

С.Н.ПИЦОВ, А.Р.ГОРОНОВСКИЙ  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

В настоящее время на лесозаготовительных предприятиях Республики Беларусь наблюдается увеличение доли древесины, заготавливаемой по сортиментной технологии. Одной из наиболее энергоемких операций данного технологического процесса является первичная транспортировка сортиментов от места валки на погрузочный пункт, которая выполняется с помощью колесных погрузочно-транспортных машин (форвардеров). Разнообразные условия эксплуатации лесных машин требуют повышения их тягово-сцепных свойств и проходимости. По этой причине актуальной является проблема создания погрузочно-транспортных машин повышенной проходимости, которые могли бы эффективно эксплуатироваться как на лесосеках с высокими физико-механическими свойствами почвогрунтов, так и при освоении труднодоступного лесосечного фонда.

Одним из перспективных способов повышения тягово-сцепных свойств является применение погрузочно-транспортных машин с двигателями в виде балансирных тележек, на колеса которых осуществляется монтаж легкоъемных металлических гусениц (комбинированный двигатель). Это позволяет повысить тягово-сцепные свойства машины, однако, приводит к увеличению сопротивления движению, снижению рабочих скоростей, повышению расхода топлива. Существующие проблемы, связанные с определением целесообразности применения колесного или комбинированного типа двигателя погрузочно-транспортных машин, в зависимости от конкретных почвенно-грунтовых условий движения и обоснования параметров двигателя и трансмиссии для эффективной эксплуатации, являются актуальными и требуют проведения комплекса теоретических и экспериментальных исследований.

Построенные зависимости, которые представлены в виде номограмм, позволяют определить характер взаимовлияния показателей тягово-сцепных и технико-эксплуатационных свойств погрузочно-транспортных машин (силы сопротивления движению, касательные силы тяги, тяговая мощность, буксование двигателя, скорость движения, коэффициент загрузки двигателя по мощности, часовой расход топлива) друг на друга. На основе полученных номограмм можно выбрать предпочтительный тип двигателя, оценить режимы эксплуатации существующих или проектируемых лесных погрузочно-транспортных машин.

С помощью номограмм определены диапазоны передач, на которых возможно движение существующих погрузочно-транспортных машин с механической и гидромеханической трансмиссиями, а также с учетом типа движителя. Проведено сравнение форвардеров 6К6 Минского тракторного завода с механической (МЛ-131) и гидромеханической (МЛПТ-364) трансмиссиями. Установлено, что при освоении лесосечного фонда на почвогрунтах с несущей способностью 90–110 кПа вполне эффективно можно применять колесные погрузочно-транспортные машины МЛ-131 с механической трансмиссией, которые могут работать на 1, 2, 3 диапазонах коробки передач. Форвардер МЛПТ-364 с гидромеханической трансмиссией может эксплуатироваться на 1–3 передачах при передаточном отношении гидротрансформатора 0,5–0,9. Форвардер МЛ-131 с комбинированным типом движителя в данных почвенно-грунтовых условиях может работать на передачах 1-го и 2-го диапазонов, т.к. движение на более высоких передачах невозможно из-за значительного усилия сопротивления движению и ограниченного крутящего момента двигателя. Аналогичная ситуация наблюдается при движении машины МЛПТ-364, движение которой возможно на 1 и 2 передачах, что в сравнении с колесным вариантом снижает производительность и повышает расход топлива.

Со снижением несущей способности почвогрунтов до 50–80 кПа наблюдается сужение области возможного движения машины. Независимо от типа установленной трансмиссии форвардер вынужден работать в узком диапазоне касательных сил тяги по причине повышения сил сопротивления движению и снижения сил сцепления (для колесных машин данный диапазон составляет 5–10 кН). В результате уменьшается количество передач механической трансмиссии, на которых возможно эксплуатировать машину. В связи с этим предпочтение при движении в данных условиях следует отдать машинам с гидромеханической трансмиссией и комбинированным типом движителя. Для эффективного освоения труднодоступного лесосечного фонда на колесных погрузочно-транспортных машинах необходимо использовать легкосъёмные металлические гусеницы, которые позволяют повысить касательную силу тяги при снижении буксования и повышении скорости движения, что в результате приводит к увеличению производительности работ на транспортировке сортиментов.

Результаты опытно-промышленной проверки погрузочно-транспортной машины 6К6 при освоении труднодоступного лесосечного фонда показали, что применение гусениц на колесах балансирной тележки обеспечивает повышение сменной производительности на 5,5 %, себестоимость заготовки древесины при этом снижается в 1,1 раза в сравнении с колесным форвардером.