МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(Росавтодор)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И МОСТОВ

Тематическая подборка

Москва 2002

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(РОСАВТОДОР)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И МОСТОВ

Тематическая подборка

Москва 2002

СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. – Изд. офиц.; Введ. 01.01.1987. – М., Госстрой СССР, 2001. – 55 с.

Извлечение

Настоящие нормы и правила распространяются на проектирование вновь строящихся и реконструируемых автомобильных дорог Союза ССР общего пользования и подъездных дорог к промышленным предприятиям.

Настоящие нормы и правила не распространяются на проектирование временных автомобильных дорог различного назначения (сооружаемых на срок службы менее 5 лет), автозимников, дорог лесозаготовительных предприятий, внутренних дорог промышленных предприятий (испытательных, внутриплощадочных, карьерных и т.п.), внутрихозяйственных автомобильных дорог в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях.

УКРЕПЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ВОДООТВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

6 64 Типы укрепления откосов земляного полотна и водоотводных сооружений должны отвечать условиям работы укрепляемых сооружений, учитывать свойства грунтов, особенности погодно-климатических факторов, конструктивные особенности земляного полотна и обеспечивать возможность механизации работ и минимум приведенных затрат на строительство и эксплуатацию. При назначении вида укрепления следует разрабатывать варианты и учитывать условия и время производства работ по сооружению земляного полотна и его укреплению.

Подтопляемые откосы насыпей следует защищать от волнового воздействия соответствующими типами укреплений в зависимости от гидрологического режима реки или водоема.

При соответствующем технико-экономическом обосновании взамен укреплений допускается применять уположение откосов (пляжный откос). Крутизну устойчивого к водному воздействию откоса следует определять расчетом в зависимости от гидрологических и климатических условий и вида грунта насыпи. Ориентировочно крутизну пляжного откоса допускается принимать по табл 26.

6.65 При технико-экономическом обосновании для укрепления откосов допускается использовать геотекстильные материалы. Геотекстильные прослойки при укреплении откосов выполняют роль покрытия, защищающего откос от эрозии, улучшающего развитие травяного покрова и армирующего дернину, ограждения, ограничивающего деформации грунта в поверхностной зоне откоса, обратного фильтра в креплениях подтопленных откосов сборными элементами или каменной наброской.

На геотекстильном полотне, выходящем на поверхность, необходимо устраивать защитное покрытие путем обработки органическим вяжущим (битумной эмульсией) с расходом 0,5-1,0

кг/м^2. При необходимости существенного повышения жесткости и уменьшения водопроницаемости геотекстильного покрытия в креплениях водоотводных сооружений необходимо предусматривать двух-, трехразовую обработку геотекстильного полотна вяжущим с посыпкой песком.

6.66. Защитные и удерживающие сооружения, применяемые при возведении земляного полотна, следует проектировать индивидуально на основе специальных нормативных документов. При этом необходимо учитывать условия их строительства и эксплуатации.

СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. – Изд. офиц.; Введ 01.01.1986. – М., Госстрой России. ГУП ЦПП, 2001. – 131 с.

Извлечение

ОТДЕЛОЧНЫЕ И УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

4.26. Окончательную планировку поверхности земляного полотна с приданием установленных проектом поперечных уклонов и доуплотнение поверхностного слоя, планировку и укрепление откосов следует производить сразу после окончания возведения земляного полотна. Все нарушения поверхности земляного полотна, вызванные построечным транспортом и осадками, следует устранить непосредственно перед устройством дорожной одежды.

4.27. Планировку и укрепление обочин необходимо выполнять вслед за устройством дорожной одежды. При этом следует ликвидировать все временные въезды и съезды.

4.28. Водоотводные канавы и кюветы необходимо укреплять сразу же по мере их устройства

4.29. Планировку и укрепление откосов высоких насыпей и глубоких выемок (включая устройство дренажей) следует производить сразу же после окончания сооружения их отдельных частей (ярусов).

4.30. При укреплении откосов путем посева трав по слою растительного грунта необходимо откосы выемок, разработанных в плотных глинистых грунтах, разрыхлять перед укладкой растительного грунта на глубину 10-15 см.

Гидропосев многолетних трав следует производить на предварительно увлажненную поверхность откосов или обочин.

4.31. При укреплении откосов сборными решетчатыми конструкциями их монтаж необходимо выполнять снизу вверх после устройства упорной бетонной бермы. По окончании монтажа необходимо заполнить ячейки растительным грунтом (с последующим посевом трав), каменными материалами или грунтом, обработанным вяжущим.

4.32. Укрепление откосов с использованием геотекстиля следует выполнять в последовательности: укладка полотен геотекстиля раскаткой рулонов сверху вниз по откосу с перекрытием полотен на 10-20 см и закреплением в пределах обочин; отсыпка растительного грунта с посевом трав; устройство дренирующего слоя и монтаж сборного крепления на подтопляемых участках откосов.

При применении геотекстиля с обработкой его вяжущим работы следует выполнять в таком порядке: планировка поверхности укрепляемого откоса; укладка полотна геотекстиля с закреплением его кромок штырями или присыпкой валиком из песка; поливка полотна вяжущим, например, битумной эмульсией; посыпка песком.

Стык геотекстиля с прилегающими сборными или монолитными бетонными элементами крепления необходимо осуществлять путем заведения полотна под элемент или приклеивания геотекстиля горячим битумом к поверхности элемента.

4.33. При укреплении подтопляемых откосов, конусов, дамб сборными плитами предварительно должен быть уложен материал обратного фильтра или выравнивающего слоя. Плиты необходимо укладывать снизу вверх. В зимний период подготовленная поверхность откоса должна быть очищена от снега и льда.

4.34. При укреплении откосов гибкими бесфильтровыми железобетонными покрытиями из блоков их следует укладывать на откосе снизу вверх впритык друг к другу. В случае, когда проектом предусмотрено закрепление блоков с помощью анкерный свай, укладывать блоки следует сверху вниз. Просвет между соседними блоками не должен превышать 15 мм.

4.35. При укреплении откосов цементобетоном методом пневмонабрызга предварительно необходимо уложить металлическую сетку и закрепить ее анкерами. Набрызг следует выполнять снизу вверх с последующим уходом за цементобетоном.

