

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА ВЕДУЩИХ КОЛЕС САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ

Поздняков Н.А., старший преподаватель,
*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены методы оценки энергетической эффективности электропривода самоходных сельскохозяйственных машин на основе сравнительного анализа суммарных потерь в элементах привода, характерных для механического, гидростатического и электрического типов.

Abstract. The article discusses methods for assessing the energy efficiency of an electric drive of self-propelled agricultural machines on the basis of a comparative analysis of the total losses in drive elements characteristic of mechanical, hydrostatic and electrical types.

Ключевые слова: КПД, тип привода, электропривод, энергетические потери.
Keywords: efficiency, drive type, electric drive, energy losses.

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 рис. 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.

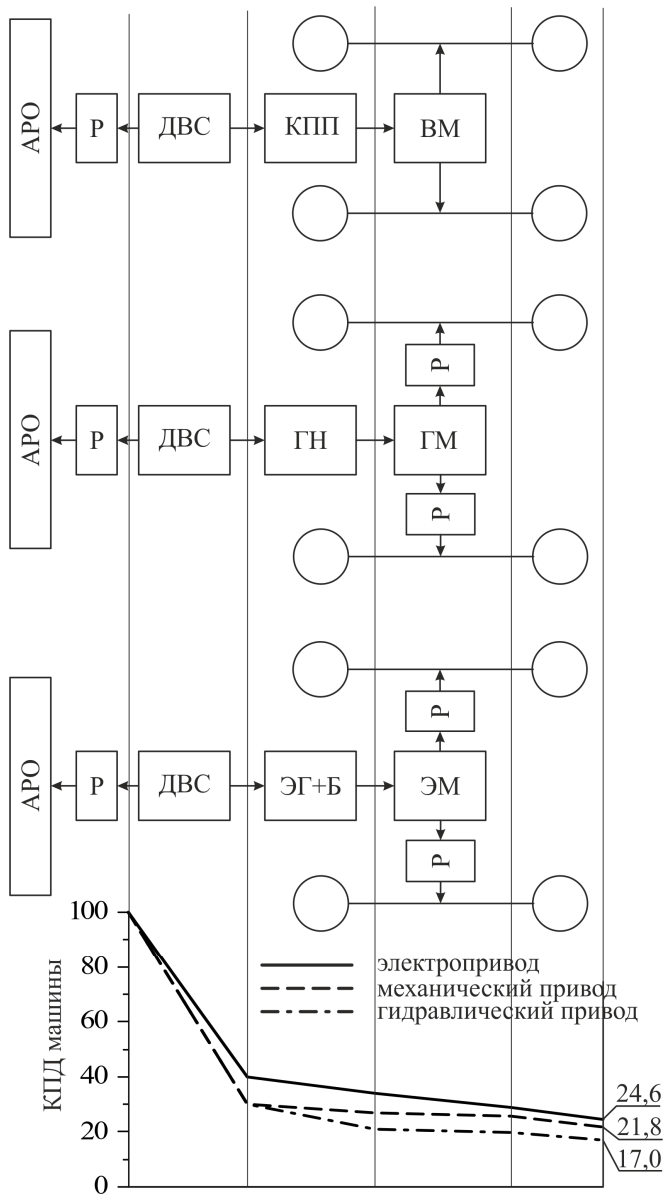


Рисунок 1 – Схема потерь в элементах различных типов приводов самоходных сельхозмашин

На рис. 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%. Так же сюда включено КПД преобразовательных устройств.

Р – редукторы с КПД равным 95%.

АРО – активные рабочие органы.

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 рис. 1 наибольшую эффективность имеет электрический привод. Это обусловлено сравнительно высоким КПД электромашин, а так же 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.

Список использованной литературы

1. Горелов В.А., Чудаков О.И. Анализ конструктивных схем привода колес прицепных звеньев активных автопоездов // Известия МГТУ «МАМИ». 2016. № 1. С. 16–24.

2. Белоусов Б.Н., Попов С.Д. Колесные транспортные средства особо большой грузоподъемности. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 728 с.

3. Шпак Ю.А., Павлушков Б.Э., Демик В.В., Кулаков Н.А. Специальное колесное шасси БАЗ М 6910Э с электрической трансмиссией // Автомобильная промышленность. 2010. № 1. С. 9–11.

4. Котиев Г.О., Серебряный И.В. Повышение проходимости автомобиля за счет рационального распределения потоков мощности по колесам // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2008. Спец. вып. С. 193–201.

5. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 391 с.

6. Рождественский Ю.Л. Анализ и прогнозирование тяговых качеств колесных двигателей планетоходов. Дис. ... канд. техн. наук. М., 1982. 260 с.

УДК 631

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Л.Г. Филипова, старший преподаватель,

О.Г. Бакач, инженер I категории,

Я.А. Чикилевский, студент, А.А. Дроздов, студент

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В современной перерабатывающей промышленности продукции сельскохозяйственного назначения имеется целый ряд легкоповреждаемой продукции, обладающей специфическими свойствами, ограничивающими силовое воздействие на них. Высокая чувствительность к механическим воздействиям – один из характерных и часто встречающихся признаков многих изделий сельского хозяйства.

Abstract. In the modern processing industry of agricultural products there are a number of easily proving products, having specific properties that limit the power to them. High sensitivity to mechanical influences is one of the characteristic and common signs of many agricultural products.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, пневматический привод, манипулятор, хватные устройства.

Keywords: agricultural products, pneumatic drive, manipulator, seizure devices.

Введение

Производство легкоповреждаемой сельскохозяйственной продукции (овощи и фрукты), включает выполнение транспортных операций (загрузка, выгрузка, транспортировка, складирование). Для работы с такими видами продукции существуют разнообразные хватные устройства, включая камерные, вакуумные, струйные и прочие, создающие распределенное силовое воздействие на захватываемую поверхность.