

ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФИНЛЯНДИИ

Дорожная сеть Финляндии на 1 января 1980 г. представлена дорогами разных категорий: автомагистрали — 200 км; дороги главной сети — 11012 км (в том числе I класса — 7341 км и II — 3671 км); дороги общей и местной сети — 74684 км и частные дороги 35246 км. Из дорог с твердым покрытием 40% приходится на асфальтобетон и 60% на битумогравийные покрытия, которые представляют собой уплотненные гравийно-песчаные смеси оптимального состава, обработанные (из расчета 3,2%) медленногустеющим битумом с введением аминовых добавок в количестве 1,2% от массы битума. Более 50% всех дорог имеют гравийные покрытия. Ежегодно реконструируется и строится около 1 тыс. км автомобильных дорог, третья часть из которых — новые дороги. Дорожники Финляндии стремятся создавать прочные и долговечные конструкции с применением новейших материалов. Одним из таких материалов является синтетическое текстильное полотно.

В 1968 г. французские ученые получили патент на конструкцию с разделением грунтовых слоев в помощью синтетических волокон. С тех пор на мировом рынке появилось довольно большое количество синтетических рулонных материалов, которые успешно стали применяться в дорожном строительстве, гидромелиорации, водном хозяйстве и т.д.

В 1980 г. фирмы западных стран выпустили более 150 млн. м² синтетических материалов, которые используются в земляном строительстве. В 1979 и 1980 г. Финляндией было закуплено этих материалов соответственно 3,1 и 3,5 млн. м².

Первые опытные участки с применением синтетических текстильных материалов в Финляндии были заложены в 1972 г. В качестве синтетического текстильного материала использовался фибртек, выпускаемый датскими фирмами, а также и другие текстильные материалы (табл. 1).

В результате применения синтетических текстильных материалов создавались разделяющие слои и в некоторой степени дренирующие (табл. 2).

Применение синтетических материалов позволяет исключить перемешивание дорожных слоев как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации дороги. На отдельных участках текстильный материал заменял фильтрующий слой толщиной 20 см. Применение таких материалов в дорожном строительстве более экономично.

Следует отметить, что в Финляндии ведутся постоянные научно-исследовательские работы по изучению использования синтетических материалов в строительстве. Так, в 1979 г. дорожной и геотехнической лабораторией были исследованы 8 типов синтетических материалов 5 изготовителей, из 22 участков дорог [1]. Срок работы материалов в земляном полотне был от одного года до семи. Образцы подвергались трем видам испытаний: растяжению, пенетрации падающим конусом и растяжению в цилиндре CBR. На рис. 1 представлены результаты испытаний образцов.

