

В.А. Симанович, канд. техн. наук, доц.;
Д.А. Кононович, асп.;
В.С. Исаченков, ассист.; А.Ю. Сулимчик, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ КОЛЕСНЫХ ЛЕСНЫХ АГРЕГАТНЫХ МАШИН

Современные колесные лесные агрегатные машины на данном этапе их создания выполняются многофункциональными по своей технологической принадлежности. Такой путь создания продиктован рядом обстоятельств технико-экономического характера. Тенденции развития лесного машиностроения на нынешнем этапе требуют от эксплуатационников и исследователей новых подходов при проведении исследований с конкретными задачами целевого назначения.

Динамика нагружения узлов и агрегатов трелевочных тракторов изучена довольно разнопланово. Это связано прежде всего со спецификой работ и особенностями отдельных технологических операций выполняемых лесными машинами.

Лесные агрегатные машины характеризуются сложным взаимно связанным спектром нагружения по частотному диапазону и по амплитудным значениям, поэтому исследование и моделирование режимов нагружения должно основываться на рассмотрении динамической системы «лесная машина – предмет труда» во взаимосвязи всех ее подсистем, что позволит выявить закономерности формирования нагружения и оценить ее количественную сторону.

Низкочастотные нагружения в узлах и агрегатах колесной лесной машины возникают под воздействием внешних возмущений – неровностей микропрофиля трелевочных волоков, колебаний нагрузки от перемещаемого груза.

Моделирование на основе статистических характеристик воздействий предполагает осуществлять входные воздействия, соответствующие по своим вероятностным характеристикам эксплуатационным.

При этом воспроизводится спектральная плотность и корреляционная функция эксплуатационных режимов нагружения с учетом сохранения закона распределения амплитуд возмущающих воздействий. Для внешних воздействий предполагается локальная стационарность эксплуатационных процессов.

Такой метод на наш взгляд предоставляется наиболее совершенным при получении достоверности результатов испытаний, так

как воспроизводится процесс наиболее точно соответствующий по частотному анализу следования нагрузок, последовательности их приложения.

Работа дизеля в наших исследованиях характеризуется равновесным режимом при равенстве $M_g = M_c$ и определяется выбранным положением рычага регулятора по его статистической характеристике. Внешними возмущающими воздействиями являются приращения сопротивления на валу двигателя ΔM_ϕ и управляющего воздействия $\Delta \Psi$.

Математическая модель двигателя была принята в виде системы автоматического регулирования с обратной связью. Такой подход при решении задач динамического анализа позволяет проанализировать влияние каждого внешнего источника возмущений на работу узлов машины в целом. Такая методика позволяет представить динамическую систему на первоначальном этапе исследований в виде отдельных динамических контуров с характеристиками. В последующем методика исследований предполагает объединение моделей в общую, что дает возможность провести анализ влияния в отдельности каждого из источников возмущений.

Для лесных машин специального назначения важен в первую очередь по причине возрастающих требований эксплуатационного и экологического направлений в работе. Учет возрастающего количества источников возмущений позволяет установить истинную картину динамических воздействий на колесную лесозаготовительную машину.

Машины многоцелевого назначения не могут решить всех задач производственного назначения в виду ряда специфических особенностей производственно-технологического характера. Отводимые деланки лесного фонда в нашей республике преимущественно находятся в заболоченной местности на грунтах с низкой несущей способностью. Достичь уровня механизации работ в таких условиях на лесозаготовительных операциях в 70% пока не предоставляется возможным. Такие обстоятельства требуют наличия в лесозаготовительных предприятиях техники различного функционального назначения.

Это в первую очередь относится к колесным трелевочными тракторам, машинам по уборке порубочных остатков, их комплексной переработке.

Специфика выполнения таких операций требует создания, а в дальнейшем и исследования машин, и их оборудования с целью повышения надежности в работе.