

довательными продольными проходами в направлении от бровки к оси дороги.

Распределение исходных компонентов по ширине колесопроводов производится дорожными рабочими. Дозировка устанавливается в зависимости от грунтовых условий местности. Перемешивание компонентов с грунтом производится рыхлителем, установленным на трелевочном тракторе. Глубина перемешивания зависит от влажности грунта.

Технологический процесс строительства дорожных одежд заключается в том, что при навеске термоустановки на трелевочный трактор и при движении последнего с малой скоростью (1,8-2,5 км/ч) непосредственно по лесовозному пути производится термическая обработка грунтов, слагающих верхнюю часть покрытия. Ширина обрабатываемого участка дорожного покрытия составляет 0,75 м.

За один проход термоустановки обработке подвергается один колесопровод. В конце дорожной захватки (ориентировочная длина 50-60 м) трактор разворачивается и вторым проходом обрабатывается второй колесопровод.

Пневмокатком производится окончательное уплотнение дорожной одежды. При необходимости производится увлажнение дорожной одежды. Уплотнение колесопроводов производится отдельно двумя проходами катков.

УДК 630.323

А. В. Жуков, А. Н. Бычек
(БГТУ, г. Минск)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НОВОЙ ТРЕЛЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ТТР-402

На современном этапе развития лесозаготовительной отрасли особую актуальность приобретают вопросы разработки, производства и внедрения новых колесных трелевочных машин, являющихся по экономическим показателям и экологической совместимости с окружающей средой более приемлемыми, чем гусеничные.

Большую работу в этом направлении проводит Минский тракторный завод, Минлесхоз, концерн "Беллесбумпром", БГТУ. В частности, создана и будет внедряться колесная трелевочная машина ТТР-402, базой которой является трактор МТЗ-82.1. Машина оснащена навесным технологическим оборудованием, в состав которого входят клепевоый захват, ограждения нижней части машины и ограждение кабины, бульдозерный отвал.

Трелевочный захват навешивается на заднюю гидравлическую систему трелевочной машины, а бульдозерный отвал устанавливается впереди.

В осенне-зимний период 1998 г. бесчokerная трелевочная машина ТТР-402 проходила проверку на лесозаготовках в условиях Малоситнянского лесопункта АО "Полоцклес". Основная цель испытаний – определение работоспособности конструкции и эксплуатационных показателей машины, оценка ее производительности в различных природно-производственных условиях.

На отведенной для испытаний лесосеке средний объем хлыста составлял $0,24 \text{ м}^3$, запас - 180 м^3 , состав насаждений - 1Б9С. Рельеф местности пересеченный, уклоны до 10° . Почвенно-грунтовые условия соответствовали II и III лесозаготовительным категориям.

Проведенные исследования показали, что помимо параметров машины на ее производительность большое влияние оказывают лесорастительные условия, средний объем хлыста и запас древесины на гектаре, принятый технологический процесс.

Для обработки полученных экспериментальных данных применительно к цели испытаний был поставлен многофакторный пассивный эксперимент. Входными величинами исследуемой модели процесса трелевки древесины были выбраны два фактора - объем трелеваемой пачки и расстояние трелевки. Значение объема пачки варьировалось в диапазоне $0,24 \dots 2,0 \text{ м}^3$, расстояние трелевки $150 \dots 500 \text{ м}$.

Наибольшее влияние на время формирования трелеваемой пачки оказывает ее объем. График зависимости времени на набор от объема пачки представлен на рис.

$t_{\text{пл}}, \text{с}$

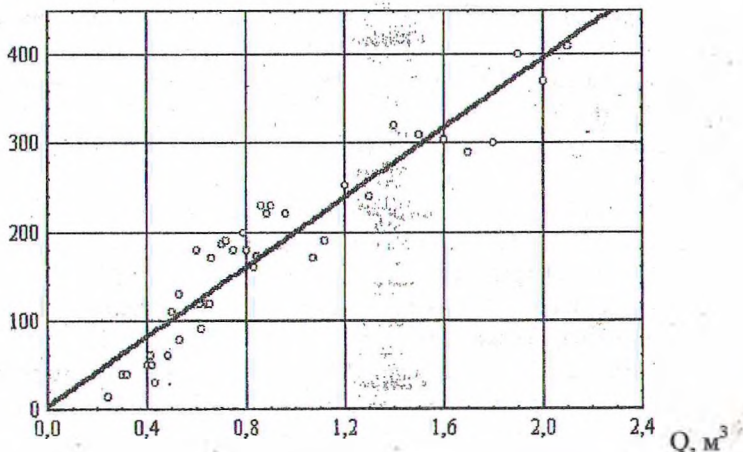


Рис. Зависимость затрат времени на формирование пачки от ее объема

Из графика видно, что с уменьшением значения рейсовой нагрузки от 2 м^3 до $1,2 \text{ м}^3$ фактические затраты времени уменьшаются на 33 %. С изменением величины рейсовой нагрузки от $1,2 \text{ м}^3$ до $0,4 \text{ м}^3$ фактические затраты времени уменьшаются на 67 %.

