

более важных параметров машин, как общая масса, грузоподъемность, база, координаты центра тяжести и др.

Таблица

Основные показатели проходимости колесных лесных машин

Марки машин	Обозначение шин	$q_{ср}$ , кПа	$q_k$ , кПа	$\sigma_{0,5}$ , кПа	$h$ , м·10 <sup>-2</sup>
ТТР-401	11,2-20	78,8	118,2	12,2	1,5
	18,4L30	66,3	99,4	23,9	2,1
МЛПТ-354	30,5L32	65,4	98,1	34,8	2,9
	30,5L32	98,1	147,1	52,2	4,5
МТР-374	30,5L32	54,5	81,7	28,9	2,5
	30,5L32	76,3	114,4	40,6	3,5

Примечание: в числителе приведены значения для передней оси, в знаменателе - для задней.

Адекватность модели высока. Производилась она оценкой соответствия расчетных и экспериментальных спектральных плотностей динамических процессов с помощью статистики  $D^2$  эквивалентности энергетических спектров. Величина статистики  $D^2$  изменялась в пределах 9,8...22,35 при значении области принятия гипотезы, равной 27,59.

Приведенные данные указывают на состояние лесозаготовительного производства лесного машиностроения и лесной науки в контексте проблем окружающей среды в Республике Беларусь.

УДК 630\*625.731.7/3

П.А.Лышик  
(БГТУ, г. Минск)

### ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Внедрение в дорожное строительство достижений химических производств и промышленности строительных материалов может оказать заметную помощь в создании прочных и долговечных дорожных конструкций.

Различные полимерные материалы все больше входят в практику дорожного строительства. В последние годы продукты на основе полимеров,

а также отходов полимерных производств зачастую заменяют полностью или частично дорогостоящие дорожно-строительные материалы. Они используются для устройства дорожных дренажей и их фильтров, гидро- и капилляро-прерывающих прослоек, элементов для упрочнения откосов насыпей и дорожных одежд, увеличения несущей способности слабых грунтовых оснований, укрепления водоотводных канав и т.д.

Дренажные трубы из полиэтилена высокой плотности, выпускаемые на предприятиях республики, находят широкое применение в области мелиорации заболоченных земель.

Кафедрой транспорта леса БГТУ впервые для устройства дорожного дренажа были использованы гофрированные полимерные трубы диаметром 50 и 100 мм, которые подвергались испытаниям на прочность, деформируемость в земляном полотне и дорожной одежде автомобильных лесовозных дорог как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Таблица 1

Характеристика гофрированных дренажных труб

Диаметр, мм		Толщина, мм	Размер гофр, мм		Вес 1 пог.м трубы, кг	Диаметр перфораций, мм	Водопримная площадь, см <sup>2</sup> /пог.м
наружный	внутренний		шаг	высота			
50	44,6	0,8+0,2	4,6	3,0	0,15	1,4	10,0
100	92,8	1,3+0,3	7,0	4,0	0,50	1,4	7,0

По действующим нормативам расчетная приведенная вертикальная нагрузка, действующая на трубы, уложенные в траншее, определяется по зависимости

$$P = \alpha k_{тр} \eta (\gamma H + P_{вр}) \left( \frac{B}{D_n} + 1 \right) D_n \quad (1)$$

где  $\alpha$  - коэффициент, зависящий от способа опирания трубопровода на основание;  $k_{тр}$  - коэффициент вертикального давления грунта в траншее;  $\eta$  - коэффициент, учитывающий боковое давление грунта на трубопровод;  $\gamma$  - объемный вес грунта;  $H$  - глубина заложения дрен;  $P_{вр}$  - временная нагрузка;  $B$  - ширина траншеи;  $D_n$  - наружный диаметр трубы.

