

9	.859380 _ю 2	134	.480620 _ю 2
10	.667930 _ю 2	67	.207000 _ю 0
11	.628190 _ю 2	36	-.268190 _ю 2
12	.103523 _ю 3	96	-.752300 _ю 1
13	.677920 _ю 2	50	-.177920 _ю 20

На основании исследований и проведенного анализа изменения глубины промерзания грунтов установлена зависимость между различной глубиной промерзания у при изменении различных факторов x (средней температуры воздуха, средней температуры почвы, высоты снежного покрова и т.д.).

УДК 625.731.7/8(064)

П.А.ЛЫЩИК, канд.техн.наук (БТИ)

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время в СССР и за рубежом все в большем объеме применяются синтетические текстильные материалы в дорожном, аэродромном и гидротехническом строительстве. Накоплен определенный опыт их применения и при строительстве лесовозных автомобильных дорог. Текстильные синтетические материалы не гниют, не чувствительны к воздействию воды, не подвержены старению, хорошо выдерживают низкие температуры до -70°C , а также стойки к большинству химических веществ. Свойства материалов зависят от их исходного состава, а также технологии производства.

Однако в настоящее время нет теоретически обоснованной и экспериментально доказанной надежной методики по определению основных физико-механических свойств нетканых синтетических материалов (НСМ). С появлением большого разнообразия типов и видов данного материала и расширением областей его применения назрел актуальный вопрос о характеризующих его критериях и о возможностях применения в той или другой областях строительства. Организации, применяющие синтетические материалы в строительных конструкциях, до сих пор используют характеристики материалов фирм, изготавливающих их. Однако ограниченное число заводских характеристик не всегда позволяет определить область применения материала.

Самое широкое распространение по определению основных физико-механических свойств материалов получил норвежский метод, который в конечном итоге позволяет классифицировать материал по деформации при растяжении и пенетрации падающим конусом.

В основу приведенной в данной статье методики положен принцип комплексного исследования материала с включением отдельных видов испытаний из различных методик, разработанных учеными Англии, Норвегии, Франции, Финляндии и других стран [1] .

Однако следует отметить, что прежде чем приступать к исследованиям нетканых синтетических материалов необходимо четко определить область их применения и функции.

Изучение зарубежного и отечественного опыта применения синтетических текстильных материалов в дорожном строительстве позволяет определить пять четких областей его использования: разделение конструктивных слоев земляного полотна и дорожных одежд; армирование дорожных конструкций; укрепление откосов насыпей, выемок и водоотводных канав; фильтры для дорожного дренажа; регулирование водно-теплового режима.

В зависимости от области применения проводятся те или другие виды испытаний данных материалов (табл. 1).

Масса единицы площади является одним из важнейших показателей, характеризующих нетканый синтетический материал. Для определения данного показателя необходимы точные весы (точность взвешивания $\pm 0,001$), 10 проб материала площадью 100 или 400 см². Большая площадь увеличивает точность определения. Образцы из материала отбираются (вырезаются) по схеме, приведенной на рис. 1 для всех видов испытаний.

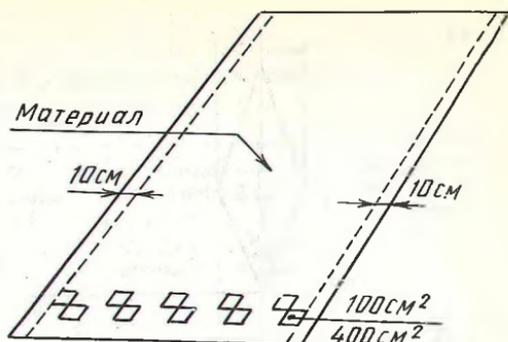
Таблица 1

Рекомендуемые виды испытаний синтетических текстильных материалов в зависимости от их назначения

