

УДК 631.3.004.5

АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ОТКАЗА АГРЕГАТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ СХТ

А.Г.Пастухов, кандидат технических наук, доцент

А.В.Литвишко, студент

ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия»

Проведено аналіз технічного стану деталей карданих шарнірів, знятих з експлуатації. В результаті встановлено параметри картини відмови агрегату

Постановка проблемы. Производственный процесс ремонта машин в общем виде состоит из ряда технологических процессов, последовательность которых строго схематизирована. Начальный этап подготовки изделия к ремонту характеризуется разборкой, очисткой и дефектацией, в процессе которой выполняют контрольные измерения деталей, однако при этом первоначально проводят осмотр деталей, позволяющий установить качественные и количественные проявления отказа исследуемого объекта.

В сельскохозяйственной технике наименьшей долговечностью обладают агрегаты механических трансмиссий, в частности, карданные передачи, в которых наиболее часто отказам подвержены соединения «шип крестовины – игольчатый подшипник». Проявления отказа упомянутых соединений карданных шарниров разнообразны, поэтому необходимо провести дефектовочный осмотр деталей узла. В этой связи работа, направленная на изучение отказов агрегатов трансмиссий, является актуальной.

Анализ исследований и публикаций. Для разработки мероприятий повышения долговечности агрегатов сельскохозяйственной техники инженеру необходимо знать характеристики проявлений отказа исследуемого узла. Известна работа Б.П.Кашубы и др., в которой отмечено, что изучение состояния деталей тракторов Т-150К, поступивших в ремонт, дает достаточно точную статистическую картину свойств деталей машин, анализ ко-

торых становится основой повышения долговечности [1]. В работе В.Ф.Безъязычного и А.Н.Семенова проанализовано возникновение фреттинг-износа в подшипниках качения, что обусловлено коррозионно-механическим разрушением соприкасающихся тел при малых относительных перемещениях [2]. Следы фреттинг-износа на дорожках качения подшипников существенно снижают их контактную долговечность и грузоподъемность, увеличивают ударные нагрузки и др. Ф.Н.Тавлыбаев утверждает, что срок службы карданных валов сельскохозяйственной техники ограничивается нарушением работоспособности шарниров, что обусловлено износом шипов крестовины и роликоподшипников [3]. Анализ состояния деталей при ремонте показал, что основным видом износа крестовины и подшипников является образование вмятин на ведущих поверхностях шипов и корпуса подшипника.

Однако, как показывает практика, в эксплуатации встречаются и другие виды проявлений отказов карданных шарниров сельскохозяйственной техники, поэтому количественное и качественное представление результатов изучения отказов агрегатов создает предпосылки для разработки технических решений.

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучение проявлений отказа соединений карданных шарниров сельскохозяйственной техники.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) сделать выборку из партии шарниров, снятых с эксплуатации; 2) выполнить очистку, разборку, мойку и осмотр деталей шарниров; 3) установить количественные и качественные параметры проявлений отказа шарниров.

Материалы исследования. Выборка крестовин карданных шарниров IV типоразмера в сборе с игольчатыми подшипниками № 804704 составлена из крестовин, снятых с эксплуатации. Дефектовочному осмотру подвергались 15 крестовин и 60 игольчатых подшипников. Настоящая выборка достаточна для предварительной оценки технического состояния деталей с учетом требований выявления номенклатуры отказов [4]. В процессе осмотра фиксировали проявления повреждений следующих элементов: шипов (усталостное повреждение канавки на поверхности, торцевые задиры, сколы и вмятины), подшипников (задиры на дне, трещины), уплотнений (исправность, неисправность, отсутствие) и системы смазки (образование масляных пробок, неисправность клапана и масленки, их отсутствие).

Качественное представление проявлений отказа карданных шарниров показано на рисунке, где изображены повреждения цилиндрической (*a*, *б*) и торцевой (*з*) поверхностей шипов и доньшка подшипников (*в*). На фотоматериалах видны усталостное выкрашивание и фреттинг-износ в виде канавок на шипах, а также задиры торца шипа и доньшка подшипника. Результаты количественного представления проявлений отказа приведены в таблице.

