

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТИПА
ДВИЖИТЕЛЯ НА ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ СВОЙСТВА
ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

С.Н.ПИЩОВ, А.Р.ГОРОНОВСКИЙ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Экспериментальные исследования погрузочно-транспортной машины (форвардера) повышенной проходимости БК6 проводились с целью определения тягово-сцепных свойств при движении по волокам с разной несущей способностью. Для достижения поставленной цели на опытном образце машины была установлена регистрирующая аппаратура, которая позволяла определять следующие параметры: крутящие моменты на колесах энергетического и технологического модулей, число оборотов колес, угол поворота балансирной тележки относительно оси качания, вертикальные ускорения на полу водителя, силы сопротивления движению и тяговое усилие. Экспериментальные исследования проводились для колесного и колесно-гусеничного вариантов погрузочно-транспортной машины.

Испытания проводились на 4 опытных участках трелевочных волоков, каждый из которых соответствовал определенному типу местности по несущей способности, согласно СТБ 1342–2002 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Машины для рубок леса. Общие технические требования». Длина каждого опытного участка составляла 100 м. Также был подготовлен опытный участок с характерными единичными неровностями различного профиля. Начало и конец опытных участков отмечались вешками.

Измеряемые параметры регистрировались и записывались с помощью восьмиканального многофункционального измерительного комплекса SPIDER-8 и портативного переносного компьютера. Измерительная аппаратура располагалась в кабине погрузочно-транспортной машины.

В процессе проведения исследовательских испытаний было определено время необходимое для монтажа пары легкоъемных гусениц, которое при работе двух операторов составило 40 мин.

Обработка результатов испытаний позволила определить силы сопротивления движению погрузочно-транспортной машины, которые при транспортировке сортиментов по волокам I типа местности для колесного форвардера составили 20–25 кН, для колесно-гусеничного – 44–47 кН. Расчетным путем получены значения коэффициентов сопротивления при движении по опытным участкам волоков форвардеров с различными типами движителя. Для колесной погрузочно-транспортной машины во время

движения по волокам с несущей способностью, соответствующей 1 и 2 типам местности коэффициент сопротивления движению находился в пределах 0,062–0,085. После монтажа на колеса балансирующей тележки гусениц коэффициент сопротивления движению увеличился в 2,1–2,6 раза. С помощью разработанной методики установлено, что с увеличением объема транспортируемой пачки сортиментов от 0 до 10 м³ усредненный коэффициент сопротивления движению колесно-гусеничного движителя технологического модуля форвардера снижается в 1,21–1,25 раз.

Крутящие моменты на колесах балансирующей тележки достигали значений 8–10 кНм при движении форвардера без гусениц и 12–14 кНм – с гусеницами. Движение колесного форвардера сопровождалось буксованием колес энергетического и технологического модулей 18–25 %, что приводит к значительному увеличению глубины колеи. При движении погрузочно-транспортной машины с колесно-гусеничным движителем значения буксования колес балансирующей тележки находились в пределах 5–9 %. У колесного форвардера переднее колесо балансирующей тележки развивает на 25–40 кНм больший крутящий момент, чем второе. С увеличением массы перевозимой пачки сортиментов разница между моментами возрастает, что является недостатком колесного типа движителя особенно при движении по грунтам с низкой несущей способностью (заболоченные участки волоков). После монтажа на колеса балансирующей тележки легкоосъемных гусениц, больший по значению крутящий момент развивало заднее колесо тележки, и с увеличением нагрузки, приходящейся на ось балансирующей тележки, разница между значениями крутящих моментов уменьшалась с 20–30 % до 10–15 %.

Построены тяговые диаграммы для форвардеров с колесным и колесно-гусеничным типами движителей при движении по волокам с различными физико-механическими свойствами. Полученные диаграммы позволяют в зависимости от касательных сил тяги определять скорость движения, буксование и тяговую мощность. С помощью тяговых диаграмм определены значения свободной касательной силы тяги, которые при движении по волокам 1 типа местности составили для колесного форвардера 62–65 кН, для колесно-гусеничного – 51–55 кН. При движении по волокам 3 типа местности колесная машина развивает свободную касательную силу тяги 20–22 кН, форвардер с колесно-гусеничным типом движителя 35–37 кН.

Анализ результатов экспериментальных исследований позволяет рекомендовать для освоения труднодоступного лесосечного фонда, находящегося на почво-грунтах 3 и 4 типов местности погрузочно-транспортные машины 6К6 с колесно-гусеничным типом движителей. Для транспортировки сортиментов по волокам 1 и 2 типов местности предпочтительно эксплуатировать колесные погрузочно-транспортные машины по причине значительной разницы в значениях сил сопротивления движению и свободной касательной силы тяги в сравнении с колесно-гусеничными.