

УДК 630*37.72:519.86

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ
МАШИНЫ ДЛЯ СБОРА ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ
НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**
RESEARCH OF THE TRACTION-CHAIN PROPERTIES
OF THE MACHINE FOR COLLECTING FORESTRY WASTE
BASED ON MATHEMATICAL MODELING

Д.А. Кононович, асс., **С.Е. Арико**, канд. техн. наук, доц.,
Р.А. Карсюк, студ., **А.А. Беляков**,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь
D. Kononovich, Assistant Lecturer,
S. Ariko, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
R. Karsyuk, student, A. Belyakov, student,
Belarusian state technological University, Minsk, Belarus

Разработана математическая модель, позволяющая определять распределение опорных реакций между осями базовой машины в зависимости от места установки технологического оборудования. Авторами рассматриваются вопросы компоновки технологического оборудования с базовым шасси машины для сбора лесосечных отходов. Определены силы сопротивления движения машины для сбора лесосечных отходов на различных типах грунтов.

A mathematical model has been developed that allows one to determine the distribution of support reactions between the axles of the base machine, depending on the installation site of technological equipment. The authors consider the layout of technological equipment with the base chassis of the machine for collecting logging waste. The resistance forces of movement of a machine for collecting logging waste on various types of soils are determined.

Ключевые слова: машина для сбора лесосечных отходов, технологическое оборудование, навесная система, компоновка, реакции.

Key words: machines for collecting logging waste, technological equipment, hinged system, layout, reactions.

ВВЕДЕНИЕ

Заготовка древесины сопровождается образованием лесосечных отходов в виде сучьев, ветвей, обломков стволов, которые могут быть дополнительно вовлечены в лесозаготовительное производство. Для повышения концентрации лесосечных отходов на лесосеке (формирование валов) применяется машина для сбора лесосечных отходов, совместно разработанная Белорусским государственным технологический университетом и ОАО «Минский тракторный завод».

Машина для сбора лесосечных отходов представляет технологическое оборудование агрегируемое на переднем бруске или задней гидравлической навесной системе лесохозяйственных тракторов Л82.2 или Л1221. При этом условия эксплуатации лесных машин в ряде случаев ограничиваются не мощностью двигателя, а силами сцепления ведущих колес с опорной поверхностью. Машина должна развивать силу тяги равную и выше действующей суммарной силе сопротивления движения и обеспечить ее реализацию без буксования [1]. В связи с этим важной задачей является оценка тягово-сцепных свойств машин для сбора лесосечных отходов, создаваемых на различном базовом шасси.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки компоновки базового трактора с размещенным на нем технологическим оборудованием разработана математическая модель, позволяющая рассматривать динамику машины для сбора лесосечных отходов в зависимости от внешних воздействий на технологическое оборудование при выполнении технологических операций, оценивать общую компоновку базового трактора с технологическим оборудованием на основании распределения опорных реакций. Расчетная схема динамической системы представлена на рис. 1.

Согласно экспериментальным и теоретическим исследованиям распределение опорных реакций между колесами базовых шасси Л82.2 и Л1221 представлены в таблице 1.

Для определения наиболее рационального варианта установки технологического оборудования на базовые шасси выполнялась оценка тягово-сцепных свойств.