4.36. При устройстве обочин необходимо устранить деформации земляного полотна по всей площади обочин, досыпать грунт до установленного проектом уровня, спланировать и уплотнить.

Технология устройства на обочинах покрытий из монолитного и сборного цементобетона, асфальтобетона, битумоминеральной смеси, черного щебня, щебеночных (гравийных), грунтощебеночных (грунтогравийных) материалов аналогична технологии устройства из этих материалов оснований и покрытий дорожных одежд, приведенной в соответствующих разделах настоящих правил.

4.37. Монолитные бетонные водоотводные лотки следует устраивать механизированным способом с использованием навесного оборудования к машине для укладки укрепительных полос. Кромка лотка не должна превышать кромку покрытия в месте продольного стыка.

Деформационные швы при устройстве лотков следует нарезать в свежеуложенном бетоне с помощью металлической рейки, разрешается устраивать швы в затвердевшем бетоне однодисковым нарезчиком.

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА БОЛОТАХ

4.44. Замену слабого грунта в основании насыпи следует выполнять на болтах I типа с механическим, взрывным или гидравлическим удалением.

4.45. Выторфовывание следует производить, как правило, в зимнее время с заблаговременной подготовкой и содержанием путей для перемещения экскаватора и транспортирования грунта.

Насыпь с выторфовыванием следует сооружать, как правило, способом «от себя» с транспортированием грунта по возводимой насыпи и надвижкой грунта вперед бульдозером.

4.46. Посадку насыпи на прочное основание на болтах II и III типов необходимо выполнять методом выдавливания торфа весом насыпи. Для облегчения выдавливания следует производить рыхление торфа механическим или взрывным способом, устраивать торфоприемники (траншеи вдоль подошвы насыпи), отсыпать насыпь узким фронтом (способ перегрузки), а также осуществлять воздействие виброударной и ударной нагрузкой.

Насыпь при этом следует возводить сразу на полную расчетную высоту.

4.47. При сооружении насыпей с использованием в их основании сжимаемых грунтов должна быть обеспечена требуемая толщина отсыпки.

При применении метода временной пригрузки грунт из пригрузочного слоя после достижения заданной осадки насыпи следует использовать для отсыпки на другом участке, насыпь следует возводить равномерно на всю ее ширину.

4.48. Вертикальные песчаные дрены, применяемые для ускорения осадки и упрочнения основания, следует устраивать специальным комплектом оборудования, в котором в качестве основной машины используется либо вибровдавливающий погружатель свай, либо экскаватор с погружателем, снабженные

специальным рабочим органом в виде обсадной трубы с раскрывающимся наконечником.

Для устройства вертикальных плоских дрен из текстильных и других ленточных дренирующих материалов следует применять специальное оборудование или приспособления к машине для погружения вертикальных песчаных дрен, обеспечивающие закрепление и подачу ленты в обсадную трубу с катушки и обрезку на нужной отметке.

Дренажные прорези следует заполнять песчаным грунтом по мере их устройства.

4.49. При отсыпке насыпи на слабом основании по специально установленному режиму (метод предварительной консолидации) каждый последующий слой устраивается после достижения грунтом основания прочности, достаточной для восприятия дополнительной нагрузки.

В процессе консолидации основания необходимо осуществлять наблюдение за осадкой насыпи для уточнения объема досыпки или снятия излишков грунта и оценки возможности устройства покрытия.

4.50. При устройстве в основании земляного полотна прослойки из геотекстиля полотна следует сшивать или склеивать. Для пропуска строительных машин полотна засыпают слоем не менее 0,3 м.

При наличии пней, кочек, углублений, воды на поверхности основания насыпи перед укладкой геотекстиля следует отсыпать песчаный выравнивающий слой, толщина которого должна быть равна величине неровностей.

Анкеровку полотен в откосных частях земляного полотна следует производить путем заворачивания свободных концов полотен длиной 1,5-2,0 м вокруг края грунтового слоя, отсыпанного по полотну. Завернутые концы должны быть засыпаны следующим по высоте грунтовым слоем.

Указания по повышению несущей способности земляного полотна и дорожных одежд с применением синтетических материалов: ВСН 49-86 / М-во автомобильных дорог РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. – 65 с.

Извлечение

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Указания предусматривают применение рулонных синтетических материалов (СМ) для создания армирующих и защитных прослоек в активной зоне земляного полотна, нижних конструктивных слоях дорожных одежд, на обочинах, в основании насыпей и на откосах, в дренажных устройствах строящихся или ремонтируемых автомобильных дорог общей сети, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, временных автомобильных дорог, подъездных путей.

1.2. Под рулонными синтетическими материалами (называемыми в некоторых случаях также синтетическими текстильными, геотекстильными) подразумеваются тонкие, гибкие полотна, получаемые путем соединения волокон или нитей из синтетического (полиэфир, полиамид, полипропилен) или вторичного сырья, включающего в том числе несинтетические компоненты, механическими (плетение, иглопробивание), химическими (склеивание) или физическими (сплавление) способами.

1.3. Создание прослоек из СМ позволяет уменьшить расход традиционных дорожно-строительных материалов, снизить объемы земляных работ, материалоемкость дорожной конструкции, сократить сроки строительства, энергозатраты на строительных и ремонтных работах, транспортные расходы, повысить эксплуатационную надежность и сроки службы дорожной конструкции или отдельных ее элементов. Это достигается за счет выполнения СМ следующих функций:

армирования (усиление дорожных конструкций в результате перераспределения СМ возникающих в грунтовом массиве при действии нагрузок от транспортных средств и собственного веса напряжений);

дренирования (ускорение отвода воды) или гидроизоляции (уменьшение притока в земляное полотно поверхностных вод рассматривается, если СМ одновременно выполняют функции защиты или армирования);

защиты (предотвращение или замедление процесса эрозии грунтов, предотвращение взаимопроникания материалов контактирующих слоев, в том числе работа в качестве фильтра).

4.3. Особенности технологии производства работ

4.3.1. Основные технологические процессы по устройству различных конструкций укрепления с применением СМ назначаются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. Дополнительно выполняются лишь операции по укладке полотен СМ.

