

УДК 630*36/.37

С.А. Голякевич, канд. техн. наук, доц.;
А.Р. Гороновский, канд. техн. наук, доц.;
С.Н. Пищов, канд. техн. наук, доц.;
Д.А. Кононович, асп.
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ

При конструировании лесных машин для сбора и транспортировки лесосечных отходов первоочередной задачей является расчетная теоретическая оценка их эксплуатационных свойств: устойчивости, проходимости, маневренности, тяговых и сцепных свойств и др. Их показатели существенно зависят от принятой компоновочной схемы машины: размещения технологического оборудования и основных масс узлов и агрегатов машин, а также характеристик условий возможной эксплуатации и их потенциальной дифференциации. Удовлетворение требований предъявляемых к эксплуатационным свойствам часто носит противоречивый характер и не может быть достигнуто при отдельном рассмотрении каждого из них.

Проведенные исследования позволили оценить устойчивость машин для сбора и транспортировки лесосечных отходов. Так, оценены критические углы поперечной и продольной устойчивости по условиям опрокидывания и сползания машин. Особо рассмотрены случаинарушения устойчивости машины для сбора лесосечных отходов в валы при полном затормаживании колес задней оси и опрокидывании машины относительно поверхности движения, а также при растормаживании колеса задней оси. Согласно теоретическим расчетам нарушение продольной устойчивости рассматриваемой машины по условию опрокидывания возможно на углах въезда больших, чем 35° , а поперечная устойчивость может быть нарушена при боковых уклонах превышающих $42,48^\circ$ при поперечной колесной базе 1,8 м и $48,88^\circ$ при поперечной базе 2,252 м. Потеря устойчивости полуприцепа машины для транспортировки лесосечных отходов происходит при загрузке первой пачки сучьев без предварительно выставленных аутригеров и вылете манипулятора 6,5 м с углом его установки в плане – $103,3^\circ$.

Устойчивость машины также нарушается вследствие недостаточно сцепления колес с поверхностью движения. Так, при коэффициентах сцепления колес с опорной поверхностью 0,2 – 0,3, что соответствует влажным глинистым грунтам и укатанным снежным дорогам, максимальные углы въезда/съезда трактора не превышают $11,3^\circ$ – $16,7^\circ$. На

сухих суглинистых и песчаных грунтах ($\varphi < 0,6$) максимальные углы въезда/съезда трактора не превышают 31° . При величинах $\varphi > 0,7$ устойчивость машины определяется не параметрами сцепления колес с поверхностью, а величиной угла опрокидывания -35° .

При оценке маневренности машин для сбора и транспортировки лесосечных отходов определены максимальные углы поворота управляемых передних колес трактора и составляет $57,5^\circ$. Указанный угол поворота управляемых колес трактора приводит к увеличению габаритной полосы движения машины до 6,05 м. При этом габаритная ширина движения одиночного трактора достигает 3,27 м, а дополнительное увеличение габаритной полосы движения за счет наличия прицепа составляет $-2,77$ м. Установка управляемых колес на меньшие углы приводит к снижению ширины габаритной полосы движения, однако заметно увеличивает радиусы поворота.

Также представлял интерес рассмотрение величины колееобразования движителями машин. Установлено, что при многократном проходе машины по одному участку волока, в особенности на грунтах 3-го типа интенсивность изменения глубины колеи носит нелинейный характер и затухает с увеличением количества проходов. При однократном нагружении глубина колеи не превышает 2 см, при 10-кратном – 10 см, при 20-кратном – 14 см, при 30-кратном – 19 см с последующим менее интенсивным возрастанием до величины 40 – 43 см. В отличие от машины для сбора лесосечных отходов в валы, которая редко выполняет более 2–3 проходов по одному участку, некоторые технологии работы машина для сбора и транспортировки лесосечных отходов предполагают более частые проходы (не редко до 20–30).

В результате теоретических расчетов тяговых и сцепных свойств комплекса машин для сбора и транспортировки лесосечных отходов выполнена оценка тяговых характеристик базового трактора при его агрегатировании с прицепом для транспортировки. При оценке тяговых свойств машины для сбора лесосечных отходов установлено, что эффективность ее работы на грунтах I и II типа может быть увеличена за счет дополнительной установки собирающих зубьев. К примеру, тяговые свойства базового трактора при работе на грунтах I-го типа могут обеспечить работу 8–9 собирающих зубьев, что увеличит массу одновременно собираемого вала сучьев до 270–300 кг, тем самым приведет к увеличению производительности всего комплекса.

Полученные в результате теоретических исследований данные о эксплуатационных свойствах рассмотренных машин будут экспериментально подтверждены после изготовления опытных образцов машин.