

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. А. с. 1016586 СССР, МКИ<sup>3</sup> F 16 D 7/02. Фрикционная предохранительная муфта / В. Р. Карамышев (СССР).— № 23293621/25—27; Заявлено 01.06.81; Олубли. 07.05.83 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 17.— С. 139. [2]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. Повышение надежности работы предохранительных муфт лесохозяйственных машин.— Воронеж: ВГУ, 1983.— 140 с. [3]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. К расчету предохранительной муфты разветвленных систем приводов лесохозяйственных машин // Леса. журн.— 1984.— № 1.— С. 25—27.— (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Поляков В. С., Барбаш И. Д., Ряховский О. Л. Справочник по муфтам.— Л.: Машиностроение, 1979.— 344 с.

УДК 625.731.9

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ

Н. П. ВЫРКО, А. П. ЛАЩЕНКО, Г. И. КАСПЕРОВ

Белорусский технологический институт

В БССР 47 % территории занимают участки с неблагоприятными грунтово-гидрологическими условиями (наличие лучинистых грунтов, высокое расположение грунтовых вод или необеспеченный водоотвод). При строительстве дорог на таких участках требуется выполнить большой объем земляных работ, что влечет за собой увеличение стоимости строительства земляного полотна. Нужны такие инженерные решения, которые позволили бы создать варианты равнопрочных дорожных одежд, снизить объем земляных работ из привозных грунтов за счет применения местных материалов и отходов промышленности.

### Характеристики материалов теплоизоляционных прослоек

Материал	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Модуль упругости, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Стоимость 1 м <sup>3</sup> , р.
Пенопласт:				
ПС-1	70...100	35...55	0,042	119...170
ПС-4	40...60	13...33,5	0,045	58...87
ПХВ-1	70...100	80	0,045	84...120
ПХВ-2	100...130	85	0,045	110...143
ППУ-304Н	45...60	—	0,040	124...165
Шлак мартеновский:				
малоактивный	750	200...300	0,46	0,75
активный	1100	350...400	0,70	1,80
Песок среднезернистый	1500	100	1,91...2,32	1,35
Древесные опилки	80...120	6,5...16,0	0,087...0,211	3,00
Гидролизный лигнин	200...600	5,5...12,5	0,086...0,168	1,20
Гравий фракций, мм:				
5...20	1800	180	1,86	3,80
20...40	1800	200	1,85	3,25
Нетканый синтетический материал	80...100	—	—	1,90*
Картон обыкновенный	700	—	0,15	0,866**
Рубероид гидроизоляционный	600	—	0,15	0,41*
Плиты древесноволокнистые толщиной, мм:				
4	430	—	0,14	0,77*
6	640	—	0,14	1,31*
Снег свежесвыпавший	250	12...18	0,90	—
» уплотненный	350...500	20...28	0,30	—

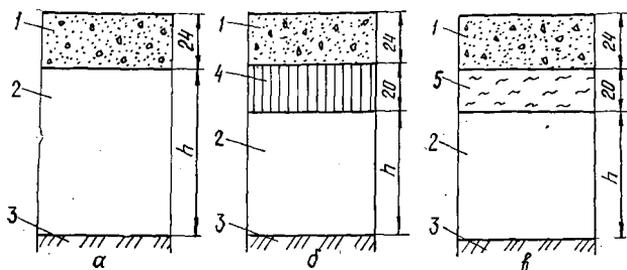
\* Стоимость 1 м<sup>2</sup>.

\*\* Стоимость 1 кг.

Одним из экономически целесообразных решений следует считать регулирование водно-теплового режима земляного полотна с помощью теплоизоляционных прослоек (см. таблицу). Наиболее эффективным материалом для уменьшения глубины промерзания грунтов земляного полотна являются пенопласты, однако их применение ограничено высокой по сравнению с другими материалами стоимостью. В соответствии с Инструкцией ВСН 46—83 они могут быть использованы лишь в неблагоприятных грунтово-гидрологических условиях.