4.3.2. Операции по укладке СМ включают:

подготовку (при необходимости) траншеи вдоль бровки земляного полотна для закрепления прослойки в верхней его части (см. рис. 8, г);

транспортировку рулонов к месту строительства, их разгрузку и распределение вдоль откоса, подготовку рулонов к укладке;

укладку СМ;

закрепление полотен в верхней и (при необходимости) нижней частях откоса.

4.3.3. Подготовку траншеи выполняют, если не предусмотрен иной вариант закрепления прослойки СМ в верхней части откоса, например, путем укладки ее под конструкцию укрепления обочин. Траншею треугольного сечения с заложением откосов 1:2 глубиной 0,4 м или трапецеидального сечения с заложением откосов 1:1

глубиной 0,3 м и шириной по низу 0,2 м устраивают на расстоянии 0,2-0,6 м от бровки земляного полотна

4.3 4. Рулоны транспортируют и распределяют вдоль бровки через определенное расстояние, зависящее от длины материала в рулоне, длины образующей откоса, направления раскатки рулонов.

4.3.5. Укладку полотен СМ выполняют путем продольной или поперечной раскатки рулонов по поверхности откоса. Характер раскатки определяется конкретными условиями строительства. Продольная раскатка рулонов технологически предпочтительна для относительно пологих откосов с заложением 1:2 и выше. Поперечная раскатка рулонов обеспечивает лучшие условия для закрепления создаваемой прослойки в верхней и нижней частях насыпи и большую сопротивляемость ее возникающим сдвигающим усилиям. Такая раскатка предпочтительна для укрепления откосов насыпей значительной высоты и обязательна для повышения их общей устойчивости.

Продольную раскатку рулонов выполняют вручную полосами, начиная с нижней части насыпи с взаимным перекрытием не менее 0,2 м. В процессе раскатки полотна периодически через 10-15 м разравнивают и прижимают к поверхности откоса анкерами или скобами. Анкеры и скобы устанавливают в 2-3 точках по ширине рулона через 5-6 м по его длине.

Поперечную раскатку выполняют от бровки насыпи. Для этого предварительно край полотна закрепляют анкерами или скобами на поверхности насыпи, после чего рулон постепенно опускают к подошве насыпи, обрезают, полотна разравнивают с легким натяжением за нижний конец и закрепляют через 4-5 м анкерами или скобами. Рулон поднимают на поверхность откоса и повторяют операцию. Соседние полотна должны иметь перекрытие не менее 0,1-0,15 м. Перемещение рулона в нижнее положение с одновременной раскаткой и обратно можно выполнять вручную с помощью установки в центр рулона тонкой трубки или стержня и веревки.

4.3.6. Если предусмотрено дополнительное закрепление СМ у подошвы, например под упором (см рис. 9, а, б), и в верхней части, например в траншее (п. 4.3.3), дополнительно по местам перелома траншей выполняют прижатие полотен к грунту анкерами.

Траншею в верхней части насыпи после укладки СМ заполняют песчано-гравийной смесью, щебнем, местным грунтом и уплотняют.

При устройстве конструкций укрепления откосов по п. 4.1.6, предусматривающих заглубление СМ в тело земляного полотна, укладку полотен СМ выполняют в процессе послойного возведения земляного полотна. При этом рулоны раскатывают в продольном направлении, если ширина полотен достаточна с точки зрения их заделки в грунт или есть возможность обеспечить равнопрочность швов при соединении отдельных полотен. В остальных случаях рулоны СМ раскатывают в поперечном к оси насыпи направлении.

Раскатку рулонов выполняют от предварительно обозначенной линии разметки с периодическим разравниванием, натяжением и креплением полотен к поверхности грунта анкерами в двух-трех местах по ширине рулона и через 10-12 м по длине. Величина взаимного перекрытия соседних полотен – не менее 0,2 м при выводе СМ на поверхность откоса; в других случаях полотна укладывают вплотную без перекрытия.

Если предусмотрен вывод СМ на поверхность откоса, свободные его края крепятся к поверхности откоса ниже уровня укладки СМ анкерами или скобами.

Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты: ВСН 84-89 / Минтрансстрой СССР. – М., 1990. – 270 с.

Извлечение

Требования к геотекстильным материалам

3.28. При проектировании дорог в сложных мерзлотно-грунтовых условиях следует рассматривать варианты конст-

руктивно-технологических решений с использованием геотекстильных материалов отечественного и зарубежного производства.

Сравнение вариантов необходимо проводить с учетом функции, выполняемой геотекстильным материалом:

армирующих прослоек, усиливающих грунтовый массив, повышающих его устойчивость и уменьшающих деформации;

разделяющих прослоек, исключающих перемешивание слоев различных по составу и состоянию грунтов, улучшающих условия работы слоев и конструкции в целом;

дренирующих прослоек, обеспечивающих фильтрацию воды из основания или тела насыпи и ускоряющих ее осадку. Эту функцию могут выполнять только иглопробивные материалы, имеющие толщину не менее 3 мм;

фильтра, задерживающего грунтовые частицы, перемещаемые потоком воды;

покрытия, защищающего откосы от водной или ветровой эрозии.

3.29. Геотекстильные материалы должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 11.

3.30. К геотекстильным материала, применяемым в качестве фильтра, предъявляются следующие требования:

Минимальная прочность, Н/см 80

Водопроницаемость, м/сут 50

Устойчивость (вохранение прочности), % 85

3.31. Геотекстильные материалы следует поставлять в рулонах массой не более 150 кг. Полотна материала в рулонах могут быть необрезанными, но не должны иметь пропусков и дыр от иглопробивки – неровнота по массе и прочности не должна превышать 20%. В случае использования геотекстильного полотна как постоянной конструктивной прослойки устойчивость его (сохранение прочности) к воздействию комплекса природных факторов должна составлять для прослоек, не менее: разделяющих – 80%, армирующих – 90%, прослоек под сборными покрытием – 90%, временных – 70%.

3.32. Геотекстильные материалы транспортируют и хранят в условиях, предотвращающих попадание на них воды, солнечных лучей, в соответствии с требованиями ТУ 21-28-81-79.