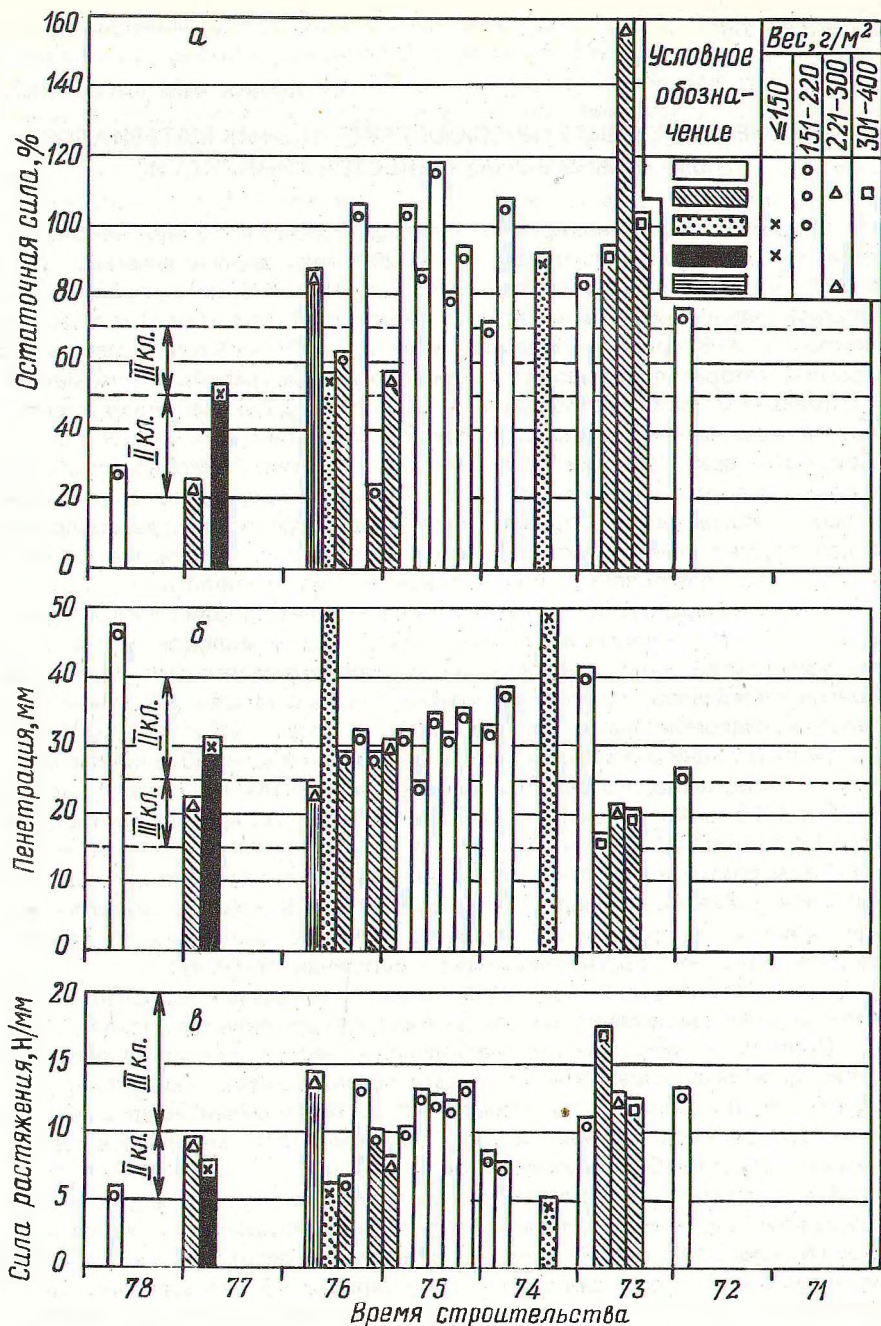


Рис. 1. Результаты испытаний образцов синтетических материалов: а — растяжение полосы шириной 50 мм; б — пенетрация падающим конусом; в — растяжение в цилиндре СВР.

Т а б л и ц а 1. Характеристика текстильных синтетических материалов

Наименование	Тип материала							
	фибертек S170	полифелът			террам		тыпар 136	тамара A58/300
		TS 200	TS 300	TS 400	140	210		
Вес, г/м ²	170 150	< 200	< 250	< 375	136 140	210	136	~ 300
Толщина, мм	0,8 0,5	2,0	3,8 3,2	4,5 4,50	0,5 0,75	0,8	0,46	
Разрывное усилие, Н/мм изотропного материала	6,5	11,0	7,8 12,7 13,0	11,8 15,7 16,0	4,8 0,6	7,0		
вдоль волокон	4,9 5,9 >5,7						6,2	6,9
поперек волокон	5,2 7,6 8,4 >7,8						6,3	11,8
Максимальное уд- линение, %	30-50	90	80	80	50			
изотропного ма- териала	40-55				60	15		
вдоль волокон	56						29	100
поперек волокон	46						46	75
Класс материала по норвежским нормам (NVF-77)	II	II	II	III	II	III	II	-

Т а б л и ц а 2. Характеристика опытных участков

Тип мате- риала	Год строи- тельства дороги	Подстилающий слой	Разделяющий слой	Верхний слой дорожной одежды	Примечание
Фибертек S170	1972	Песок глинист- ый заморо- женный	0,40-0,50	—	—
	Апрель 1973	Песок, под- стилаемый илом	Гравий 0,8 м	Дробленый гравий 0,35мм, 0,2м	Местность сухая
	Апрель 1974	Глина	Гравий 1,2 м	Дробленый гравий 0,35мм 0,2 м	Местность сухая
	Ноябрь 1974	Песок граве- листый	Песок гра- велистый 0,5-0,55 мм	—	Участок на склоне
	Март 1975	Песок граве- листый	Песок 0,2 м	Песок гра- велистый 0,45 м	—

