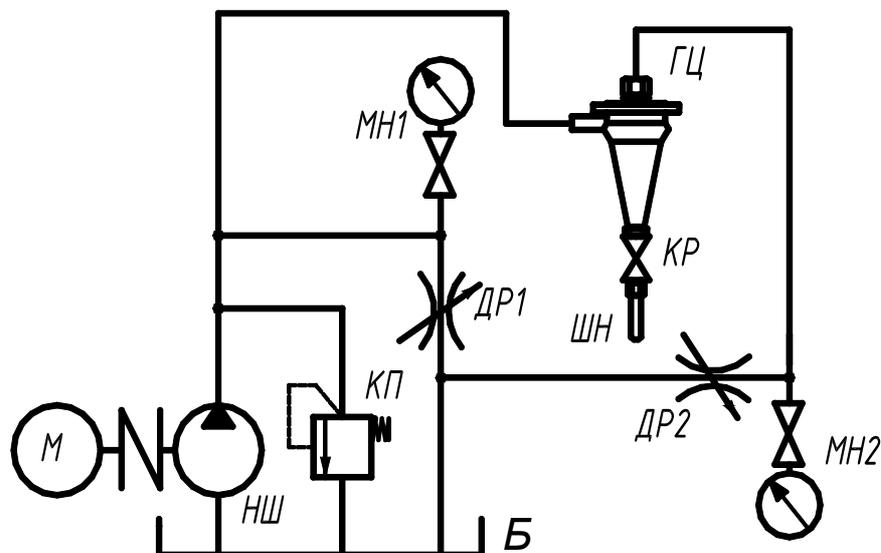
В настоящее время широко применяются центробежный метод очистки РЖ или через специальные фильтроэлементы. Однако при использовании этих методов предусматривается разгерметизация гидросистем при замене фильтроэлементов или удалении примесей в РЖ. Эти недостатки можно исключить при использовании гидроциклона. Причем его можно включать в магистраль гидропривода перед используемым фильтром (разгружая его и продлевая ресурс) в сливной магистрали или используя специальные установки для периодической очистки РЖ.

Имеется достаточно экспериментального материала по гидродинамике криволинейных потоков гидроциклонных аппаратов, однако их рекомендации по выбору оптимальных параметров конструкции имеют ограниченную область применения. Ускорения механических частиц в условиях центробежных полей криволинейных потоков при соответствующих конструкциях гидроциклона можно значительно увеличить (ускорения в данном случае могут в сотни раз превосходить силы тяжести), что позволит интенсифицировать процесс выделения частиц из жидкости.

Для качественной оценки очистки рабочей жидкости от механических включений и воды по имеющимся конструктивным рекомендациям изготовлен гидроциклон и собрана установка в соответствии с представленной принципиальной гидравлической схемой (рис.1). На изготовленной установке с помощью двух регулируемых дросселей можно смоделировать расход, а также давление до и после гидроциклона.

На данной установке моделируется вариант установки гидроциклона в сливной магистрали непосредственно перед фильтром. Предварительно перед запуском двигателя М в гидравлический бак с маслом заливалось определенное (заранее отмеренное) количество воды.

Шаровой кран КР перед шламовой насадкой ШН гидроциклона находится в закрытом положении. Оба дросселя ДР1, ДР2 находятся в открытом положении. После запуска двигателя при помощи дросселя-расходомера ДР1 устанавливается давление перед гидроциклоном в интервале равном 0,25 - 0,5 МПа, а при помощи дросселя-расходомера ДР2 соответственно давление после гидроциклона в интервале равном 0,20 - 0,30 МПа, равное давлению фильтров устанавливаемых на СДМ.