3.33. Материал, поставляемый в строительную организацию, должен иметь ярлык с указанием: предприятия-изготовителя, номера партии, даты изготовления, номера технических условий и основных физико-механических показателей, которые должны соответствовать данным табл. 11.

3.34. В строительной организации партия материала должна пройти приемочный контроль, заключающийся в визуальном осмотре полотен 3% рулонов по всей длине из поступившей партии, но не менее двух рулонов. Особое внимание следует обращать на сплошность полотен, отсутствие в них дыр и пропусков от иглопробивки.

Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог нефтяных и газовых промыслов Западной Сибири: ВСН 26-90 / Минтрансстрой СССР. – М., 1991. – 152 с.

Извлечение

Устройство геотекстильных прослоек

3.3.44. Технологический процесс устройства геотекстильных прослоек в основании или толще насыпей включает следующие операции:

выравнивание поверхности, раскатку рулонов с закреплением полотен материала, стыковку полотен;

засыпку грунтом с уплотнением.

Состав операций может изменяться за счет исключения отдельных видов работ или введения специфических операций.

3.3.45. Выравнивание поверхности грунта производят бульдозером путем срезки кочек, засыпки ям, колей и неровностей (более ±0,1 м). Проектом может быть предусмотрено выравнивание отсыпкой сплошного слоя толщиной не менее 0,15 м из несвязного грунта.

Геотекстиль допускается укладывать на естественное ровное основание (болото, луг, поверхность минерального грунта) в том случае, если на основании отсутствуют предметы, которые могут нарушить сплошность прослойки (пни, колья).

3.3.46. Раскатку рулонов геотекстиля следует вести в продольном направлении, если нет специальных требований о необходимости поперечной раскатки. В целях обеспечения правильности положения края раскатанного полотнища по концам захватки выставляют маячные вешки. Длину захватки принимают из условия, чтобы все полотно к окончанию рабочего дня было присыпано грунтом.

3.3.47. Засыпку прослойки ведут по схеме «от себя». Непосредственный проезд колесных или гусеничных машин по прослойке не разрешается и может быть допущен лишь для разового проезда с малой скоростью при плотном и ровном основании.

3.3.48. Сшивку полотен ведут синтетическими нитками с помощью портативных электрических швейных машин. Ширина нахлеста при сшивке составляет 5-7 см и определяется параметрами машинки.

3.3.49. При отсутствии механизмов для скрепления полотен применяют укладку внахлест во всех случаях, когда не предъявляется требование к равнопрочности прослойки в направлении, перпендикулярном направлению раскатки рулонов, т.е. по ширине полотна.

Ширину нахлеста принимают равной 15 см при укладке геотекстиля на минеральные грунты и 30 см при укладке на торфяные грунты.

3.3.50. Применение сварки для геотекстилей допускается, когда уменьшение водопроницаемости прослойки в стыке не ухудшает ее работы. При сварке особое внимание должно быть обращено на недопущение пережога геотекстиля, волокна которого должны быть только слегка оплавлены. Нахлест при сварке принимают равным 10-15 см.

Методика расчета насыпей, армированных различными материалами / ОАО УНР 494, Союздорнии. – М., 2001. – 44 с.

В работе изложен новый подход к решению задачи расчета армогрунтовых насыпей, построенный на непосредственном учете совместной работы грунта и армирующих прослоек на каждом горизонте, учете совместной работы потенциальных поверхностей обрушения левого и правого откосов насыпи. Определен состав задач, результаты последовательного решения которых позволяют обосновать надежную и экономичную схему армирования конструкции различными материалами. Приведены примеры расчета схем армирования откосов насыпей при различных условиях распределения внешней нагрузки для различных материалов и конструкций.

Методика расчета устойчивости грунтовых насыпей, армированных георешетками / Союздорнии. – М., 2000. – 23 с.

Ориентирована на поиск оптимального решения с учетом конкретных условий работы армирующего материала в теле грунтового откоса на каждом горизонте армирования. Расчет осуществляется относительно потенциальной поверхности обрушения, в качестве которой принимается либо критическая (если коэффициент устойчивости больше единицы), либо условно предельная поверхность (при коэффициенте устойчивости меньше единицы).

Методические рекомендации по применению теплоизолирующих слоев из пенопласта для снижения объема земляных работ / Союздорнии. – М., 1988. – 22 с.

Извлечение

С помощью теплоизоляции можно уменьшить глубину промерзания земляного полотна и тем самым ограничить пучение допустимыми пределами или полностью предотвратить промер-

зание грунта повышенной влажности и исключить его морозное пучение. В свою очередь уменьшение или исключение морозного пучения ограничивает или полностью устраняет разуплотнение грунтов в процессе эксплуатации дороги. Снижение глубины промерзания уменьшает также неравномерность морозного пучения, в результате чего лучше сохраняется ровность покрытия.

С помощью дренирующей прослойки из геотекстиля можно отвести воду из-под основания теплоизолирующего слоя из пенопласта, уменьшить неравномерное пучение и осадку грунта, повысив тем самым прочность дорожной одежды.

Принимая во внимание, что в указанной технической документации изложены основные положения по проектированию теплоизолирующего слоя из пенопласта и дренирующих прослоек из геотекстиля, в настоящих Методических рекомендациях рассматриваются только те вопросы, которые относятся к особенностям обеспечения прочности и морозоустойчивости дорожной одежды при устройстве рабочего слоя земляного полотна из грунтов повышенной влажности.

Методические рекомендации по проектированию и строительству грунтовых насыпей на торфяном основании, армированных георешетками «Прудон-494» в условиях Западной Сибири / Рос. Федерация. ОАО «ЦНИИС». – М., 2000. – 39 с.

Извлечение

5.3.1. Укладка георешеток

На армирующие полотнища устанавливаются звенья георешеток на всю ширину насыпи в поперечном направлении одновременно с обоих торцов по длине насыпи на протяжении 25 м.

Звенья георешеток устанавливают следующим образом:

- с помощью натянутых шнуров фиксируют плановое положение каждого звена вдоль ширины насыпи (торца);

- георешетку растягивают, при этом двое рабочих удерживают короткий край решетки, а двое рабочих другой край;
- георешетку крепят к основанию штырями вдоль торца насыпи;
- вторую георешетку растягивают и устанавливают вплотную к первой по короткому краю решетки.