Тип материала	Год строительства дороги	Подстилающий слой	Разделяющий слой	Верхний слой дорожной одежды	Примечание
	Апрель 1975	Песок илистый	Дробленый гравий 0/150мм, 0,35 м	Дробленый гравий 0/18 мм 0,5 м	
	Май 1975	Гравий 0,35—0,6 м	Гравий 0,35 м	Битумогравий 0,05 м	Уровень грунтовых вод 1,2 м
	Ноябрь 1975	Старая дорога	Гравий 0,3 м	Битумогравий 0,05 м	Уровень грунтовых вод 1 м
	Январь 1976	Глина 0,5 м	Дробленый гравий 0/100 м	Дробленый гравий 0,35мм+битум 120/м ²	Глубина заложения материала 0,62 м
Полифелът ТС-300	Сентябрь 1973	Глина мягкая 30—60%	Гравий 0,7 м	Гравий 0,15м+0,15м битумогравий	
ТС-400	Сентябрь 1973	Глина мягкая 30—60%	Гравий 0,7 м	Гравий 0,15+0,15м битумогравий	Глубина заложения материала 1,0 м
ТС-400	Октябрь 1973	Торф мерзлый	Гравий 0,3 м	—	
ТС-300	Октябрь 1975	Песок	Щебень мелкий 50/600мм	—	Подтопляемая насыпь
ТС-200	Январь 1976	Глина мягкая мерзлая	Дробленый гравий 0/100мм	Дробленый гравий 0,35мм+асфальтобетонная смесь 120/м ²	Глубина заложения материала 0,62 м
ТС-200	Март 1976	Ил	Гравий 0,8 м	Дробленый гравий 0,35 мм, 0,3 м	Ниже грунтовая вода
ТС-300	1977	Глина	Дробленый гравий	—	Ниже грунтовая вода
Террам 140	1974	Глина+торф	Дробленый гравий 0/100 мм, 0,3—0,4 м	Мелкозернистый гравий 0,05 0,1 м	
140	Январь 1976	Моренный ил	Дробленый гравий 0/100 мм	Дробленый гравий 0,35 мм + асфальтовая смесь 120/м ²	Глубина заложения материала 0,62 м
210	Сентябрь 1978	Песок илистый	Щебень мелкий 0,3 м	—	Меняющийся УГВ

Тип материала	Год строительства	Подстилающий слой	Разделяющий слой	Верхний слой одежды	Примечание
Тыпар 136	1977	Песок илистый	Гравий 0,3 м	—	Слой материала за-тапливается
Тамара А58/300	Январь 1976	Моренный ил	Дробленый гравий 0/100 мм	Дробленый гравий 0,35 мм+ асфальто-бетонная смесь 120/м ²	Глубина заложения материала 0,62 м

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующий вывод. При растяжении образцов шириной 50 мм оказалось, что материалы, изготовленные термическим способом, значительно уменьшили свою первоначальную прочность. Установить влияние срока службы на свойства материалов не представлялось возможным из-за отсутствия определяющих критериев, так как норвежская методика была разработана значительно позже, чем были заложены опытные участки. Можно предположить, что это произошло в результате долгосрочной нагрузки или вызвано технологией строительства дороги и вскрытием опытных участков. С накоплением опыта строительства влияние этих факторов на долговечность синтетических текстильных материалов представляется возможным значительно уменьшить. Выявленные трудности по определению влияния различных факторов на работоспособность синтетических текстильных материалов в дорожных конструкциях позволили финским ученым приступить к разработке новой методики испытаний и на ее основе проводить классификацию материалов, а также определять области их применения.

Ознакомление с опытом применения синтетических текстильных материалов в дорожном строительстве Финляндии и проводимыми научными исследованиями позволяют сделать вывод о полезности и экономичности данной работы и об использовании отдельных результатов в дорожном строительстве нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rathmayer H. Long-term behaviour of geotextiles installed in road constructions in Finland since 1973. — Vag — och vattenbyggaren, 1980, N 7—8.