

тенко А.Ф. // Современные научные исследования: проблемы и перспективы. Материалы V Международной научно-практической конференции. Киров, 2021. – С. 106–110.

2. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: В 9 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2008.

3. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018.

4. Несмиян, А.Ю. Машинно-технологическое обоснование процессов обработки почвы и посева пропашных культур в условиях дефицита влаги: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / А.Ю. Несмиян. – г. Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 424 с.

УДК 629.114.2.02

ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК ПРИВОДА АГАРЕГАТОВ С АКТИВНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

А.В. Бобрышов¹, канд. техн. наук, доцент,

С.Н. Капов¹, д-р техн. наук, профессор,

А.В. Орлянский¹, канд. техн. наук, профессор,

А.Н. Петенёв¹, канд. техн. наук, доцент,

И.А. Орлянская¹, канд. техн. наук, доцент,

Г.И. Гедройт², канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Alex_st_52@mail.ru

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

giv.ta@bsatu.by

Аннотация: В настоящее время в сельскохозяйственном производстве для улучшения качества выполняемых работ широкое распространения получило использование агрегатов с активными рабочими органами, привод которых осуществляется через валы отбора мощности (ВОМ) тракторов. Важно, чтобы максимальные динамические нагрузки в приводе агрегатов возникающих во время

их работы были не высоки. Этого можно добиться за счёт совершенствования конструкций механизмов ВОМ тракторов.

Abstract: Currently, in agricultural production, in order to improve the quality of work performed, the use of aggregates with active working bodies, whose drive is carried out through the power take-off shafts (PTO) of tractors, has become widespread. It is important that the maximum dynamic loads in the drive of the units arising during their operation are low. This can be achieved by improving the designs of tractor PTO mechanisms.

Ключевые слова: трактор, вал отбора мощности, трансмиссия, нагрузки, комбайны, фрикционная муфта, режим работы.

Keywords: tractor, power take-off shaft, transmission, loads, combines, friction clutch, operating mode.

Введение

В работе привода ВОМ трактора можно выделить два режима: установившийся и переходной. Установившийся режим при работе агрегата наиболее длителен. Переходной по сравнению с ним является кратковременным и представляет собой разгон и остановку активных рабочих органов. Эксплуатация агрегатов показала, что в трансмиссии появляются максимальные динамические моменты при переходных режимах превышающие почти в 4 раза эти же нагрузки на установившихся режимах. Поэтому следует изучить влияние параметров и режима работы ВОМ на нагруженность трансмиссии агрегата в процессе разгона его рабочих органов [1, 2, 3].

Основная часть

Конструкции современных тракторов предусматривают включение привода ВОМ посредством фрикционных муфт управляемых через механические органы, или через гидроуправляемые фрикционные муфты. Последние более популярны. Качество работы этих муфт в значительной степени зависит от конструктивного исполнения муфты и гидравлических органов по её управлению [2, 4].

Для выявления влияния работы фрикционной муфты ВОМ на нагруженность трансмиссии агрегатов проведены натурные испытания МТА в составе трактора BELARUS-1523.4 с двумя прицепными комбайнами: кормоуборочный КРКУ-75 и картофелеуборочный КРК-3. Следует отметить, что момент инерции рабочих органов кормоуборочного комбайна значительно больше в

сравнении с картофелеуборочным. Привод активных рабочих органов комбайнов осуществлялся через задний независимый ВОМ трактора, который включался в работу посредством гидроуправляемой фрикционной муфтой. Включение муфты производилась гидравлическим краном, обеспечивающим подачу и давление рабочей жидкости к муфте. Для регулирования темпа включения муфты ВОМ на тракторе серийный кран управления был заменён на опытный образец, позволяющий регулировать время нарастания давления рабочей жидкости в бустере муфты.

Опыты по определению динамических нагрузок в трансмиссии агрегатов проведены на переходном режиме работы: разгон активных рабочих органов. Разгон рабочих органов производился в двух вариантах: при максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя трактора («резкий») и с минимально-возможной частоты вращения коленчатого вала двигателя («плавный»). В последующем ее увеличивали до максимального значения, чтобы двигатель не заглох. Разгон активных рабочих органов комбайнов, в соответствии инструкции по эксплуатации, производился при неподвижном агрегате.

Темп включения муфты ВОМ регулировался путём изменения времени нарастания момента трения гидроуправляемой фрикционной муфты ВОМ за счёт повышения или снижения интенсивности подачи рабочей жидкости в ее бустер, путем установки определенного проходного сечения в канале подачи жидкости опытным краном управления. Резким включением фрикционной муфты ВОМ считалось, когда давление масла в бустере от начало его повышения до появления крутящего момента на хвостовике ВОМ не превышало 1,2 с.