Параллельно устанавливают звенья георешеток вплотную к первым звеньям и ребра георешеток закрепляют скрепками.

Такая последовательность установки звеньев георешеток попеременно с двух торцов насыпи осуществляется на протяжении 25 м (с каждой стороны) по длине насыпи.

В середине насыпи (на протяжении 115 м) на всю ее длину звенья георешеток устанавливаются чередованием их в поперечном и продольном направлении, а ребра георешеток также скрепляются скрепками.

Края георешеток крепят штырями к основанию с шагом 1,5-2,0 м по всему периметру, при этом следует контролировать параллельность сторон георешетки.

После окончания укладки георешеток проверяют качество выполненных работ и оформляют «акт на скрытые работы».

5.3.2. Засыпка георешеток песчаным грунтом

Операцию засыпки песком ячеек георешеток выполняют с помощью ковшовых погрузчиков ТО-11.

Используют два погрузчика, по одному с обеих торцевых сторон насыпи.

Песок предварительно завозят автосамосвалами и складируют в бунты у этих же сторон площадки.

Песок отсыпают в ячейки с избытком, не менее чем на 20-25 см над уровнем верха георешетки.

Отсыпку песка выполняют за один раз на всю толщину слоя.

При выполнении этой технологической операции необходимо следить, чтобы колеса погрузчика не деформировали ребра решетки.

Методические указания по применению геосинтетических материалов в дорожном строительстве: Междунар. семинар «Геотекстиль и геосинтетика при стр-ве автомоб. дорог» / Науч.-исслед. общество дор. и трансп. стр-ва, Германия. МАДИ. – М., 2001. – 100 с.

Данные методические указания были изданы в Германии и предназначены для применения проектными и строительными организациями, работающими в области строительства транспортных сооружений. В последнее время сфера и объемы применения геосинтетических материалов постоянно расширяются благодаря накопленному положительному опыту их применения в различных условиях.

На основе опыта применения расширена номенклатура геосинтетических материалов, выработаны требования к их свойствам, созданы приборы и методы оценки этих свойств, установлены условия их рационального применения.

В методических указаниях содержится информация о том, каким требованиям должен отвечать тот или иной материал для различных транспортных сооружений, приводятся рекомендации по технологии его укладки и методам испытаний. Весьма полезными являются также сведения о действующей в Германии системе маркировки и об ответственности поставщиков за качество материала.

Публикация данных методических указаний будет полезна как организациям, применяющим геосинтетические материалы в дорожном строительстве, так и производителям, осваивающим их производство на территории России.

1. Введение

В методических указаниях содержатся рекомендации по применению геотекстиля, геосеток и сеткообразных материалов в грунтовых сооружениях, их основаниях, в дренажных системах различного назначения, в конструкциях дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог.

В методических указаниях содержатся ссылки на следующие нормативные документы:

- рекомендации рабочей группы Германского Общества по грунтовым и фундаментным работам [1];

- инструкция DVWK-Merkblatt 221: применение геотекстилей в гидростроительстве [2];
- инструкция DVWK-Merkblatt 225 применение синтетических гидроизоляционных материалов в гидростроительстве и для защиты от грунтовых вод [3];
- рекомендации по проектированию и расчету насыпей с армированием геосинтетическими материалами AK 148 DGEG [4];
- рекомендации AK II: Геотехника при складировании ядерных отходов, старых отвалов и свалок [6].

Методические указания применимы при соблюдении соответствующих европейских норм и условий поставки. Материалы из других стран членов ЕЭС, которые не отвечают упомянутым в методических указаниях требованиям, следует оценивать по требованиям страны-изготовителя, если в этих странах накоплен опыт их применения и достигнут требуемый уровень защиты окружающей среды.

2. Основные понятия и определения

2.1. Общие положения

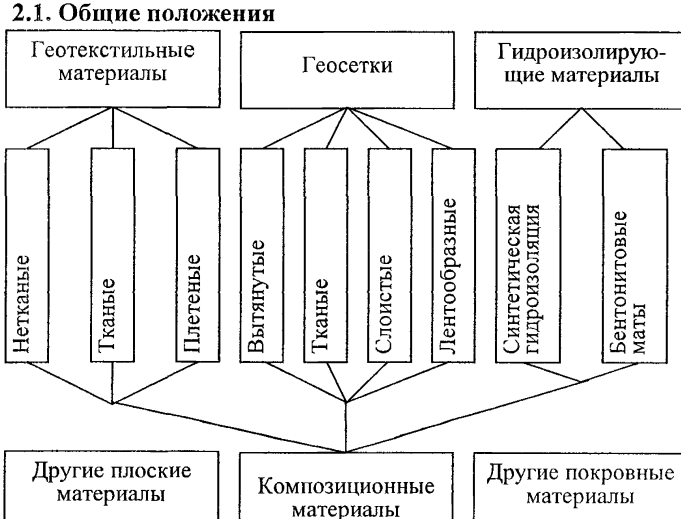

Рис. 1. Классификация геотекстильных материалов

Геотекстильными материалами названы водопроницаемые нетканые, тканые, плетеные и композиционные материалы, предназначенные для применения в строительных конструкциях.

Геосетками названы, изготовленные из синтетического волокна или пластмассы, сетчатые структуры с различными узловыми соединениями и величиной ячеек свыше 10 мм. В зависимости от технологии изготовления и типа узловых соединений различают: тканые, вытянутые, слоистые.

К этой категории отнесены рулоны и лентообразные элементы.

Применение синтетических материалов при устройстве нежестких одежд автомобильных дорог. – Времен. строит. нормы / М-во обороны РФ. Центр. науч.-исслед. ин-т. ОАО ЦНИИС. – М., 2000. – 44 с.

Извлечение

Настоящие временные строительные нормы распространяются на конструирование, расчет, организацию и производство работ по возведению нежестких одежд автомобильных дорог IV и V категорий по классификации СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги». Нормы не распространяются на проектирование жестких дорожных одежд и нежестких дорожных одежд I-III категорий.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Синтетические материалы применяются при устройстве дорожных одежд для улучшения их эксплуатационных свойств. Их применение обусловлено высокой прочностью, долговечностью, устойчивостью к воздействию гидрогеологических факторов, низкой материалоемкостью и относительно несложной технологией изготовления.

