

8. Уханов, А. П. Применение биотопливных композиций на тракторных дизелях / А. П. Уханов [и др.] // Нива Поволжья. – 2007. – № 4(5). – С. 53–57.

9. Бубнов, Д. Б. Адаптация дизеля сельскохозяйственного трактора для работы на рапсовом масле // Автореф. дис...канд. техн. наук. / Д. Б. Бубнов. – М. : 1996. – 17 с.

Представлено 03.05.2023

УДК 629.114.02

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА ВЕДУЩИХ КОЛЕС
САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ**

**RESEARCH ON THE ENERGY EFFICIENCY OF ELECTRIC DRIVE
WHEELS OF A SELF-PROPELLED AGRICULTURAL MACHINE**

Соколов В. О., студ., **Поздняков Н. А.**, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь
V. Sokolov, student, N. Pozdnyakov, Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В работе исследованы источники потерь при передаче энергии от двигателя самоходной сельскохозяйственной машины, работающей в технологическом цикле, к ведущим колесам.

The work investigated the sources of losses during the transfer of energy from the engine of a self-propelled agricultural machine operating in the technological cycle to the drive wheels.

Ключевые слова: самоходная машина, потери мощности, коэффициент полезного действия.

Keywords: self-propelled vehicle, power loss, efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Современное интенсивное развитие электропривода мобильных машин позволяет сформулировать принципы применения такого

типа привода для самоходных технологических машин, в частности, используемых в сельскохозяйственном производстве. Главными факторами, приведшему к такому развитию мы считаем исследования в области применения частотного регулирования асинхронных электродвигателей и повышения эффективности накопителей электроэнергии.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Особенностью применения электропривода для самоходной сельскохозяйственной машины является распределение потоков мощности между тяговым приводом и приводом активных рабочих органов (технологическим приводом). Очевидно, что сравнительная эффективность электрического привода должна оцениваться по величине КПД, определяемого отношением энергии, затрачиваемой на движение самоходной с.-х. машины к энергии, расходуемой двигателем.

На рисунке 1 для сравнения представлены три типа схемы привода ходовой системы и технологических приводов и график потерь при передаче энергии двигателя на создание тягового усилия. Для упрощения исследований технологический привод рассматривать не будем в силу незначительности зависимости его эффективности от типа привода.

На рисунке 1 приняты обозначения элементов привода и характерные для современного уровня развития величины их КПД:

ДВС – двигатель внутреннего сгорания. При его работе в составе механического или гидравлического привода вследствие переменной нагрузки и, следовательно, переменного КПД, принята величина, характерная для дизельных ДВС – 30 %. При работе в составе электрического привода предполагается его работа в зоне максимального КПД с величиной 40 %;

КПП – коробка передач механического привода. Ее КПД принят 90 %;

ВМ – ведущий мост механического привода с КПД равным 95 %;

ГН – гидронасос гидростатического привода;

ГМ – гидромотор гидростатического привода. Суммарное значение гидронасоса и гидромотора принято 70 %;

ЭГ+Б – электрогенератор совместно с накопителем электроэнергии (батарея) с величиной КПД 85 %;

ЭМ – электромотор, величина КПД которого для современных асинхронных машин с учетом различных режимов работы принята 85 %.

Также сюда включено КПД преобразовательных устройств.

Р – редукторы с КПД равным 95 %;

АРО – активные рабочие органы.

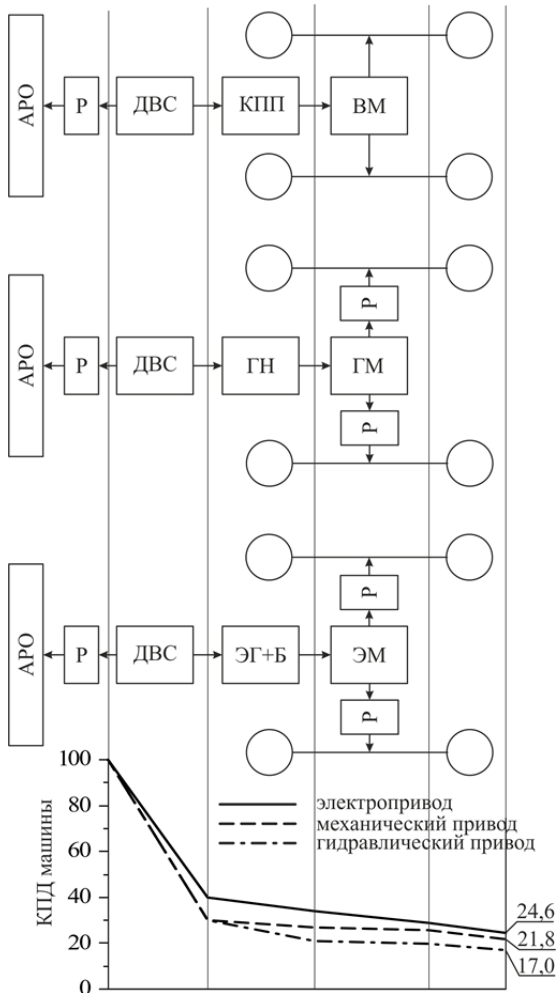


Рисунок 1 – Схема потерь в элементах различных типов приводов самоходных сельхозмашин

Для оценки потерь при взаимодействии ведущего колеса с опорной поверхностью принято КПД буксования для всех типов приводов в размере 85 %. Таким образом, из рис. 1 видно, что эффективность электропривода, составляющая 24,6 % существенно превышает КПД механического и гидростатического приводов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из рисунка 1 наибольшую эффективность имеет электрический привод. Это обусловлено сравнительно высоким КПД электромашин, а также оптимальными режимами работы ДВС, предполагающими режимы работы в зоне максимального КПД (с наилучшей экономичностью). При этом излишняя энергия двигателя будет тратиться на зарядку накопителя электроэнергии и режим работы при выключенном ДВС и питании тягового электродвигателя от батареи. Самый низкий КПД имеет гидростатический тип привода ввиду его низкого КПД и переменных режимов работы ДВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов, В. А. Анализ конструктивных схем привода колес сцепных звеньев активных автопоездов / В. А. Горелов, О. И. Чудakov // Известия МГТУ «МАМИ». – 2016. – № 1. – С. 16–24.
2. Белоусов, Б. Н. Колесные транспортные средства особо большой грузоподъемности / Б. Н. Белоусов, С. Д. Попов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 728 с.
3. Шпак, Ю. А. Специальное колесное шасси БАЗ М 6910Э с электрической трансмиссией / Ю. А. Шпак Ю.А. [и др.] // Автомобильная промышленность. – 2010. – № 1. – С. 9–11.
4. Котиев, Г. О. Повышение проходимости автомобиля за счет рационального распределения потоков мощности по колесам / Г. О. Котиев, И. В. Серебряный // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. – 2008. – Спец. вып. – С. 193–201.
5. Ларин, В. В. Теория движения полноприводных колесных машин / В. В. Ларин. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 391 с.
6. Рождественский, Ю. Л. Анализ и прогнозирование тяговых качеств колесных движителей планетоходов. Дис. ... канд. техн. наук. М., 1982. – 260 с.

Представлено 03.05.2023