В БТИ ведутся исследования по использованию отходов Бобруйского гидролизного завода — гидролизного лигнина (ГЛ) в качестве материала для теплоизоляционного слоя. В настоящее время на предприятии скопилось более 3 млн т гидролизного лигнина, что создает опасность загрязнения окружающей среды. Применение его в дорожном строительстве является одним из путей снижения стоимости строительства, защиты окружающей среды и утилизации отходов. По сравнению с традиционными дорожно-строительными материалами для ГЛ характерно сочетание высоких теплофизических и низких прочностных показателей.

В производственных условиях было построено девять опытных участков автомобильных дорог VI категории с теплоизоляционными слоями из гидролизного лигнина и опилок. Конструкции дорожных одежд на участках показаны на рисунке. Характер распределения температурного поля по глубине земляного полотна фиксировали при помощи терморезисторов ММТ-4А и специального прибора, созданного на кафедре транспорта леса.



Конструкции дорожных одежд опытных участков: а — участок № 1 (контрольный); б — участок № 2; в — участок № 3; 1 — дорожная одежда; 2 — земляное полотно; 3 — основание земляного полотна; 4 — гидролизный лигнин; 5 — древесные опилки;  $h$  — высота земляного полотна

Изменение температуры в значительной мере определялось теплофизическими характеристиками материала прослоек и природно-климатическими условиями (температура воздуха, скорость ветра, высота снежного покрова и т. д.). В частности, за период с октября по декабрь 1985 г. температура воздуха была относительно высокой и близкой к средней многолетней. В ноябре образовался снежный покров толщиной 6...10 см, что способствовало замедлению промерзания земляного полотна. Средняя температура воздуха в ноябре  $-2,4$  °С. В первой неделе декабря температура воздуха составила  $+4...+8$  °С. Произошло очищение поверхности дороги от снежного покрова. В середине декабря установилась стабильная отрицательная температура ниже  $-2$  °С.

В начальный период промерзания (октябрь) на всех участках температура верхних слоев составляла  $-1...-2$  °С, нижних  $+8$  °С. К концу ноября температура грунта на глубине теплоизоляционных прослоек повысилась по сравнению с контролем, особенно на участке № 2. В дальнейшем температуры снижались, однако на участках № 2 и 3 они распределялись равномерно и скорость промерзания мала.

Температурные градиенты составили от 2 до 7 °С на 1 м глубины. В период промерзания земляного полотна (декабрь — март) скорость промерзания снижалась по глубине и колебалась от 1,5 до 0,7 см/сут на глубине 20...30 см до 0,5 см/сут на глубине 130 см.

Зима 1986/87 гг. была крайне суровой. Переход температуры через  $-3$  °С произошел в ноябре. В конце января и начале февраля температура ниже  $-30$  °С сохранялась в течение трех недель. За этот период температура дорожной одежды снизилась до  $-11...-12$  °С. На глубине расположения теплоизоляционной прослойки она составила  $-6...-8$  °С на участке № 3 и  $-8...-9$  °С на участке № 2. На глубине 1 м она равна  $-2...-4$  °С (участок № 1),  $-1...-2$  °С (участок № 2) и  $-2,5...-3,0$  °С (участок № 3).

Наблюдения за тепловым режимом конструкций дорожных одежд с теплоизоляционными прослойками показали следующее:

скорость промерзания ГЛ, заложенного под дорожной одеждой, в 2,5—3,0 раза меньше, чем традиционных дорожно-строительных материалов на контрольном участке;

продолжительность и глубина промерзания грунтов земляного полотна при толщине теплоизоляционной прослойки 0,16...0,20 м в зиму 1986/87 гг. уменьшилась соответственно до 18 дн. и 66 см;

пучение на участках с теплоизоляционной прослойкой (за которым также велись наблюдения) снизилось в 1,1—1,25 раза по сравнению с типовыми конструкциями;

скорость промерзания грунта земляного полотна под теплоизоляционной прослойкой в 1,2—1,3 раза меньше, чем на эталонном участке.