В дорожном строительстве для устройства горизонтальных прослоек применяются пленки из СМ, геотекстили, геосетки и плоские георешетки (см. рекомендуемые приложения 1, 2). Для

объемного армирования конструктивных слоев дорожных одежд из несвязных строительных материалов используются непрерывные нити из СМ и георешетки (см. рекомендуемое приложение 3).

1.2. Геотехнические синтетические материалы (в том числе и материал георешеток) должны удовлетворять следующим специальным требованиям:

а) материалы должны быть экологически безопасными;

б) СМ должны быть стойкими к воздействию биологического фактора почвогрунтов;

в) химическая стойкость СМ должна обеспечиваться в интервале pH = 1 - 11;

г) стойкость георешеток к воздействию пресной и соленой воды;

д) долговечность (способность материалов длительно сохранять прочностные деформативные характеристики при действии природных факторов) должна быть не менее 50 лет;

е) наименьший интервал рабочих температур должен составлять ±50°С;

ж) морозостойкость СМ должна быть не ниже требований по морозостойкости, предъявляемых к строительным материалам СНиП 2.05.02-85, коэффициент морозостойкости СМ должен быть не менее 0,75 после 15 циклов попеременного замораживания на воздухе при температуре -22°С и оттаивания в воде при температуре 20°С;

з) водопоглощение СМ должно быть не выше 4% за 30 суток;

и) бензостойкость СМ должна быть в пределах 0,2-0,5%.

Рулонные синтетические материалы, используемые для устройства дренажных прослоек, должны иметь коэффициент фильтрации не ниже 150 м/сутки. Рулонные СМ, используемые для устройства армирующих прослоек, должны характеризоваться:

- разрывной прочностью P_m не ниже 150 кгс/5 см;
- относительным удлинением при нагрузке P_m не выше 20%.

Георешетки для объемного укрепления дорожной одежды характеризуются следующими параметрами:

- высотой георешетки $h_r \leq 30$ см;
- отношением длины диагонали ячейки в растянутом положении к высоте георешетки равном $b / h_r = 0,9\text{-}1,8$;
- разрывной прочностью материала P_m не менее 150 кгс/5 см;
- относительным удлинением материала при нагрузке P_m не более 25%;
- прочностью шва на отрыв не менее 40% от прочности материала P_m.

Максимальный размер фракций материала засыпки должен составлять не более 40 мм (в качестве материала засыпки допускается использовать щебень, гравий, песок, щебеночно-(гравийно-) песчаные смеси, супеси, суглинки и другие сыпучие грунтовые материалы).

1.3. Армирование конструктивных слоев позволяет повысить несущую способность конструкции и снизить:

- толщину слоев;
- транспортные расходы;
- трудоемкость;
- материалоемкость;
- сроки строительства.

Синтетические материалы рекомендуется использовать комплексно, при этом их применение должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

Наиболее эффективно применение СМ и георешеток на участках дорог, расположенных на слабых грунтах (переувлажненных, заторфованных, сыпучих и т.п.), при этом улучшаются условия консолидации насыпи и обеспечиваются прочность и устойчивость слоев дорожной одежды из несвязных строительных материалов, а также повышаются эксплуатационная надежность и сроки службы дорожных покрытий.

Рекомендации по расчету и технологии устройства оптимальных конструкций дорожных одежд с армирующими прослойками при строительстве, реконструкции и ремонте дорог с асфальтобетонными покрытиями / М-во транспорта РФ, Федеральн. дор. департамент. – М., 1993. – 55 с.

Извлечение

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для нормативного обеспечения устройства дорожных одежд нежесткого типа с армирующими прослойками при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог общего пользования. Они развивают и уточняют положения Указаний по повышению несущей способности земляного полотна и дорожных одежд с применением *синтетических материалов* ВСН 49-*86* (М., *транспорт*, 1988. – 64 с.) в части армирования нижних слоев дорожных одежд и дополняют их в части армирования асфальтобетонных покрытий.

1.2. Рекомендации предусматривают использование в дорожных одеждах тонких (толщиной до 4-5 мм) не имеющих продольной жесткости прослоек, создаваемых из геосинтетических материалов (ГМ) различных типов: геотекстильных полотен из тканых и нетканых материалов, геосеток (в том числе из стекловолокна), геомембран (в том числе пленочных материалов), отвечающих требованиям приложения 1. Цель использования прослоек из таких материалов – повышение срока службы дорожной одежды (покрытия) или сокращение расхода дорожно-строительных материалов (толщин отдельных конструктивных слоев дорожной одежды).

1.3. Названная цель может быть реализована при соблюдении изложенных в настоящих Рекомендациях особенностей проектирования и технологии производства работ, а также требований действующих нормативно-технических документов (СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85, ВСН 46-83, ВСН 49-86, ВСН 24-88).

При расчете и конструировании дорожных одежд с прослойками для достижения необходимого эффекта следует увязывать область применения, конструктивно-технологические решения и тип используемого геосинтетического материала (его свойства), создавая оптимальные условия для выполнения последним одной или нескольких из следующих возможных функций:

армирование – влияние на напряженно-деформированное состояние дорожной одежды, отдельных ее слоев, возникающее либо от действия транспортной нагрузки (армирующие прослойки в слоях покрытия или под слоем основания из крупнофракционных материалов), либо вследствие действия температурных деформаций, передающихся на покрытие от основания (трещино-прерывающие прослойки в слоях покрытия);

защита – предотвращение взаимопроникания материалов контактирующих слоев как в период строительства, так и в период эксплуатации (прослойки под слоем основания из крупнофракционных материалов или на контакте песчаный дренирующий слой – поверхность земляного полотна);

дренирование и капилляропрерывание – отвод воды из дорожной конструкции при совместной работе с песчаным дренирующим слоем (прослойки под дренирующим слоем);

гидроизоляция – защита от проникания поверхностных вод (прослойка под слоем основания).