Критическое внешнее давление, которое могут выдержать пластмассовые трубы, определяется по зависимостям, и в расчет принимается меньшее из двух

$$P_{кр} = P_{л} + 1,143 \cdot P_{Г}, \quad (2) \quad P_{кр} = 2\sqrt{P_{л}P_{Г}}, \quad (3)$$

где  $P_{л}$  и  $P_{Г}$  - параметры, характеризующие жесткость кольца трубы и окружающего грунта.

Чтобы обеспечить устойчивость круговой формы поперечного сечения дренажной трубы, должно быть выполнено условие

$$P_{кр} > P'_{кр} \geq \frac{P}{100 \cdot k_y \cdot D_n}, \quad (4)$$

где  $k_y$  - коэффициент условия работы труб на устойчивость.

Расчеты показывают, что при укладке труб диаметром 50 мм в земляное полотно на глубину 20 см расчетная приведенная вертикальная нагрузка (1) на 1 пог.м трубы составляет 4,8 МПа, а критическое внешнее давление, которое могут выдержать трубы, - 8,0 МПа. Следовательно, условие (4) выполняется, так как  $P_{кр} > P'_{кр} = 0,0163$  МПа.

Исследования, выполненные в лабораторных условиях, показали, что укорочение вертикального диаметра для труб диаметром 100 мм составило 10,3 %, для труб диаметром 50 мм - 4,5 % при допуске - 12 %.

Наблюдения показали, что пластмассовые дренажные трубы обладают высокой водопропускной способностью. Так, при уклоне 0,015 наблюдаемый максимальный расход воды из труб диаметром 50 и 100 мм соответствует 0,26-0,30 л/с.

Для устройства гидроизолирующих прослоек нами использована полиэтиленовая нестабилизированная пленка черного цвета, которая является стойкой по отношению к различного рода бактериям, почвенным микроорганизмам и кислотам. Удельный вес пленки  $0,92 \text{ г/см}^3$ , толщина 0,2 мм, прочность на растяжение 13,0-18,0 МПа, относительное удлинение при разрыве 300-600 %, температура размягчения  $110-120^\circ\text{C}$ , а морозостойкость -  $70^\circ\text{C}$ .

Установлено, что оптимальная глубина заложения гидроизолирующих слоев для супесчаных грунтов составляет 0,4-0,5 м, а для суглинистых - 0,3-0,4 м. При устройстве гидроизолирующих слоев на большей глубине происходит переувлажнение верхних слоев земляного полотна.

Для создания упрочняющих и гидроизолирующих прослоек дорожных конструкций использовались геотекстили. Это легкие, прочные, негниющие в грунте и относительно недорогие рулонные материалы, которые делятся на две группы - тканые и нетканые (табл. 2)

## Характеристика геотекстилей

Наименование материала	Вид исходного сырья	Поверхностная плотность, кг/м <sup>2</sup>	Разрывная нагрузка, Н/см	Относительное удлинение при разрыве, %
Материал дренажный волокнистый объединения "Гомельстройматериалы"	Полиамид	0,4	73/54	100/125
	Лавсан, капрон, нитрон	0,5	100/70	50/60
<b>Геотекстиль "Дорнит":</b>				
Ф-1а	Смесь штапельных,	0,6	120/100	70/130
Ф-1б	синтетических волокон	0,6	100/90	70/130
Ф-2а		0,6	90/70	80/140

*Примечание.* Числитель - по длине, знаменатель - по ширине

Опыт эксплуатации автомобильных лесовозных дорог показал эффективность использования полимерных материалов в дорожном строительстве.

УДК 630.36.001

В. А. Коробкин  
(МТЗ, г. Минск);  
А. В. Жуков  
(ИГТУ, г. Минск)

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОГО ПРИНЦИПА  
ПОСТРОЕНИЯ СЕМЕЙСТВА ЛЕСНЫХ МАШИН  
МИНСКОГО ТРАКТОРНОГО ЗАВОДА**

В настоящее время в сельскохозяйственном лесном производстве, коммунальном строительстве и других отраслях существует и успешно развивается экономически и технически обоснованная тенденция создания