Для построения функциональной зависимости между двумя переменными применен линейный регрессионный анализ. Объем пачки древесины Q является независимой переменной, которая влияет на значения времени формирования пачки и скорость рабочего хода трелевочной машины $V_{р.х.}$.

С использованием данных хронометражных измерений, с целью описания объекта, получены регрессионные модели для затрат времени на формирование пачки (1) и скорости движения машины (2) при совершении рабочего хода от величины рейсовой нагрузки.

$$t_{н.п.} = 2,776 + 196,26 \cdot Q \quad r = 0,89; \quad (1)$$

$$V_{р.х.} = 2,142 - 0,93 \cdot Q \quad r = 0,89, \quad (2)$$

где $t_{н.п.}$ - время набора пачки, с; Q - объем трелеваемой пачки, м^3 ; $V_{р.х.}$ - скорость хода с грузом, м/с; r - коэффициент корреляции.

Установлено, что данные операции оказывают наибольшее влияние на время рабочего цикла и являются наиболее характерными для трелевочной машины ТТР-402.

Анализ экспериментальных данных позволил получить зависимости для скорости холостого хода и затрат времени на разгрузку и штабелевку:

$$V_{х.х.} = K_W \cdot V_{р.х.г.}; \quad (3)$$

$$t_{р.ш.} = K_{р.ш.} \cdot t_{н.п.}, \quad (4)$$

где K_W - коэффициент, учитывающий соотношение скоростей рабочего и холостого хода, ($K_W = 1,5$); $V_{р.х.г.}$ - скорость движения с пачкой, объем которой равен грузоподъемности машины, м/с; $K_{р.ш.}$ - коэффициент, учитывающий соотношение между временем формирования пачки и разгрузки, штабелевки, ($K_{р.ш.} = 0,52$).

Значения коэффициентов K_W и $K_{р.ш.}$ получены экспериментальным путем.

Анализ экспериментальных данных также показал, что удельные затраты времени на совершение рабочего и холостого хода, отнесенные к 1 м^3 при расстоянии трелевки до 300 м, для ТТР-402 и ТТР-401 практически одинаковы, но на 12...14% меньше по сравнению с трактором ТДТ-55А; при расстоянии трелевки 500 м - на 20...25%. Также установлено, что затраты времени для ТДТ-55А возрастают более интенсивно. Так, с увеличением расстояния трелевки от 150 до 300 м затраты времени для ТТР-402 увеличиваются в 2,1 раза, для ТДТ-55А - в 2,3 раза.

В ходе испытаний машина показала высокую мобильность, что обусловлено значительным снижением потерь при переездах на лесосеку и внутри ее, на ремонт, а также при перебазировках.

В результате эксплуатационно-технологических испытаний установлено, что наиболее эффективно использование колесной трелевочной машины ТТР-402 в насаждениях со средним объемом хлыста $0,25 \dots 0,3 \text{ м}^3$. При меньшем объеме хлыста время на формирование пачки увеличивается по сравнению с трелевочной машиной ТТР-401 в чокерном варианте на 15-20 %.

В настоящее время ведется доработка конструкции трелевочной машины ТТР-402 с учетом результатов испытаний с целью повышения эффективности ее использования.

УДК 629.114

С.П. Мохов, А.В. Рубцов
(БГТУ, г. Минск)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ НЕСУЩИХ СИСТЕМ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПОЕЗДОВ-СОРТИМЕНТОВОЗОВ

Несущая система автопоездов-сортиментовозов является одним из основных элементов, от надежности которого зависит долговечность специализированного автотранспорта для перевозки сортиментов. Прочность и жесткость этого узла в значительной мере предопределяет работоспособность конструкции. Рама воспринимает все нагрузки, возникающие при движении по магистралям и лесовозным веткам, а также является основанием для размещения и крепления сортиментов в сочетании с технологическим оборудованием. Поэтому в силовой схеме автопоезда-сортиментовоза несущая система является одним из важнейших узлов при оценке ее прочности [1].

Несущие системы автопоездов-сортиментовозов по своим конструктивным схемам относятся к лонжеронному типу. Основной конструктивной схемы рамы лонжеронного типа является наличие двух продольных балок, которые соединяются между собой поперечинами. Лонжероны представляют собой балки двутаврового сечения с переменной высотой профиля.

При оценке нагруженности несущих систем автопоездов-сортиментовозов необходим расчет напряжений в элементах их конструкций. Наиболее предпочтительным методом исследования напряженно-деформированного состояния является метод конечных элементов (МКЭ). Использо-