1.4. Окончательный выбор конкретного решения по конструкции дорожной одежды осуществляют на основе технико-экономического сопоставления вариантов с учетом проектных сроков службы по вариантам, наличия материально-технических ресурсов. Предварительный выбор или оценку возможности применения геосинтетического материала для создания армирующей прослойки ведут на основе требований приложения 1 в зависимости от поставленных целей (сокращение толщин отдельных конструктивных слоев, увеличение срока службы дорожной одежды или покрытия).

Рекомендации по совершенствованию методов конструирования и технологии повышения общей устойчивости конусов и откосов земляного полотна (для опытного применения) / Мво автомоб. дорог РСФСР, Гипродорнии. – М., 1987. – 68 с.

Извлечение

Сокращение объемов земляных работ – одна из актуальных задач дорожного строительства. Объясняется она как наличием на территории РСФСР значительных площадей, характеризующихся широким распространением переувлажненных грунтов, так и появившимися в последние годы трудностями с отводом земель под дорожное строительство.

Увеличение крутизны откосов с обеспечением их устойчивости – один из путей решения этой задачи. В настоящих Рекомендациях в качестве мероприятия по обеспечению устойчивости используется армирование грунта земляного полотна синтетическими материалами, в том числе с применением конструкций типа «грунт в обойме», а также армогрунтовых конструкций с подпорными стенками. В тех случаях, когда это технологически обосновано, армирующий материал закладывают в таких местах и под таким углом к горизонту, которые позволяют наиболее эффективно использовать способность армирующих материалов работать на растяжение.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для разработки мероприятий по повышению общей устойчивости конусов и откосов земляного полотна с целью сокращения объемов земляных работ при строительстве, ремонте и реконструкции автомобильных дорог.

1.2. Предлагаемые в Рекомендациях мероприятия по повышению устойчивости конусов и откосов включают:

совершенствование методов армирования откосов насыпей прослойками синтетических материалов[1];

[1] А.с.№ 1339203.

армогрунтовые конструкции конусов путепроводов и мостов с подпорными стенками[1];

конструкции конусов мостов и путепроводов типа «грунт в обойме».

1.3. При армировании откосов насыпей прослойками синтетических материалов применены оптимальные углы наклона арматуры и их расположения по высоте для наиболее эффективного использования их работы на растяжение.

1.4. Армогрунтовые конструкции конусов путепроводов и мостов с подпорными стенками не только снижают объемы земляных работ, позволяют экономить детали мостовых конструкций, но и повышают надежность сооружения в целом.

1.5. Конструкция конусов путепроводов и мостов типа «грунт в обойме» сокращает объемы земляных работ и улучшает условия сопряжения подходной насыпи с пролетным строением.

1.6. Назначение мероприятия по повышению устойчивости конусов и откосов следует производить с учетом погодно-климатических и гидрогеологических условий, а также механических свойств грунтов.

1.7. Выбор каждого конкретного мероприятия должен сопровождаться технико-экономическим обоснованием.

4.3. Особенности технологии работ

4.3.1. Основные технологические процессы по устройству рассматриваемых конструкций с применением синтетических материалов назначают в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

4.3.2. Операции по укладке синтетических материалов включают:

подготовку естественного основания будущего сооружения (или подстилающего слоя) для укладки армирующего полотнища;

транспортировку рулонов к месту строительства, их разгрузку и распределение вдоль откоса, подготовку рулонов к укладке;

[1] А.с.№ 727734.

укладку синтетического материала на естественное основание;

закрепление полотнищ;

засыпку разложенных полос грунтом, разравнивание и уплотнение их;

укладку синтетического материала на уплотненную поверхность с последующим закреплением, засыпкой грунтом, разравниванием и уплотнением.

4.3.3. Рулоны транспортируют и распределяют вдоль откосов земляного полотна через определенное расстояние, зависящее от длины материала в рулоне и высоты откоса.

4.3.4. Укладку полотен синтетического материала выполняют поперечной раскаткой рулонов при армировании откосов, продольной раскаткой (вдоль насыпи) – при армировании конусов с перекрытием на стыках 15-20 см. В процессе раскатки полотна его разравнивают и через 10 м прижимают к поверхности откоса небольшими анкерами или скобами. После раскатки материал обрезают до расчетной (см. п. 4.2.8) длины. В соответствии с п. 4.1.5 (при использовании материала типа СПАП) на торцевых участках для предохранения грунта от вымывания и выноса частиц при процессе суффозии целесообразно использовать также геотекстильные материалы, как, например, дорнит, которые прокладывают у лицевой грани армогрунтовых откосов. Геотекстильный материал укладывают на раскатанные полотна СПАП с захватом тела насыпи на глубину не менее 2 м и закрепляют анкерами.

4.3.5. Засыпку грунтом и разравнивание разложенных полотен осуществляют самосвалами и бульдозером (или автогрейдером).

Все работы по созданию вышележащего над синтетическим материалом грунтового слоя ведутся способом «от себя».

4.3.6. Уплотнение производят послойно катками на пневматическом ходу. Участки грунта каждого слоя, примыкающего к поверхности откоса (конуса), следует уплотнять ручными дизельтрамбовками или электротрамбовками.

Рекомендации по укреплению обочин при ремонте и строительстве автомобильных дорог с применением рулонных синтетических материалов / Гипродорнии. – М., 1985. – 44 с.

Извлечение

2. ТРЕБОВАНИЯ К СИНТЕТИЧЕСКИМ РУЛОННЫМ МАТЕРИАЛАМ

2.1. Виды рулонных СМ, их общая характеристика.

2.1.1. Критерием выбора СМ является соответствие его характеристик решаемым техническим задачам. СМ разделяют на нетканые, тканые и пленочные.

2.1.2. Нетканые СМ представляют собой хаотично переплетенные короткие или длинные (бесконечные) волокна, соединенные механическим, физическим или химическим способом. Наибольшее распространение получили нетканые СМ типа дорнит, соединенные механическим способом (иглопробиванием). Такие СМ обладают, как правило, высокой водопроницаемостью во всех направлениях и при достаточной толщине выполняют функции дренирующих слоев и фильтров. В то же время они имеют повышенную деформативность. Нетканые СМ, соединенные физическим или химическим способом, не обладают, как правило, водопроницаемостью в горизонтальном направлении, имеют более высокую жесткость и выполняют функции арматуры.

