

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТКАНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Опыт применения нетканых синтетических материалов (НСМ) в дорожном строительстве в ряде стран показал возможность уменьшения объемов земляных работ и увеличения несущей способности дорожных конструкций [1]. Для этих целей в настоящее время используется более тридцати типов НСМ. С каждым годом количество типов материалов увеличивается и иногда возникает трудность с определением пригодности того или другого материала для дорожного строительства.

Сырьем для производства НСМ служат: полипропилен, полиэфир, полиамид. Во многих странах мира замечен рост выпуска волокон для производства НСМ. В 1967 г. потребление волокон для НСМ в США составило 2,5 %, в ФРГ — 1,5 %, во Франции — 1 % от общего объема выпускаемого волокна. В перспективе (1985 г.) потребление волокон в среднем составит 8–10 % от общего производства волокон.

НСМ имеют низкую стоимость. 1 м² НСМ стоит в 10–15 раз меньше 1 м³ гравия. В Советском Союзе стоимость 1 м² НСМ составляет 0,5–1,75 руб., а стоимость 1 м³ гравия — 2–3 руб. при расстоянии подвозки до 5 км и 15–18 руб. при расстоянии подвозки 50 км и более.

Исследования, проведенные в СССР, позволили установить, что НСМ, используемые в дорожных конструкциях, должны обладать следующими свойствами: высота капиллярного поднятия воды в сухом материале — не более 0,1 мм; коэффициент фильтрации без нагрузки — не менее $3 \cdot 10^{-3}$ м/с в продольном направлении и $2 \cdot 10^{-4}$ м/с в поперечном направлении (в плоскости холста); прочность на разрыв при растяжении — не менее 150 Н/см; относительное удлинение при разрыве — 50–60 %; прочность при продавливании — не менее 2,5 МПа; сопротивление ползучести должно быть таким, чтобы удлинение холста во времени прекращалось не менее чем через 1 ч и 6 ч после нагружения, соответственно, равной 20 и 40 % от разрушающей изотропности прочностных и деформативных показателей по длине и ширине холста; устойчивость против воздействия температуры до +50 °С и –50 °С сохраняет полностью свои первоначальные свойства после возврата к обычным условиям; потеря прочности на разрыв при растяжении, которое не должно превышать 15 % после 50 циклов промораживания (предварительно увлажненного материала) до –20 °С и оттаивания; устойчивость против гниения, старения и стойкость к действию кислот, оснований и солевого раствора. Желательно, чтобы масса материала составляла 300–400 г/м², ширина полотнищ — 4–5 м [2].

НСМ могут использоваться в дорожном строительстве в качестве: дренарующих прослоек для ограничения поступления атмосферных осадков в грунты земляного полотна; армирующих прослоек для уменьшения неравномерного пучения грунтов земляного полотна; капилляропрерывающих прослоек для снижения поступления капиллярной воды в верхнюю часть земляного полотна от грунтовых и поверхностных вод; гидроизолирующих прослоек, для

чего синтетический нетканый материал обрабатывают битумом; разделяющих прослоек при разнородных грунтах, что устраняет перемешивание одного вида грунта с другим; фильтров для дренажных труб; укрепляющих слоев для откосов насыпей, выемок и водоотводящих канав. Следует отметить, что отдельные виды синтетических материалов в виде сеток используются для армирования бетонных и асфальтобетонных покрытий. Одним из направлений применения НСМ можно считать их использование при строительстве kolejных дорожных покрытий.

Текстильный синтетический материал помещают в виде полос под стыки плит и кромки покрытия на песчаных насыпях. В отдельных случаях НСМ дает возможность заменить подстилающий песчаный слой полностью или уменьшить его толщину.

Для дополнительного усиления обочин или бровок откосов насыпей, защиты их от размыва поверхностными водами и уменьшения колеобразования на обочинах текстильная прослойка может быть устроена на всю ширину насыпи поверху, включая обочины, и выведена на откосы.

Применение НСМ при строительстве нефтепромысловых автомобильных дорог с плитным покрытием в трестах "Нижевартовскдорстрой" и "Тюменьдорстрой" позволило сократить: стоимость строительства 1 км дороги на 30 тыс.руб., затраты труда — в 5 раз, объем транспортных перевозок — на 25—30 %, срок строительства — на 1—2 месяца. С применением НСМ в 1980 г. на нефтепромыслах Западной Сибири построено около 70 км дорог. Экономический эффект от внедрения НСМ составил около 1,2 млн.руб. [3].

