

УДК 630*371
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ПРОЦЕССА ПОГРУЗКИ-РАЗГРУЗКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОМ ФОРВАРДЕРА

*В. М. АКУЛИЧ, Д. В. КЛОКОВ, А. А. ГАРАБАЖИУ
*ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Могилев, Минск, Беларусь

При рассмотрении вопросов дальнейших преобразований и развития лесного комплекса Правительством Республики Беларусь принято решение об утверждении Государственной программы «Белорусский лес» на 2016–2020 гг., предусматривающей увеличение объема переработки древесины внутри страны на 95 % и обеспечение глубины ее переработки выше 80 %. При этом объем заготовки древесного сырья многооперационными машинами в общем объеме заготовки должен составить 65 % [1].

Успешная реализация поставленных задач будет зависеть от эффективности работы организаций лесного комплекса, осуществляющих лесозаготовки на основе современных технологических процессов, а также активного развития отечественного лесного машиностроения.

Основой для расширения типоразмерного ряда современных лесных машин в настоящее время являются выпускаемые серийно погрузочно-транспортные машины на базе шарнирно-сочлененного и двухзвенного шасси (четыре схемы компоновки форвардеров). Первая соответствует машине типа 4К4 (МЛПТ-344 и Амкодор 2641), вторая – машине типа 6К6 (МЛ-131, Амкодор 2631, Амкодор 2661-01, Амкодор 2662), третья – машине типа 8К8 (Амкодор 2682-01, перспективный вариант) и четвертая – двухзвенной машине (МПТ-461.1, МПТ-471) [2].

Для оценки динамической нагруженности гидроманипуляторов и поперечной устойчивости их базовых шасси, обоснования весовых и жесткостных параметров элементов подвески, шин, гидроманипулятора, определения рациональных соотношений между параметрами и режимами работы колесной гидроманипуляторной техники разработана математическая модель, описывающая динамическую систему «колесное транспортное средство – гидроманипулятор – предмет труда (пачка сортиментов)» [3, 4]. Модель учитывает линейные и угловые колебания системы в вертикальной плоскости, наличие ее подрессоренных и неподрессоренных масс, упругую податливость подвески, шин, элементов гидроманипулятора и хлыста. В отличие от известных, модель учитывает тип базового шасси и упругие свойства аутригеров гидроманипулятора. В качестве расчетных приняты неподрессоренные шасси форвардера типа Амкодор 2661-01. Расчетные

параметры предмета труда и гидроманипулятора приняты по результатам экспериментальных исследований [5].

Разработанные математические модели позволили провести расчетно-теоретические исследования процесса подъема древесины гидроманипулятором и рассмотреть влияние параметров гидроманипулятора и груза – пачки сортиментов на динамические показатели устойчивости. Одной из целей данного исследования было определение расчетным путем коэффициента динамичности системы, который характеризует возможные отклонения груза при его перемещении и действии возмущающих сил различного вида. В результате расчетов получены графические зависимости, характеризующие динамику системы при различных значениях жесткости манипулятора на величину коэффициента динамичности (k_d) системы. Кроме того, приведенные расчетные модели позволяют в зависимости от жесткости манипулятора определить максимальные динамические нагрузки и частоты колебаний, возникающие в рассматриваемых системах, и подобрать, в конечном счете, такое сочетание параметров установки, при котором динамические нагрузки минимальны. Все это дает возможность снизить металлоемкость конструкций и сократить сроки подготовки машины к серийному производству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «БЕЛОРУССКИЙ ЛЕС»: 2016–2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://bellesbumprom.by/ru/press-tsentr/novost/1045-belorusskij-les-2016-2020> (дата доступа : 19.02.2018).
2. **Клоков, Д. В.** Оборудование лесопромышленных предприятий. Лабораторный практикум / Д. В. Клоков, И. В. Турлай, Е. А. Леонов. – Минск : БГТУ, 2015. – 200 с. : ил.
3. **Ермалицкий, А. А.** Математическое моделирование процессов погрузки пачек сортиментов и хлыстов колесным лесопогрузчиком с гидроманипулятором / А. А. Ермалицкий, Д. В. Клоков, М. Т. Насковец // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. / Брянская гос. инженерно-технол. академия; редкол. : Е. А. Памфилов (отв. ред.) [и др.]. – Брянск, 2005. – Вып. 11. – С. 8–12.
4. **Клоков, Д. В.** Имитационная модель движения лесной погрузочно-транспортной машины типа 8К8 / Д. В. Клоков // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. промышленность. – 2008. – Вып. 16. – С. 122–126.
5. **Ермалицкий, А. А.** Оценка динамических параметров лесотранспортной системы при выполнении погрузочно-разгрузочных работ / А. А. Ермалицкий, Д. В. Клоков // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. промышленность. – 2008. – Вып. 16. – С. 63–67.