Итак, анализ качественного состояния опытных участков автомобильных дорог свидетельствует о надежности применения конструктивных слоев гидролизного лигнина в период осенне-весенней распутицы.

УДК 630\*812

## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ГЛОГОВИНЫ (*Sorbus torminalis* L.) И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Э. Д. ЛОБЖАНИДЗЕ, Н. И. КАРТВЕЛИШВИЛИ, Л. Н. СИНАУРИДЗЕ,  
М. Ш. РУХАДЗЕ

ТбилНИИгорлес

Увеличение потребностей деревообрабатывающей промышленности в ценных породах древесины ставит задачу выявления новых ресурсов, пригодных в мебельном, музыкальном и сувенирном производствах. Эту древесину завозят в Закавказские республики из других регионов страны или из-за рубежа, тогда как малоизученные аборигенные породы, в частности глоговина, оставлены без внимания.

В специальной древесиноведческой литературе данных о строении и технических свойствах древесины глоговины недостаточно. Поэтому нами проведены исследования ее анатомической структуры и физико-механических свойств. Полученные результаты послужат основой разработки мероприятий рационального лесопользования и воспроизводства ресурсов древесины глоговины.

Глоговина или берека лечебная *Sorbus torminalis* L. принадлежит к семейству *Rosaceae*. Высокое, стройное дерево до 25 м высоты и 40...60 см в диаметре отличается большой декоративностью. Распространена по всему Кавказу от прибрежной зоны до 1600...1800 м над уровнем моря. Единичные экземпляры в древостоях разного флористического состава и строения часто расположены во втором ярусе дубовых, грабовых, каштановых и буковых лесов. Порода зимостойкая, требовательная к почвенным условиям. Корневая система глубокая. Теневынослива в молодости, но с возрастом потребность в свете увеличивается. Обильно плодоносит в открытых местах.

Общий ареал распространения глоговины — Кавказ, Алтай, Средняя Европа, Скандинавия, Балканы, Малая Азия [2]. По данным Н. С. Заклинского [5], глоговина в Абхазии растет группами или единичными деревьями в нижней и средней растительных зонах. Древесина ее отличается весьма ценными свойствами: твердостью, мелкопористостью, плотностью (около 780 кг/м<sup>3</sup> в воздушно-сухом состоянии), способностью хорошо полироваться. Она может заменить самшит в производстве ткацких челноков.

Материал для исследования брали в Гурджаанском лесхозе ГССР. Исследуемый участок — буково-грабовый древостой с примесью клена, ясеня и глоговины. Средняя высота 16...18 м, класс возраста IV, класс бонитета III, склон северо-восточной экспозиции с уклоном 15...20°, полнота древостоя 0,6, сомкнутость полога 0,7. Ажурный полог древостоя хорошо проводит световые лучи к нижним его горизонтам.

Средняя высота модельных экземпляров глоговины 18...20 м, диаметр 40 см. Стволы, примерно с середины высоты, расходятся на несколько стволиков, образуя довольно раскидистую крону.

Анатомическое изучение древесины глоговины проводили, согласно методике А. А. Яценко-Хмелевского [8], с применением биологического микроскопа МБИ-6. Физико-механические свойства определяли по ГОСТ [4], применяя пятитонную универсальную испытательную машину типа «ЗДМ-5/91».

Исследования показали, что древесина глоговины ядровая, с широкой красновато-белой заболонью (занимает 8...10 годичных слоев) и красновато-коричневым ядром. Порода рассеянно-сосудистая, сосуды мелкие, годичные слои выражены слабо. Сердцевинные лучи плохо заметны невооруженным глазом. Средняя ширина годичных колец 1,3 мм, максимальная — 1,7...2,3 мм (наблюдается в возрасте 30...50 лет).