

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ДИСКОВЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

В. И. ВРУБЛЕВСКАЯ, Ю. В. САВЕЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Проблема повышения долговечности подшипниковых узлов, работающих в абразивно-агрессивной среде, не теряет актуальности, несмотря на непрекращающиеся работы в этом направлении. Ежегодно в республике тратятся огромные средства на замену преждевременно вышедших из строя импортных подшипников качения, работающих в абразивных средах. Основные причины поломки подшипника – заклинивание или его полное разрушение вследствие заклинивания. Это одновременно приводит к износу рабочих органов и корпусных деталей узла трения, в результате чего требуется их ремонт или замена.

По данным Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполкома одним из наиболее проблемных подшипниковых узлов сельскохозяйственной техники является узел трения ступицы почвообрабатывающего агрегата дискового универсального комбинированного АДУ-6 АКД, в котором установлено 112 импортных роликоподшипников 7508 и 7509.

Агрегат предназначен для основной обработки почвы, а также подготовки почвы под посев зерновых, технических и кормовых культур. АДУ обеспечивает глубину обработки почвы от 6 до 19 см при скорости движения не менее 12 км/ч.

Вследствие попадания почвы внутрь корпуса ступицы импортные роликоподшипники заклинивают и разрушаются. В среднем за один сезон работы агрегата требуется менять подшипники 4 раза, что ведет к простоям агрегата в ремонте и нарушению сроков выполнения работ.

Цель работы – изучить конструкцию узла трения ступицы, обосновать возможность установки взаимозаменяемого подшипника скольжения самосмазывающегося на основе природного композита (далее ПСС), изготовить и установить ступицы на полевые испытания в одинаковых условиях с роликоподшипниками, дать сравнительную оценку их работоспособности и обосновать возможность повышения долговечности ступицы АДУ-6 АКД.

Так как ПСС, взаимозаменяемые с подшипниками качения, работают на самосмазке в абразивно-агрессивных средах и не требуют защитных устройств (уплотнений), была проведена модернизация ступицы: вместо подшипников 7508 и 7509 установили ПСС 7508 и ПСС 7509. При этом исключили (рисунок 1, а) войлочное уплотнение 2, смазочный ниппель 3, крышку 10, манжетное уплотнение 11.

Для проведения сравнительных испытаний было установлено 8 ступиц с ПСС, приведенных на рисунке 1, б.

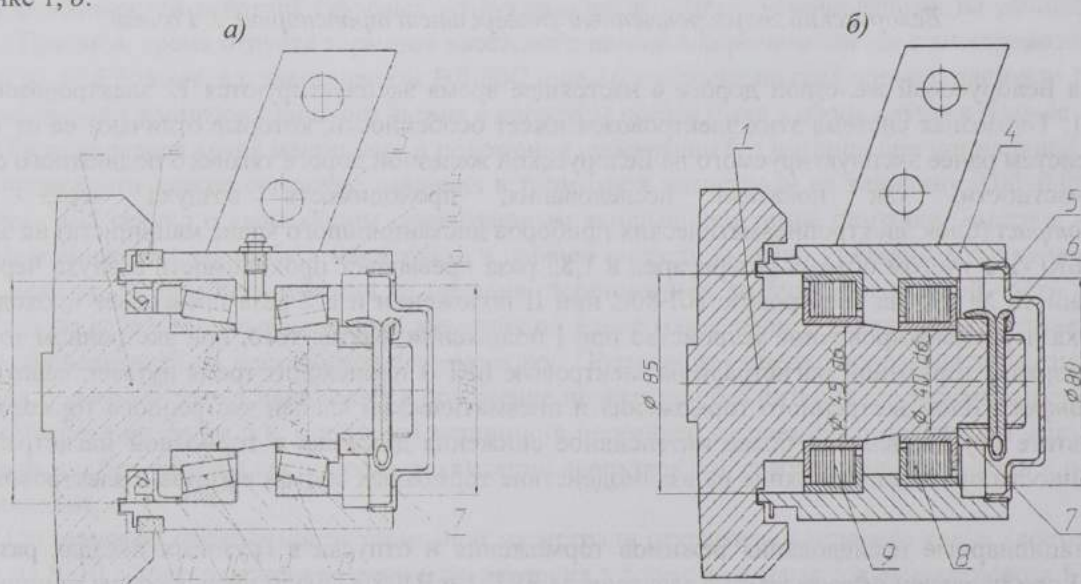


Рисунок 1 – Ступица АДУ-6 АКД до (а) и после (б) модернизации:

