

УДК 621.2.082.18

Р. Р. Ахметзянов, Х. С. Фасхутдинов, Р. Р. Шайхутдинов,
И. Х. Гималтдинов, Р. С. Шайхетдинова

РАЗРАБОТКА ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ С РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙСЯ СМАЗОЧНОЙ ПЛЕНКОЙ

Ключевые слова: смазочная пленка, износ материала, подшипники скольжения.

В настоящее время отмечается значительный интерес к проблемам выбора смазочных материалов. Довольно часто используются жидкие или полужидкие смазочные материалы. Иными смазочными материалами, имеющими большую историю, являются твердые смазки. По поведению в условиях эксплуатации твердые смазочные материалы с полимерными связующими существенно отличается от других типов смазок.

Keywords: lubricating film material wear, friction bearings.

Currently, there is considerable interest in the problems of selection of lubricants. Quite often used in liquid or semi-solid lubricants. Other lubricants that have a long history, are solid lubricants. The behavior in the conditions of use solid lubricants with polymeric binders is significantly different from other types of lubricants.

Во время работы сельскохозяйственных машин, вращающиеся сопряжения, в особенности узлы трения, подвержены действиям больших динамических нагрузок и силам трения которые обычно снижают различными консистентными смазками. После прохождения некоторого срока работы смазка теряет свои смазочные свойства по следующим причинам: нагревание и вытекание, загрязнение различными примесями это продуктами износа, либо попадающие с внешней среды. Загрязненная смазка накапливается в зоне трения, после чего играет роль не смазывающего вещества, а абразивного которое приводит быстрому износу и во время обслуживания добавляют новую дозу смазки, загрязненная смазка перемешивается с новой смазкой и увеличивается объем абразивного материала способствующее большему износу сопряжения.

Если взять, к примеру, подшипниковый узел трения скольжения на оси мотовилы селекционного комбайна Сампо SR2010, то там можно увидеть что, установлен подшипник скольжения парой трения сталь – сталь и смазываемый консистентными смазками. В процессе работы этот узел нагревается, смазка выходит наружу и загрязняется при охлаждении загрязненная смазка обратно входит в узел трения, после чего начинается абразивный износ (рис. 1).

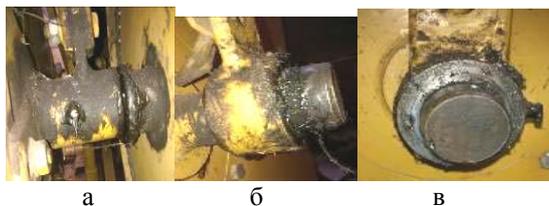


Рис. 1 - Подшипниковый узел трения скольжения оси мотовилы комбайна Сампо SR2010

По рисунку 1а и 1б можно анализировать, как много накапливается пыли, и грязи в узлах трения скольжения смазываемой консистентными смазками. Вследствие чего начинается абразивный износ. На

этом узле без смазки не обойтись т.к. пара трения скольжения составляет сталь – сталь и может привести к заклиниванию. Зазор, образовавшийся в результате износа, показан на рисунке 1в.

Имеются также подшипники скольжения без смазки, это на клавишном механизме соломотряса установлены деревянные подшипники скольжения (рис. 2) имеющие хорошие износостойкие свойства, необходимость установки таких подшипников возникло вследствие невозможности смазывания.



Рис. 2 - Клавишный механизм соломотряса

Казалось бы, хорошее решение для подобных узлов трения, но, наблюдаются такие негативные факторы как, чрезмерный нагрев узла трения, это связано с плохой теплопроводностью древесины и большие нагрузки на преодоление сил трения. В результате этих факторов происходит износ не только подшипника, но и вала, что недопустимо для механизмов машин. Зазор, образовавшийся в результате износа, показан на рисунке 2б.

Анализируя условия работы подобных подшипников скольжения, актуальным становится вопрос о разработке подшипников скольжения смазываемыми твердыми смазками.

