

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ШАССИ ДЛЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Дружков Е.Н., Близнюк Д.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Лавров А.С.

Хакасский технический институт – филиал Сибирского федерального университета

Интенсивный рост объема продукции в лесозаготовительной промышленности и усложнение условий работы лесозаготовительной техники требует разработки новых, более эффективных и надежных транспортных средств, комплексно-механизированных и автоматизированных транспортно-технологических систем.

Суть предложения заключается в создании универсальной шасси-платформы для лесозаготовительного оборудования (харвестеров, форвадеров, сортиментовозов и т.д.). Основой шасси будет являться универсальный агрегат, который состоит из трех модулей:

- мотор-колесо с внешним планетарным редуктором и стояночным тормозом;
- механизм поворота;
- механизм изменения высоты дорожного просвета.

Мотор-колесо это герметичная, маслозаполненная, интегрированная конструкция, объединяющая, функции колеса, синхронного двигателя переменного тока с ротором из постоянного магнита, планетарного редуктора и ленточного стояночного тормоза. Применение планетарных редукторов дает возможность получать большие передаточные отношения при небольшом числе зубчатых колес и небольших габаритах передачи, при этом планетарные передачи имеют высокий КПД и малый вес.

Механизм поворота состоит из мотор-редуктора, который позволяет поворачивать колесо и оснащен следящим приводом для контроля положения колеса. Данное устройство обеспечивает высокую маневренность техники.

Модуль подъема и опускания предназначен для изменения высоты дорожного просвета, решая при этом задачи проходимости и устойчивости, а главное для обеспечения горизонтального положения валочной или трелевочной машины при работе в сильно пересеченной местности. Модуль также оснащен следящим приводом и состоит из мотор-редуктора и механизма подъема и опускания кузова на основе шариковинтовых передач.

Предполагается использовать в качестве силовой установки двигатель внутреннего сгорания в паре с электрическим генератором, что позволяет кинематически довольно просто решать задачу передачи движения рабочим органам машины. В этом случае функции коробки скоростей, мостов, рулевого управления заменяет специально разработанное программное обеспечение.

В качестве привода для передачи движения предлагается использовать промышленно выпускаемый вентильный электропривод переменного тока с синхронным двигателем, установленным прямо в обод колеса и работающим в паре с планетарным редуктором.

У нас накоплен достаточный опыт по использованию электропривода с вентильным управлением и высокомоментным синхронным двигателем на постоянных магнитах при модернизации станков с ЧПУ. Использование такого привода для механизма

передачи движения возможно при соответствующем подборе его мощности и габаритного исполнения.

В качестве источника перемещения, для модулей поворота и подъема-опускания, предлагается использовать, так же как и для вращения колеса, электродвигатель (синхронная машина в паре с планетарным редуктором). Универсальный агрегат в конечном итоге будет состоять из самого агрегата и трех вентильных преобразователей на силовых транзисторных ключах с цифровым управлением. Вариация габаритных размеров, удельного давления на грунт, проходимости дает возможность применения универсального агрегата и в других отраслях для создания транспортировочных средств.

При этом появляется возможность установки 4-х либо 6-ти независимых друг от друга ведущих универсальных агрегатов-колес на основную раму универсального шасси, и 4-х независимых ведущих друг от друга колес на дополнительную раму-прицеп.

Требование общего программного управления является выполнимым при современном развитии микроконтроллеров, программного обеспечения и средств навигации. Нами накоплен опыт разработки различных систем программного управления, в том числе в рамках модернизации технологического оборудования с ЧПУ.

Дополнительно, при разработке специального программного обеспечения и аппаратных средств, возможно решение вопроса о рекуперации электроэнергии, на что производители машин уделяют большое внимание в последнее время, так как торможение осуществляется в генераторном режиме.

При установке на том же шасси измельчителя для порубочных остатков, низкокачественной древесины, дров, пней ит.п., полученную щепу можно использовать в качестве альтернативного топлива для двигателя – привода генератора или для автономного питания всего лесозаготовительного комплекса в зависимости от принятой технологии заготовки леса.

Достоинством предлагаемой машины является также то, что трелевка получается без волочения леса и сочетается с функцией сортиментовозов. Сортиментовозы могут быстро собираться в один модуль из нескольких колесных платформ и управляться одним оператором.