1 – вал; 2 – войлочное уплотнение; 3 – смазочный ниппель; 4 – корпус; 5 – крышка;
6 – шплинт; 7 – коронная гайка; 8, 9 – соответственно роликоподшипники 7508 и 7509
(рисунок 1, а) и ПСС 7508 и 7509 (рисунок 1, б); 10 – крышка; 11 – манжета

Для защиты узла трения с роликоподшипниками от попадания внутрь абразивных частиц почвы в конструкции применены следующие детали: войлочная прокладка 2, манжета 10 и две крышки 5 и 10. Соединение вала 1 и корпуса 4 выполнено по лабиринтной схеме. Узел полностью заполняется смазкой, и дополнительно требуется ежесменное её добавление. Эти меры позволяют обеспечить безотказную обработку площадей не более 1500 га. В случае недостатка или отсутствия смазки внутри узла, его ресурс не превышает 300-400 га, так как все подшипники выходят из строя в результате попадания абразива и разрушения сепаратора. Это приводит к заклиниванию подшипникового узла, который в дальнейшем восстановлению не подлежит.

Узел трения ступиц с ПСС работает на самосмазке, и в течение всего периода работы дополнительная смазка не производилась. Ступицы при осмотре оставались работоспособными при обработке более 6000 га.

Для практической апробации ПСС было восстановлено и передано для полевых испытаний 8 ступиц с ПСС-7508 и ПСС-7509. За период 2013–2015 гг. ступицы имели наработку более 7200 га. Средний ресурс базовых ступиц составил не более 1400 га, что в 5 раз меньше ресурса ступиц с ПСС.

Таким образом, применение ПСС в конструкции ступиц АДУ-6 АКД взамен импортных роликоподшипников 7508 и 7509 обеспечивает надежную и высокую работоспособность узла на самосмазке в абразивной среде при значительных динамических (радиальных и осевых) и ударных нагрузках. Они полностью взаимозаменяемы с подшипниками качения, при их установке упрощается конструкция узла (отпадает необходимость применения войлочного и манжетного уплотнений, крышки и смазочного ниппеля), не требуется дополнительная смазка узла.

Экономия материальных и трудовых ресурсов для одной ступицы в год составила 5,1 млн бел. руб. Потенциальная экономия на одном агрегате АДУ-6 АКД при условии оснащения всех 56 ступиц подшипниками ПСС может составить 285,6 млн бел. руб.

УДК 629.4.077-592.62-597.7

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ СОСТАВОВ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ И ЭЛЕКТРОВЗОВ СЕРИЙ БКГ-1 И ВЛ80-С

Э. И. ГАЛАЙ, П. К. РУДОВ, Е. Э. ГАЛАЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На Белорусской железной дороге в настоящее время эксплуатируются 12 электровазов серии БКГ-1. Тормозная система этих электровазов имеет особенности, которые отличают ее от тормозных систем ранее эксплуатируемого на Белорусской железной дороге тягового подвижного состава. В частности, как показали исследования, проходимость воздуха через модуль *VP-Compact* (блок электропневматических приборов дистанционного крана машиниста) на электровазе БКГ-1 с учетом объема резервуаров в 1,85 раза превышает проходимость воздуха через кран машиниста № 395 на электровазе ВЛ-80С при II положении и в 2 раза превышает проходимость воздуха через блокировочное устройство при I положении. Кроме того, при экстренном торможении разрядка тормозной магистрали на электровазе БКГ-1 происходит тремя путями: через модуль *VP-Compact*, блок экстренного торможения и пневматический клапан экстренного торможения. В результате осуществляется более интенсивное снижение давления в тормозной магистрали. Эти особенности оказывают влияние на взаимодействие тормозных систем вагонов и электроваза в поезде.

Стационарные исследования режимов торможения и отпуска в грузовых поездах различной длины при управлении тормозами с электроваза БКГ-1 и ВЛ-80С были проведены на станции Барановичи-Центральные. Для испытаний были сформированы два состава. Один состав состоял из 70 груженых вагонов, а другой – из 91 порожнего вагона. Испытания проходили в несколько этапов.