В настоящее время эксплуатируются опытные участки дорог с НСМ в ряде леспромхозов страны. Опытный участок с НСМ (производства Черниговского производственного объединения "Химволокно") длиной 100 м построен в августе 1979 г. на Винской лесовозной дороге в Крестецком леспромхозе. В том же леспромхозе на Мастнинской лесовозной дороге эксплуатируются два опытных участка по 100 м каждый. Для строительства использовано мелиоративное иглопробивное полотно, изготовленное из нитрона (МРТУ 17—115—66) стоимостью 50 коп. за 1 м². Разрывная нагрузка полотна шириной 50 мм в сухом состоянии составляет 50 Н/см (при толщине 0,65 мм).

Опытные участки построены в Мостовском и Оленинском леспромхозах ЦНИИМЭ с применением НСМ Черниговского производственного объединения "Химволокно". В ближайшее время в леспромхозах страны планируется построить около 10 км дорог с применением НСМ: в Торском леспромхозе — 3 км; в Кутинском — 4,5 км; в объединении "Туртаслес" — 2 км; в Суружском — 0,5 км.

Теоретические и экспериментальные исследования, проведенные во многих странах, дали как положительные, так и отрицательные результаты по применению НСМ в дорожном строительстве. Это обстоятельство объясняется еще и тем, что в настоящее время не разработаны методы испытаний НСМ, используемых в дорожном строительстве. Несомненно, что необходимая методика должна быть комплексной и максимально учитывать условия работы прослоек в дорожных конструкциях.

Зарубежный и отечественный опыт применения НСМ в дорожном строительстве показывает, что использование НСМ позволяет вести круглогодичное строительство ускоренными темпами; при этом предотвращается перемешива-

ние конструктивных слоев дорожной одежды, улучшается влажностной режим дорог. Все это увеличивает прочность и устойчивость автомобильных лесовозных дорог. Широкое внедрение НСМ в практику дорожного строительства будет достигнуто путем увеличения объема и ассортимента выпускаемых отечественных материалов дорожного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wil m e r s W. Untersuchung zur Verwendung von Geotextilien im Erdbau. — Straße und Autobahn, N 2, 1980, S. 69—87. 2. Р у в и н с к и й В.И. Еще о применении синтетических нетканых материалов. — Автомобильные дороги, 1981, № 2, с. 16—17. 3. Применение синтетических текстильных материалов при устройстве сборных покрытий. — Транспортное строительство, 1981, № 4, с. 2—3.

УДК 630.332

Н.П.ВЫРКО, канд.техн.наук,
Е.А.КАЗАННИКОВА (БТИ)

РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ ДЕЙСТВИЯ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ И ПОЛЗУЧЕСТИ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ *

При проектировании земляного полотна автомобильных дорог часто возникает необходимость проверить устойчивость его откосов. Обрушение откосов обычно связано с преобладанием сдвигающих касательных напряжений над силами сопротивления грунта сдвигу. Касательные напряжения в откосах земляного полотна возникают под действием собственного веса грунта земляного полотна, подвижной или какой-либо другой дополнительной нагрузки на откосе и суфозии грунта. Сопротивление грунта сдвигу обуславливается силами внутреннего трения и сцепления.

Существуют различные методы оценки степени устойчивости откосов и склонов. Их можно подразделить на две группы. К первой относят методы, позволяющие оценить степень устойчивости грунтовых массивов, которые имеют однородное строение: метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения, метод Гольдштейна, метод номограмм, метод Маслова и некоторые другие. Ко второй группе относят методы, позволяющие оценить устойчивость откосов, которые состоят из разнородных грунтов: метод горизонтальных сил Маслова—Берера, метод проф.Шахунянца, метод проф. Чугаева и др. [1].

Нами для оценки устойчивости откосов, рассматриваемых как однородное упруго-вязкое полупространство, выбран метод, основанный на определении коэффициента стабильности [2], в котором учитываются как напряжения, возникающие в любой точке однородного грунтового массива, так и прочностные характеристики грунта. При этом для описания поведения упру-

*Формулы в статье вычислены при участии А.П.Лашенко.