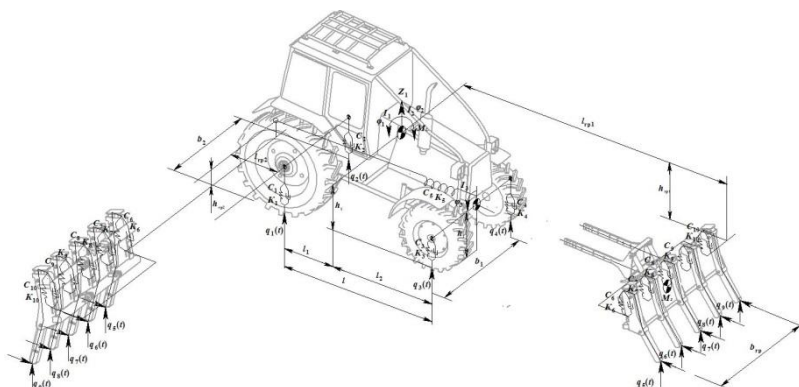
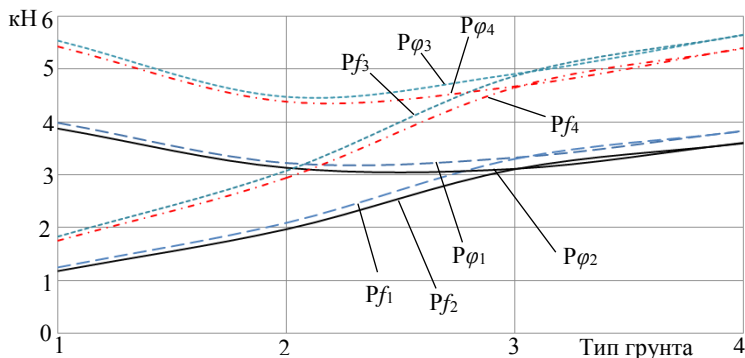


Рисунок 1 – Расчетная схема динамической системы машины для сбора лесосечных отходов

Таблица 1 – Распределение веса по колесам шасси

Опорная реакция под колесом, кН	Базовое шасси							
	Л82.2				Л1221			
	Место установки оборудования							
	спереди		сзади		спереди		сзади	
R ₁	11,72	46,7%	16,41	67,4%	16,7	48,1%	20,94	61,6%
R ₂	11,72		16,41		16,7		20,94	
R ₃	13,36	53,3%	7,94	32,6%	18,03	51,9%	13,05	38,4%
R ₄	13,36		7,94		18,03		13,05	

На рисунке 2 представлены зависимости сил тяги по сцеплению и сопротивлений движению машины для сбора лесосечных отходов в зависимости от различных типов местности. Исследованиями установлено, что агрегатирование технологического оборудования на передней или на задней навесной системе трактора незначительно влияет на тягово-сцепные свойства. При этом переднее расположение: повышается удобство работы, обеспечивается реализация больших сцепных свойств за счет увеличения сцепного веса и оптимизации распределения опорных реакций между передним и задним ведущими мостами.



$Pf_1, Pf_2, P\varphi_1, P\varphi_2$ – суммарные силы сопротивления и силы тяги по сцеплению с установленным технологическим оборудованием спереди и сзади на базовое шасси Л82.2 соответственно; $Pf_3, Pf_4, P\varphi_3, P\varphi_4$ – суммарные силы сопротивления и силы тяги по сцеплению с установленным технологическим оборудованием спереди и сзади на базовое шасси Л1221 соответственно

Рисунок 2 – Силы сопротивления движения и силы тяги по сцеплению машины для сбора лесосечных отходов в зависимости от типа грунта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что условия эксплуатации базовых тракторов Л82.2 и Л1221 не имеет существенных отличий и ограничиваются применением на 1 и 2 типах грунтов. Дальнейшая оценка компоновки и тягово-сцепных свойств будет производиться по удельному давлению на грунт, так как опорные реакции под колесами базовых тракторов отличаются при различной установке технологического оборудования. Выбор базового шасси должен осуществляться на основе комплексной оценки тягово-сцепных свойств и эксплуатационных затрат на единицу выполненной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков А. В. Теория лесных машин. Минск: БГТУ, 2001. 640 с.
2. Оценка тягово-сцепных свойств погрузочно-транспортной машины в реальных условиях эксплуатации / Коробкин В. А. [и др.] // Труды БГТУ. 2016. № 2: Лесная и деревообаб. пром-сть. С. 36–39.

Представлено 14.05.2020