Виды испытаний	Область применения				
	разделение конструктивных слоев земляного полотна и дорожных одежд	армирование дорожных конструкций	регулирование водно-теплового режима	укрепление откосов	фильтры дорожного дренажа
Биологические испытания	+	+	+	+	+
Влияние света и продолжительности нахождения на воздухе	-	-	-	+	-
Химические испытания	+	+	+	+	+
Механические свойства					
масса единицы площади	+	+	+	+	+
сопротивление сжатию	+	+	+	-	+
усилие на разрыв	+	+	+	+	+
пенетрация	+	+	+	-	-
относительное удлинение	+	+	+	+	-
ползучесть	-	-	+	+	-
Водные испытания					
водопроницаемость	+	+	+	+	+
коэффициент фильтрации	+	+	+	+	+
Трение между материалом и грунтом	+	+	+	+	+
Размеры пор	+	-	+	+	+

Примечание. Автор не претендует на абсолютную полноту видов испытаний.

Рис. 1. Схема взятия образцов из рулонного материала для проведения испытаний.



По результатам взвешиваний 10 образцов определяют среднюю массу образца и среднее квадратичное отклонение. Процент вариации массы вычисляется по следующей зависимости:

$$S = \frac{\sigma \cdot 100}{g_{\text{ср}}} \%,$$

где σ — среднее квадратичное отклонение, определяемое по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_{\text{ср}})^2};$$

g — средняя масса образца материала.

Рекомендуется, чтобы значение S не превышало 5 %.

Максимальная растягивающая сила определяется на специальном стенде "Деформация". Образцы материала 200x200 мм подвергаются испытаниям как в продольном направлении волокон, так и в поперечном. Для испытаний требуется 10 образцов. Каждому образцу присваивается номер. Образец размечается и закладывается в специальные зажимы, которые имеют зажимную площадь 1250 мм² (25x50 мм). Расстояние между зажимами составляет 100 мм и является расчетной базой данного образца. Растяжение образца производится со скоростью 200 мм/мин. Измерительные приборы испытательного стенда позволяют получить графическое изображение зависимости растягивающей силы и деформации. По полученной графической зависимости устанавливается максимальная растягивающая сила и соответствующая ей деформация, а также деформация при разрыве образца. Полученные данные заносятся в журнал и обрабатываются методом математической статистики. При этом получают: среднее квадратичное отклонение, среднее получаемых значений. Коэффициент вариации (A) определяется по зависимости

$$A = \frac{(P_{\text{max}} - \sigma)_{\text{пр}}}{(P_{\text{max}} - \sigma)_{\text{сл}}},$$

где $(P_{\text{max}} - \sigma)_{\text{пр}}$ — большие значения растягивающей силы; $(P_{\text{max}} - \sigma)_{\text{сл}}$ — меньшие значения растягивающей силы.

Следует отметить, что еще до настоящего времени нет одинакового подхода к решению данной задачи по определению растягивающей силы и деформации

Рис. 2. Схема прибора для пенетрации материала:

$\alpha = 45^\circ$, $d = 50$ мм, $G = 1000$ г, $h = 500$ мм, $D = 152$ мм.

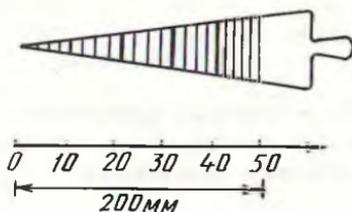
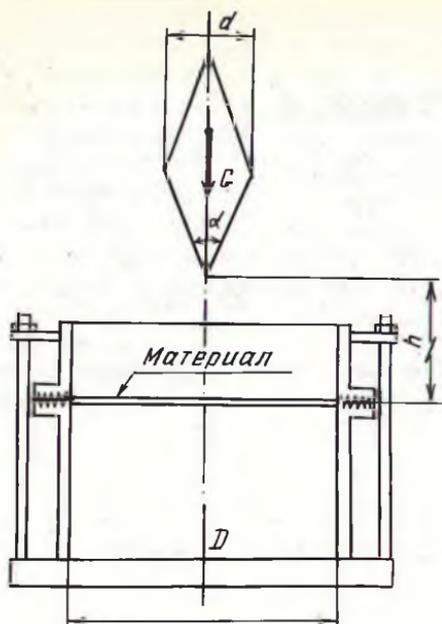


Рис. 3. Мерный шуп.