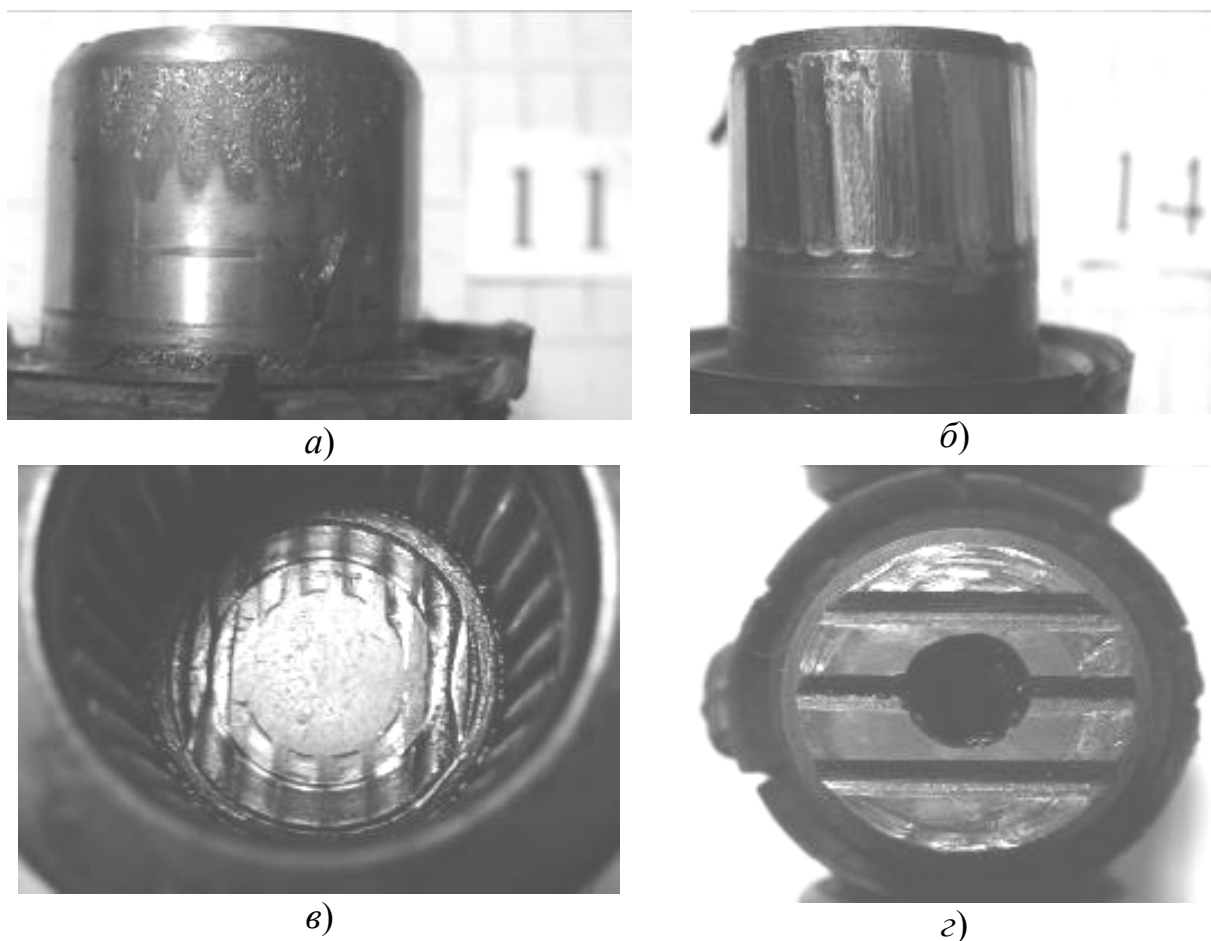


Рис. Повреждения элементов карданного шарнира при отказе

Таблица

Количественные параметры характерных проявлений отказа

Наименование параметра	Значение, %
Усталостное повреждение и истирание шипа	36,7
Канавки фреттинг-износа на поверхности шипа	16,7
Торцевые задиры шипов	41,7
Отпечаток на доньшке подшипника	26,7
Исправные уплотнения	20
Неисправные уплотнения	40
Пробки в каналах крестовин	70
Отсутствие клапана и масленки	20
Имеющихся в наличии клапанов и масленок	13,3
Крестовины без клапанов и масленок	66,7

Выводы и перспективы исследований. Обобщая выше приведенные факты, можно сделать следующие выводы:

1) основными проявлениями повреждения цилиндрической поверхности шипов являются усталостное выкрашивание и канавки фреттинга – 53,4 %;

2) основным проявлением повреждения торцевой поверхности является образование задиров на шипах – 41,7 % и доньшек подшипников – 26,7 %;

3) основным направлением работ по повышению долговечности карданных шарниров является разработка мероприятий улучшения условий работы соединения «шип крестовины – игольчатый подшипник».

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашуба Б.П., Кухтов В.Г., Кугель Р.В. Некоторые результаты исследования состояния деталей шасси тракторов Т-150К, поступивших в капитальный ремонт // *Тр. и с.х. маш.* - 1980. - № 12.
2. Безъязычный В.Ф., Семенов А.Н. Анализ условий возникновения фреттинга-износа в подшипниках качения // *Тр. и с.х. маш.* - 1999. - №7.
3. Тавлыбаев, Ф.Н. Продление срока службы карданного вала / Ф.Н.Тавлыбаев // *Сер. Восстановление деталей машин и оборудования АПК. Науч.-техн. информ. сб.* - 1991. - Вып. 1.
4. Волков, М.К., Лезин П.П. Выявление номенклатуры отказов тракторов // *Мех. и эл. с.х.* - 1984. - № 6.