

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АГРЕГАТОВ
ВТОРИЧНОГО РЫНКА В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТЕНДАХ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РЕМОНТА АГРЕГАТОВ
ТРАНСМИССИИ И ГИДРОПРИВОДА**

*Студенты – Хмельницкий П.С., 76м, 3 курс, АМФ;
Новик В.С., 42 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный
руководитель – Жданко Д.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье отражено обоснование необходимости функционирования вторичного рынка машиностроительной продукции в агропромышленном комплексе. Более подробно представлены рекомендации по возможному использованию узлов и агрегатов вторичного рынка в качестве автономного привода для многофункциональных контрольно-диагностических стендов, что позволит повысить уровень качества ремонта агрегатов трансмиссии и гидропривода.

Ключевые слова: стенд, вторичные запасные части, трансмиссия, гидропривод, обкатка, контроль качества ремонта.

В экономике развитых стран машинный парк отраслевого производства продукции формируется за счет двух рынков техники – новых машин и машин вторичного использования. По количеству единиц оборота они примерно равны. В России для большинства машинных секторов и, прежде всего, для сельского хозяйства такая закономерность пока не характерна: развитого рынка вторичной техники, кроме автомобильного, к сожалению, не сформировано. В авторитейле подержанных машин и оборудования реализуется на 15–20 % больше, чем новых. Однако этот опыт на отечественную продукцию сельхозмашиностроения распространяется слабо.

Опыт использования вторичного рынка техники в развитых зарубежных странах подтверждает экономическую выгодность неоднократного изменения владельца машин в процессе их (машин) жизненного цикла.

Необходимость формирования рынка вторичной техники носит во многом укрупненный характер, но с учетом доказанных его преимуществ положительным зарубежным и отечественным опытом автомобильного рынка можно сделать вывод о целесообразности и высокой

эффективности рынка вторичных машин и ремонтно-технологического оборудования в машинно-технологической системе сельского хозяйства. Участие государства в этом процессе во многом ускорит развитие и укрепление механизма вторичного рынка АПК.

Как известно, жизненный цикл морально и физически изношенной энергонасыщенной техники сельскохозяйственного, дорожно-строительного и коммунального назначения заканчивается утилизацией. Часто при этом ресурсопределяющие узлы и агрегаты техники: дизельные двигатели, гидростатические трансмиссии, агрегаты гидропривода и ходовой части имеют высокий остаточный ресурс и могут быть использованы далее. Так при дефектации списанных тракторов только 20–25 % деталей подлежат выбраковке, 40–45 % пригодны для дальнейшего использования и 30–40 % – для восстановления. Похожая картина наблюдается при дефектации списанных комбайнов, автомобилей и другой сложной техники [4].

Необходимо отметить, что сервисные и ремонтные службы эксплуатирующих, обслуживающих технику организаций, во многом оснащены устаревшим, маломощным, узкоспециализированным стендовым оборудованием из бывших специализированных предприятий (РТП) и другие специализированные предприятия инженерного блока АПК) и не всегда могут полностью удовлетворить потребности, соответствия с техническими требованиями завода-производителя, особенно для проведения программ контроля качества ремонта мощных и современных агрегатов. Это в совокупности снижает достоверность полученных диагностических параметров и может привести к рискам ошибок при определении технической готовности отремонтированной техники, в частности агрегатов трансмиссии и ходовой части, гидропривода [5, 6].

При анализе возможного и перспективного развития сервисных центров и ремонтных служб, одним из сдерживающих факторов развития являются дефицит свободных энергетических мощностей, особенно в удаленных районах.

Потребность на период становления современной инфраструктуры сервисных предприятий предполагает использовать в качестве комплектующих узлы и агрегаты вторичного ремонтного фонда и использовать дизель-гидравлический привод для многофункционального стенда в качестве реальной альтернативы эклектическому, прежде всего из-за относительно низкого коэффициента использования рабочего времени (менее 0,2) и автономности работы.

Необходимость использования многофункционального стенда блочно-модульной компоновки очевидна, так как он имеет возможность повысить

уровень загрузки оборудования в зависимости от текущей потребности предприятия.

На данных принципах сейчас работает большинство дорожно-комбинированных машин в коммунальном хозяйстве, на сервисных и ремонтных предприятиях зарубежных компаний используются многофункциональные стенды производства компании AIDCO (США) [7].

За рубежом, в условиях низкой энергообеспеченности ремонтных предприятий активно используются испытательные стенды с автономным приводом от ДВС. Например, стенд, используемый в компании SOHIMAR HIDRAULICA NEUMATICA S.L. (Испания) [8]. Данный стенд используется для проверки агрегатов гидропривода и состоит из двух блоков: приводного (расположенного за звукоизолирующей перегородкой) и испытательного (оснащенного КИП с системами управления и отображения информации).

Необходимо также отметить, что и отечественная компания Avir Group (г. Дмитров, Россия) [9], специализирующееся по ремонту автоматических и механических трансмиссий, для тестирования качества проведенных работ использует стенд с приводом от ДВС, который имитирует разные режимы работы испытуемого агрегата.

При анализе техники для использования вышеизложенных характеристик были приняты следующие варианты «доноров», используемых строительной отрасли и АПК, и ими могут быть списанные и отремонтированные узлы:

- автобетоносмесители (АБС) с ДВС и гидростатической трансмиссией для привода рабочих органов [10];
- самоходная техника с гидростатической трансмиссией для привода ведущих колес.