Научная новизна работы заключается в том, что на трущихся поверхностях металлических подшипниках скольжения устанавливается втулка из серографитового композиционного материала, наполненного древесной мукой которое в процессе работы будет восстанавливать смазочную пленку за

счет выпотевания на поверхности трения скольжения серографитового состава.

На разрабатываемом подшипнике серографитовый композиционный материал обладает хорошими антифрикционными и теплопроводными свойствами. Композиционный материал работает следующим образом: во время работы связанная серографитная композиция будет наноситься, на поверхности узла трения проникая на неровности шероховатости (рисунок3) тем самым ускоряя процесс приработки и уменьшая трение между деталями.

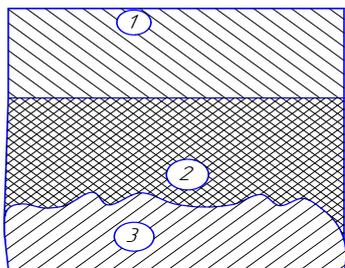


Рис. 1 - Механизм смазывания металлических поверхностей: 1 – втулка, 2 – серосодержащий композиционный материал, 3 – вал

Обновление пленки будет происходить выделением серографитной композиции с самой структуры подшипника. Во время нагревания, когда значительно больше требуется смазки для отвода температуры, сера частично выплавляется с состава и выходит на поверхность, образуя в свою очередь сульфидные соединения, а сульфиды, как известно, имеют очень хорошие антифрикционные свойства.

Состав состоит из серы, графита, древесной муки, алюминиевого порошка. В составе сера и графит необходимы для повышения антифрикционных свойств, древесная мука создает каркас и сохраняет баланс расплавления серы в составе, алюминий необходим для лучшего отвода тепла.

Применяя данный композиционный материал, происходит сухое смазывание и на поверхности не задерживаются различные загрязнения.

Литература

1. Динамика машин работающих без смазочных материалов в узлах трения – Л:Машиностроение, 1983 -167с.
2. Воронков Б.Д. Подшипники сухого трения / Воронков Б.Д. // 2-е изд., дополн. и перераб - Л.: Машиностроение, 1979-224с.
3. Крагельский И.В. Трение и износ М. / Крагельский И.В. - М Машиностроение, 1968 - 480 с.
4. Абрамов С.К. Полимерные материалы в сельскохозяйственном машиностроении / Абрамов С.К. - М. Агропромиздат, 1986. -255 с.
5. Ибрагимова Д.А., Гадельшин Р.Р. Артыков А.А. Механизмы действия присадок регулирующих процесс самовоспламенения топлива // Вестник Казан. технол. ун-та. 2014. Т17, № 5. С.232-235.
6. Мухутдинов А.Р., Вакидова З.Р., Мухутдинова Г.М. Нейросетевая оптимизация процесса сжатия твердого топлива в энергетических установках для минимизации вредных выбросов // Вестник Казан. технол. ун-та. 2013. т.16, № 2. С.76-79.

© Р. Р. Ахметзянов - ст. препод. КГАУ; Х. С. Фасхутдинов – к.т.н., доц. КГАУ; Р. Р. Шайхутдинов – к.т.н., доц. КГАУ; И. Х. Гималтдинов - ст. преп. КГАУ; Р. С. Шайхетдинова – ст. препод. каф. ТКМ КНИТУ, rami21@yandex.ru.

© R. R. Ahmetzyanov - Art. Ven. Kazan State Agrarian University-venous; H. S. Faskhutdinov - Ph.D. Kazan State Agrarian University-venous; R. R. Shayhutdinov - Ph.D., Associate Professor of Kazan State Agricultural University; I. H. Gimaltdinov - Art. Ven. Kazan of state Agricultural University; R. S. Shayhetdinova - st. prep. kaf. TKM KNRTU, rami21@yandex.ru.