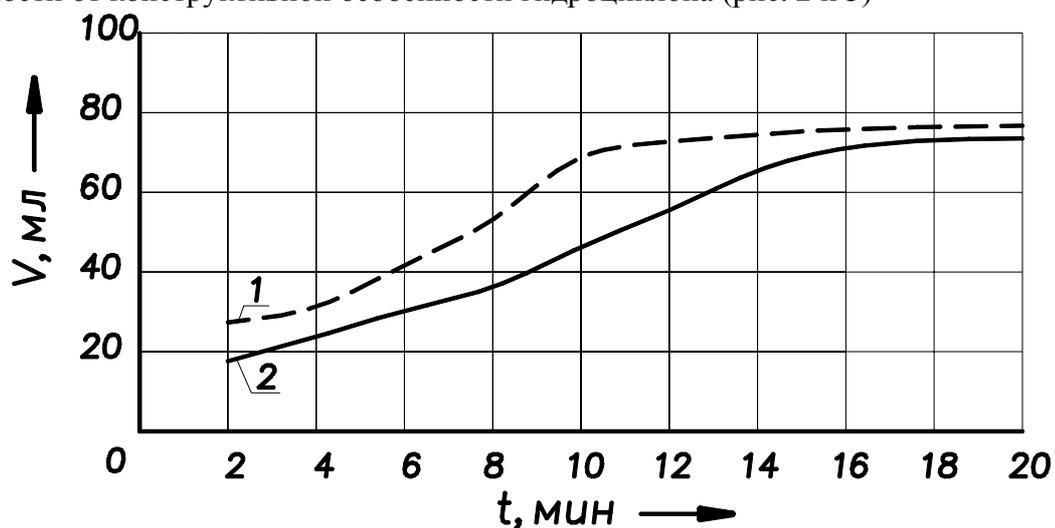


Б- бак гидравлический; ГЦ- гидроциклон; ДР1,ДР2- дроссель-расходомер; КП- клапан предохранительный; КР- кран шаровой; НШ- насос шестеренный; М- электродвигатель; МН1,МН2- манометры; ШН- шламовая насадка.

Рис.1. Принципиальная гидравлическая схема установки

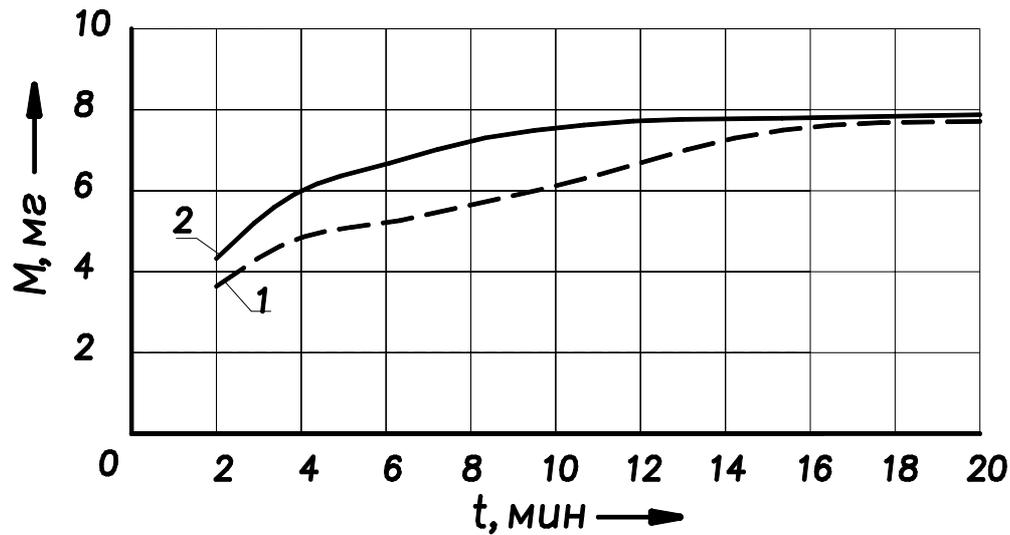
Экспериментальные исследования проводились на двух опытных моделях гидроциклона с установлением объема выделенной воды и массы механических примесей в зависимости от времени работы установки.

Эффективность выделения воды и механических включений из РЖ отличается в зависимости от конструктивной особенности гидроциклона (рис. 2 и 3)



1 – исходная экспериментальная модель; 2- увеличенная модель;

Рис. 2. Зависимость объёма воды, оказавшейся в шламовой насадке от времени эксперимента



1 – исходная экспериментальная модель; 2- увеличенная модель;

Рис.3. Зависимость массы механических включений, оказавшейся в шламовой насадке от времени эксперимента

Результаты проведенных экспериментов доказывают возможность очистки гидравлической жидкости от механических включений и воды при помощи гидроциклонного аппарата.

В настоящее время изготавливаются гидроциклоны с различными конструктивными размерами для выработки рекомендаций по рациональной очистке рабочей жидкости гидроциклоном в зависимости от подачи насосов, вязкости, давления и степени загрязнения РЖ, что позволит упростить процесс очистки РЖ и повысить работоспособность гидравлических систем технических средств.

Литература

1. Максименко, А.Н. Влияние качества рабочей жидкости на работоспособность гидропривода / А.Н. Максименко, Д.В. Бездников, В.В. Кутузов В.В. Васильев, О.В. Борисенко // Грузовик &. – 2007. – № 7. – с.26-28.

Бездников Дмитрий Владимирович

Магистрант кафедры “Строительные, дорожные, подъемно-транспортные машины и оборудование”

Белорусско-Российский университет, г. Могилев

Тел.: +375(29) 542-26-70

E-mail: bez_1985@mail.ru

Максименко Алексей Никифорович

канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры

“Строительные, дорожные, подъемно-транспортные машины и оборудование”

Белорусско-Российский университет, г. Могилев