Также разгон рабочих органов агрегатов осуществлялся при установке на фрикционной муфте ВОМ разных значений момента трения. Регулирование величины момента трения производилась двумя способами: первый путём изменения количества пар трения ведущих и ведомых дисков, второй за счёт установки необходимого давления рабочей жидкости в бустере муфты, что регулировало усилие сжатия ведущих и ведомых дисков.

При испытании регистрировались следующие параметры: крутящий момент на хвостовике ВОМ, частоты вращения коленчатого вала двигателя, ведущих и ведомых частей фрикционной муфты

ВОМ, время опыта. Результаты исследований показали, что максимальные динамические нагрузки в трансмиссии агрегатов возникают на «резком» режиме разгона активных рабочих органов.

Путем снижения момента трения фрикционной муфты муфты при «резком» режиме разгона рабочих органов комбайнов можно снизить динамические нагрузки в трансмиссии агрегатов на 45...47 %, снизить падение минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя в 1,7...1,9 раза.

При разгоне рабочих органов комбайнов в режиме «плавный» из-за небольшой разности между величинами скоростей вращения ведущих и ведомых частей фрикционной муфты ВОМ происходит непродолжительное буксование фрикционной муфты ВОМ. Максимальные значения крутящего момента в трансмиссии агрегатов на этом режиме разгона формируются при завершении буксования фрикционной муфты.

Заключение

К улучшению привода ВОМ трактора рекомендуем установить следующие механизмы: «Распределительное устройство для управления фрикционной муфтой» (А.С. № 1303763 Б.И. – 1987. – № 4) и «Гидроуправляемая фрикционная муфта с регулируемым моментом трения» (ПАТЕНТ на полезную модель № 209693, 18.03.2022 г). Установлено, что для оптимизации работы механизма ВОМ с точки зрения снижения максимальных динамических нагрузок в приводе необходимо:

- осуществлять разгон активных рабочих органов с минимально возможной частоты вращения коленвала двигателя трактора;
- использовать кран управления фрикционной муфты, обеспечивающий заданный режим включения фрикционной муфты ВОМ;
- фрикционная муфта ВОМ трактора должна иметь регулируемый момент трения.

Список использованной литературы

1. Бобрышов А.В. Расчет долговечности деталей привода вала отбора мощности трактора при разгоне активных рабочих органов агрегатов /А.В. Бобрышов, В.А. Лиханос, Ю.В. Прохорская, А.С. Кацай // В сборнике: Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК. Сборник научных статей по материалам VII Международной научно-практической конференции в рамках XIX Международной агропромышленной выставки «Агро-универсал – 2012». 2012. С. 28–30.

2. Бобрышов А.В. Влияние режима разгона активных рабочих органов агрегатов на долговечность деталей их трансмиссий / А.В. Бобрышов, Ю.В. Прохорская, В.А. Лиханос // В сборнике: Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК. Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции в рамках XII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал – 2010». 2010. С. 29–31.

3. Бобрышов А.В. Определение максимальных нагрузок в трансмиссиях машинно-тракторных агрегатов / А.В. Бобрышов, Ю.В. Прохорская, В.А. Лиханос//. НаукаПарк. 2011. №4(5).С. 15–19.

4. Бобрышов А.В. Выбор момента трения фрикционной муфты вала отбора мощности сельскохозяйственного трактора/А.В. Бобрышов, В.А. Лиханос // Сборник научных трудов SWord. 2014. Т.4. № 3. С. 21–24.

УДК 631.3.072

ПЕРЕДНЕЕ НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА С ИЗМЕНЕНИЕМ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОСИ ПОДВЕСА

А.В. Захаров¹, канд. техн. наук, доцент,

А.Н. Юрин², канд. техн. наук, доцент,

И.О. Захарова¹, ассистент

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

tractor_av80@mail.ru

Аннотация: В статье предложена конструкция переднего навесного устройства с изменением расположения оси подвеса для догрузки передней оси трактора.

Abstract: The article proposes the design of the front hinged device with a change in the location of the suspension axis for loading the front axis of the tractor.

Ключевые слова: трактор, посевной агрегат, тяговое усилие, догрузка колес, переднее навесное устройство, ось подвеса.

Keywords: tractor, sowing unit, traction force, wheel loading, front hinged device, suspension axle.