ции. Различные методы (французские, норвежские, немецкие и т.д.) рекомендуют при данном виде испытаний принимать размеры образцов 50 x 100; 100 x 200; 200 x 200 мм, а также самые разнообразные способы закрепления материала в растягивающих зажимах.

Испытания падающим конусом проводятся по норвежской методике. Для проведения испытаний используют прибор (рис. 2), который состоит из съемного цилиндра, штатива и конуса. Для определения диаметра отверстия при пенетрации конусом используется специальный мерный шуп (рис. 3). Масса конуса 1 кг, угол заточки 45° , диаметр 50 мм. Высота падения составляет 500 мм. Испытуемый образец закрепляется в цилиндре, в нижней части которого налита вода. Уровень воды поднимается до материала, т.е. материал лежит на воде. Конус закрепляется на штативе и при спуске предохранителя падает на материал, пробивая его. При помощи мерного шупа определяется диаметр отверстия, которое делает конус. Все данные заносятся в журнал и обрабатываются методом математической статистики. По величине пенетрации и растяжению представляется возможным классифицировать испытуемый материал.

Толщина материала определяется при давлении 20 кПа. Для испытаний берется 10 образцов размером 200 x 200 мм. Площадь штампа составляет 25 см^2 . Определение толщины производится в 3-х точках на одном образце. Полученные данные записываются в журнал и обрабатываются методом математической статистики.

По приведенной комплексной методике испытаниям было подвергнуто 13 типов НСМ зарубежного производства и один тип отечественного материала "Гомельский холст". В табл. 2 в качестве примера приведены характеристики некоторых типов материалов.

Результаты испытаний нетканых синтетических материалов
комплексным методом

Тип материала	Масса единицы площади материала, г/м ²	Толщина, мм	Максимальная растягивающая сила, Н		Диаметр отверстия при пенетрации, мм
			поперек волокон	вдоль волокон	
"Тамара"					
300	334,7	1,62	694,5	822,1	17,6
200	182,0	0,96	539,4	508,9	22,9
"Тревира"					
300	305,5	2,04	1167,6	893,8	14,7
150	154,1	0,99	413,3	507,7	21,5
"Фиббертек"					
170	188,6	0,67	515,8	509,2	25,8
— 2В	151,6	0,87	498,1	503,1	32,6
"Гомельский холст"	668,1	2,47	3206,2	2767,3	4,4

Анализ полученных результатов позволяет рекомендовать материалы с массой от 120 до 180 г/м² использовать для укрепления откосов насыпей и выемок; с массой от 180 до 220 — для разделения природных грунтов; с массой от 220 до 300 — для разделения гравия и щебня от природных грунтов и с массой более 300 г/м² — для разделения крупнообломочных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. R a t h m a y e r H. Uusi suomalainen "VTT—GEO" kuitukankaiden käyttöluokitus tierakentäajille. — Tie ja Liikenne, 1980, N 10, s. 459—465.

УДК 634.0.37:625

С.С.ЛЕБЕДЬ, канд.техн.наук,
Ю.В.ЯНКОВСКИЙ (БТИ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПАКЕТОВ БРЕВЕН

Одним из основных способов повышения уровня комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских операций с лесными грузами является их пакетирование.

Вопросам пакетирования круглых лесоматериалов посвящен ряд исследований, которые можно отнести к двум основным направлениям. В одном форма поперечного сечения пакета принимается идентичной одной из известных геометрических фигур, обычно прямоугольнику или эллипсу. Далее, рассматривая механику взаимодействия бревен и исходя из энергетического принципа