

УДК630\*36

С. А. Голякевич, доц., канд. техн. наук;  
С.П.Мохов, доц., канд. техн. наук;  
А. Р. Гороновский, доц., канд. техн. наук;  
Д. А. Кононович, зав. лаб.  
(БГТУ, г. Минск)

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАНИПУЛЯТОРА КАК ОСНОВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

Переход лесозаготовительного производства к механизированной технологии заготовки сортиментов привел к резкому росту себестоимости круглых лесоматериалов. Помимо стоимости самих машин и затрат на их ремонт существенный вклад в прирост себестоимости вносят затраты на энергетическое обеспечение машин. Доля топливных затрат в общей структуре себестоимости лесоматериалов на сплошных рубках главного пользования при ведении лесозаготовок комплексом машин «харвестер + форвардер» в среднем составляет 44–49%. Это максимальный показатель среди всех статей затрат и его снижение позволит существенно снизить себестоимость заготовленной древесины.

Структура энергетического потребления многооперационных лесных машин существенно зависит от конструкции самой машины, параметров привода ее рабочих органов и движителя, условий эксплуатации, типов выполняемых операций и способов их реализации, скоростных и силовых режимов работы, навыков оператора и параметров систем управления. Основным источником энергии для многооперационных лесных машин являются двигатели внутреннего сгорания, которые устанавливаются в качестве общего источника для технологического оборудования и движителя (харвестер, форвардер) либо по отдельности для данных потребителей (рубильные машины). От обоснованного выбора их мощностных характеристик во многом зависит экономичность лесных машин.

Существенным отличием лесных машин от техники иного назначения является выделение большого количества механической энергии при осуществлении технологических операций. Примером может являться падение дерева при валке, торможение хлыста при обрезке сучьев, опускание манипулятора на погрузочно-разгрузочных операциях и т.д. Рекуперация данной механической энергии позволит существенно сократить энергетическое, а соответственно и топливное

потребление многооперационных машин. Исследования в данной области активно ведутся иностранными учеными и компаниями. Так, в конструкцию современных манипуляторов для лесозаготовительной техники планомерно внедряются гидравлические рекуператоры. Однако отметим, что сейчас их основной задачей является обеспечение плавной работы манипулятора на пусковых режимах, особенно при одновременном задействовании двух и более гидравлических потребителей.

Значительное снижение удельного энергопотребления многооперационных машин также может быть достигнуто за счет использования адаптированных под конкретные условия эксплуатации машин способов и режимов выполнения операций. Для данных машин весьма актуальна реализация согласованного регулирования режимов работы двигателя и гидропривода технологического оборудования. Важно реализовать систему автоматизированного регулирования величин давления и расхода в гидросистемах на основе единых исходных данных, полученных с использованием регистрирующей аппаратуры установленной на рабочих органах технологического оборудования машин. Рассматривая такую систему управления следует особо отметить, что получившие широкое распространение в сельскохозяйственной технике системы управления чувствительные к нагрузке (Load Sensing), независимое от нагрузки распределение потока (LUDV или flowsharing) не в полной степени соответствуют требованиям предъявляемым к ним со стороны лесозаготовительных машин и являются для них не достаточно прогрессивными.

Перспективным следует считать создание систем регулирования мощности привода технологического оборудования и трансмиссии с логикой управления, основанной на характеристиках условий движения и предмета труда (диаметр, длина выпиливаемого сортамента, количество участвующих в операции потребителей и др.). На современном этапе развития техники техническая реализация такой системы является не сложной задачей. Однако для эффективного ее функционирования необходима разработка единого логического аппарата. Цель его создания – однозначная, обоснованная установка режима работы двигателя и привода для каждого из широкой гаммы условий эксплуатации. В перспективе данный логический аппарат должен обеспечивать рациональное соотношение между показателями производительности машины, ее общим КПД выраженном в виде топливных затрат, нагруженности основных узлов машины и корректироваться показателями эксплуатационных свойств машин по условию безопасности.