При дальнейшей реализации проекта в качестве комплектующих могут использоваться следующие комплектные и исправные узлы и агрегаты, имеющие следующие характеристики:

- ДВС с мощностью на приводном валу от 22 до 150 кВт;
- агрегаты гидростатической трансмиссии (ГСТ) имеют возможность регулирования направления и частоты вращения приводного вала от 0...3000 об/мин.

В качестве отечественных прототипов для последующей реализации проекта выбраны выпускаемые в ФГБНУ ФНАЦ ВИМ стенды для контроля качества ремонта гидроагрегатов КИ-28097 и коробок перемены передач трактора К-744 КИ-28340, которые оснащены электроприводом мощностью 30...55 кВт [11].

Так, например, электродвигатели станков КИ-28097 имеют недостаточную мощность (22 и 45 кВт), тогда как гидромашин с

рабочим объемом более 90 см³ потребляют мощность не менее 70 кВт, также отсутствует возможность проверки регуляторов насоса, а невозможность регулирования частоты вращения приводного двигателя не позволяет использовать на данном стенде методики проверки заводоизготовителей и, соответственно, – возможности проверки всех технических характеристик (таблица 1).

Проведённый анализ стоимости для проекта комплектующих привода, позволил сделать вывод, что отремонтированные узлы и агрегаты для использования стенда имеют стоимость ниже на 20...50 %, по отношению к новым, а списанные имеют остаточную цену металлолома [12].

Список использованных источников

1. Дорохов, А.С. Использование цифровых технологий при формировании системы утилизации выведенной из эксплуатации техники / А.С. Дорохов [и др.] // Технический сервис машин. – 2019. – № 4 (137). – С. 109–117.
2. Герасимов, В.С. Утилизация сельскохозяйственной техники в АПК / В.С. Герасимов // Труды ГОСНИТИ. – 2018. – Т.130. – С. 19–28.
3. Герасимов, В.С. Задачи инженерных служб АПК по развитию сельскохозяйственного производства / В.С. Герасимов [и др.] // Технический сервис машин. – 2019. – № 4 (137). – С. 19–28.
4. Биржа бывшей в употреблении сельхозтехники «Brandenburger Landtechnik GmbH» // Новое сел. хоз-во. – 2004. – № 3. – С. 37–49.
5. Петрищев, Н.А. Оборудование для технического обслуживания и ремонта агрегатов гидропривода и коробок передач тракторов / Н.А. Петрищев, А.О. Капусткин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 6. – С. 76–77.
6. Петрищев Н.А., Средства контроля качества для решения задач производственной системы сельхозмашиностроителей / Н.А. Петрищев [и др.] // Технический сервис машин. – 2018. – Т. 131. – С. 66–73.
7. Сайт компании ООО «Восточная техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vosttech.ru/images/cms/data/crc_offer.pdf (дата обращения 08.04.2020).
8. Youtube. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_r2WErvvxjs&list=PLPOiFmad5NRgEuiN9m5wsAi4M3RqnA2qj (дата обращения 08.04.2020).
9. Центр ремонта АКПП спецтехники AVIR GROUP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.avirgroup.ru/obkatka-na-stende/> (дата обращения 08.04.2020).
10. Сайт компании ЗАО «КОМЗ-Экспорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tigarbo.ru/produksiya/avtobetonosmesiteli.html/> (дата обращения 08.04.2020).

11. Дорохов, А.С. Резервы повышения производительности надежности МТП в АПК / А.С. Дорохов [и др.] // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2018. – № 11. – С. 34–39.

12. Сайт компании ЗАО «Грачевский завод «Гидроагрегат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://гидро-агрегат/about/.рф> (дата обращения 08.04.2020).

УДК 621.43.001.4

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

*Студенты – Хмельницкий П.С., 76 м, 3 курс, АМФ;
Паскаль В.Н., 70 м, 4 курс, АМФ*

*Научный
руководитель – Жданко Д.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье приведена методика оценки технического состояния гидростатической трансмиссии (объемного гидропривода) мобильных технических средств по объемному коэффициенту полезного действия.

Ключевые слова: мобильное энергетическое средство, гидропривод, аксиально-плунжерный гидронасос, утечки жидкости, зазор, давление, коэффициент полезного действия.

Современная сельскохозяйственная техника как отечественного так и импортного производства в основном имеет гидростатические трансмиссии: ГСТ-90, ГСТ-112; 90R100 и 90M100; 6423-618 и 6433-113; BMV 70R и BMF75; HPV105 и HMF105; AA4VG90 и A2FM90 [1].

Основное испытание гидропривод проходит во время использования. Здесь и проявляются отказы и неисправности системы. Так, например, по данным Минсельхозпрода РБ во время уборочной кампании 2018 года из-за неисправности гидростатической трансмиссии простояло 21,9 % зерноуборочных комбайнов. Поэтому обеспечение ее надежности является важной производственной задачей. Для предупреждения и устранения неисправностей нужно проводить своевременную диагностику гидроприводов.

В БГАТУ сотрудниками кафедры ЭМТП разработано диагностическое устройство (рисунок 1) [2-4, 5], позволяющие в условиях хозяйств и предприятий агросервиса проводить объективное безразборное диагностирование объемных гидроприводов и при необходимости производить их послеремонтную обкатку.