

УДК 634.377

## ВЛИЯНИЕ КОЛЕБАНИЙ НА ПРОЦЕСС ПОГРУЗКИ ПРИЦЕПА-РОСПУСКА НА ШАССИ ЛЕСОВОЗНОГО ТЯГАЧА

С.П.МОХОВ, В.А.СИМАНОВИЧ, С.А.ГОЛЯКЕВИЧ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Лесозаготовительные предприятия концерна «Беллесбумпром» производят заготовку древесины преимущественно по хлыстовой технологии. При таком способе вывозки древесины в состав транспортного средства входит базовый автомобиль-тягач и прицеп-ропуск. При движении лесовозного автопоезда на лесосеку прицеп-ропуск может перевозиться на шасси автомобиля, а при применении неразрезного дышла следует за ним. В последнем варианте перемещения прицепа, выход из строя основных его узлов, а также износ балансирной тележки с колесами возрастает, что в конечном итоге сказывается на надежности устройства. Перевозка прицепа-ропуска на шасси базового автомобиля позволяет увеличить скорость движения на 15–22 %, что в конечном счете приводит к увеличению производительности работ.

Для погрузки роспуска на шасси лесовозного автопоезда применяется лебедка. Лебедка установлена на тягаче и приводится в движение посредством карданной передачи от вала отбора мощности, установленного в раздаточной коробке. Время погрузки роспуска на лесовозный автомобиль составляет 10–15 минут и зависит от профессиональных навыков водителя.

Производительность лесовозных машин во многом обуславливается возможными скоростями их движения в заданных природно-эксплуатационных условиях, объемом перевозимого древесного сырья, а также расстоянием, на которое производится вывозка древесины.

Процесс погрузки прицепа на шасси тягача происходит следующим образом. После закрепления троса на дышле и начала наматывания его на барабан лебедки происходит складывание дышла и подтягивание тандемной тележки роспуска к задним колесам автомобиля.

Динамические явления при погрузке роспуска на шасси автомобиля изучены недостаточно, а природа их возникновения зависит от различных факторов. Исследование динамической нагруженности элементов автомобиля и прицепа при этой операции может быть произведено при системном анализе взаимодействия звеньев автопоезда на основании разработанной математической модели, учитывающей жесткости и демпфирующие способности шин и рессор тандемной тележки, жесткость сматываемого кана-

та, а также характер микропрофиля поверхности, по которой происходит передвижение прицепа-ропуска.

Допущения, взятые при разработке математической модели, позволили рассматривать расчетную модель, как взаимосвязанную динамическую с четырьмя степенями свободы. В процессе исследований были получены такие динамические показатели, как тяговое усилие в канате лебедки, вертикальные ускорения неподдресоренных масс и центра тяжести тандемной тележки.

Варьируемыми исходными данными были: частота вращения коленчатого вала двигателя; статистические величины микропрофиля пути, по которому передвигались колеса прицепа-ропуска; угол наклона каната лебедки к дышлу; соотношение длин составных частей дышла, а также жесткости и демфирующие свойства элементов системы. Частота вращения коленчатого вала двигателя изменялась в пределах от 1300 до 1900 об/мин., что соответствовало изменению усилия в тросе от 1,18 до 1,57 кН. Угол наклона каната к дышлу изменялся в промежутке  $10 - 25^{\circ}$ . Полученные результаты показали, что оптимальным, с точки зрения изменения усилий в канате, является угол в  $14^{\circ}$ . Процесс перемещения прицепа по поверхности пути оценивался параметрами статистического происхождения. Микропрофиль пути задавался синусоидальным законом с амплитудой от 0,1 до 0,25 м и частотой изменения, зависящей от скорости сматывания каната. Коэффициент сопротивления качению принимался постоянным на всей протяженности пути до отрыва колес ропуска от поверхности дорожного полотна. Анализ показывает, что изменение коэффициента сопротивления качению на 0,01 соответствует увеличению усилия в тросе лебедки в среднем на 400 Н. Жесткость рессор тандемной тележки варьировалась в диапазоне  $2,4 \cdot 10^5 - 3,8 \cdot 10^5$  Н/м.

Предложенная методика расчета динамической нагруженности элементов технологического оборудования лесовозного автомобиля при погрузке прицепа-ропуска на его шасси позволяет учитывать одновременное влияние факторов случайного происхождения, изменяющихся во времени. Разработанная методика была реализована в виде математических моделей автопоездов с различной компоновкой технологического оборудования. Полученные расчетным путем динамические показатели могут быть взяты в качестве расчетных величин при проектировании новых образцов лесовозных автомобилей.