2.1.3. Тканые СМ отличаются регулярной структурой и меньшей деформативностью, чем нетканые. Они в подавляющем большинстве случаев выполняют функции защитных и армирующих, но не дренирующих слоев.

2.1.4. Пленочные СМ отличаются гидроизоляционными свойствами, но имеют обычно меньшую прочность и большую деформативность, чем СМ первых двух видов. Исключения составляют жесткие (например, полистирольные) пленки, служащие гидроизоляционными и армирующими прослойками. Используя пленки, следует учитывать низкое сопротивление сдвигу на контакте

их с грунтом, а также плохую сопротивляемость к воздействию пенетрационных нагрузок, возникающих под слоями из крупнофракционных материалов (щебень, гравий). Для повышения сдвигоустойчивости в пленочных СМ делают отверстия, обеспечивающие соединение грунтов, расположенных по обеим поверхностям СМ (а.с.№ 585249).

Технологические карты устройства дорожных одежд и земляного полотна с применением рулонных синтетических текстильных материалов / М-во автомоб. дорог РСФСР. Гипродорнии. – М., 1981. – 59 с.

Извлечение

В дорожном строительстве применяются прослойки, созданные из синтетических текстильных материалов. Такие материалы, обладая высокими механическими характеристиками, водопроницаемостью, стойкостью к агрессивным воздействиям, способны выполнять функции армирующих, дренирующих и защитных элементов в дорожных конструкциях. Этим они способствуют повышению модуля упругости дорожной конструкции, более быстрой стабилизации свойств грунтов (слабых переувлажненных грунтов оснований или грунтов земляного полотна в расчетный период) и защищают материалы нижних слоев дорожной одежды от проникновения глинистых частиц, сохраняя тем самым их начальные свойства на более длительный период.

В настоящих «Технологических картах» изложена технология устройства земляного полотна с созданием прослоек из рулонных синтетических текстильных материалов в случае их укладки в тело земляного полотна или в нижних слоях дорожной одежды.

«Технологические карты» предназначены для использования при разработке проекта производства работ и организации труда на объекте.

Настоящий документ состоит из трех технологических карт, относящихся к следующим областям применения синтетических текстильных материалов:

армирование активной зоны земляного полотна или нижних слоев дорожной одежды;

укрепление обочин автомобильных дорог,

многослойное армирование земляного полотна при его возведении из переувлажненных грунтов.

Каждая технологическая карта предусматривает состав звеньев и бригад рабочих и перечень технических средств (машин, оборудования и пр.), необходимых для выполнения работ на участке, а также содержит технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов, схему работы потока и размещение ресурсов по захваткам, указания по рациональному выполнению основных процессов работы, требования к качеству работ и технике безопасности.

Применение геосеток при строительстве и ремонте жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием: СТП 008-99 / Трансстрой, Союздорнии. – Введ. 01.01.2000; Введ. впервые. – М.: Союздорнии, 1999. – 18 с.

Извлечение

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт предприятия применяется при строительстве или ремонте жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием и регламентирует устройство трещинопрерывающей прослойки на основе геосетки. Трещинопрерывающая прослойка является конструктивным элементом дорожной одежды и представляет собой композицию из армирующего полотна (далее – геосетка) и вяжущего. В стандарте представлен технологический процесс устройства трещинопрерывающей прослойки как в виде узкой полосы (локальное армирование), так и в виде нескольких соединенных полос, расположенных на всей площади покрытия (сплошное армирование). Настоящий стандарт предполагает применение в качестве

армирующей геосетки сетку отечественного производства типа ***ССНП*** (сетка стеклянная нитепрошивная пропитанная для армирования асфальтобетонного дорожного и аэродромного покрытий по ТУ 2296-041-00204949 с изменением), а также зарубежную геосетку типа ***HaTelit***.

ТУ 2246-002-07859300-97. «Прудон-494». Геотехническая решетка пластиковая / М-во обороны Российской Федерации. – М., 2000. – 11 с.

Распространяются на георешетки, представляющие собой объемную ячеистую конструкцию, изготавливаемую из полиэтиленовых лент посредством их соединения между собой линейными швами, расположенными в шахматном порядке, которые предназначены для укрепления откосов, армирования слабых оснований в транспортном, гидротехническом и других отраслях строительства.

Батеро Кристофор. Решетки из геосинтетических материалов как арматура для асфальтовых дорожных покрытий с интенсивным дорожным движением // Строит. материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2000. - № 5. – С. 4-5.

Извлечение

Асфальт служит почти идеальным строительным материалом для дорожного строительства. Однако значительные трудности создает постоянное образование трещин в асфальте, вызванное частыми изменениями его температуры и влиянием интенсивного дорожного движения.

Армирование асфальтовых покрытий с помощью арматурных сеток позволяет снизить или исключить подобные повреждения

Арматурные сетки должны выполнять следующие функции:

- повышение прочности асфальтового покрытия при растяжении;

- восприятие и равномерное распределение по большей площади покрытия основных горизонтальных напряжений при растяжении.

К арматурным сеткам предъявляются следующие требования:

- арматурные сетки должны содержать свободной поверхности не менее 75% от площади сетки, которая позволяет осуществлять непосредственное соприкосновение слоев асфальта над сеткой и под ней;
- размер ячейки должен в 2-2,5 раза превышать характерный размер гранул минерального заполнителя в асфальте (обычно размер ячейки составляет от 30 до 40 мм);
- прочность сетки шириной 1 м в продольном и поперечном направлениях должна составлять не менее 50 кН/м.

Основой успешного применения данной технологии служит то обстоятельство, что она обеспечивает втрое больший срок эксплуатации асфальтового покрытия и, соответственно, больший интервал времени между мероприятиями по его санации в любой климатической зоне. Проведение санации армированного асфальтового покрытия не представляет трудности, так как арматурная сетка легко разрезается вместе с асфальтом, и полученный таким образом асфальтовый лом может быть использован вторично.

Брантман Б.П., Пудов Ю.В. Дренажные конструкции с объемным геотекстильным материалом. М., 1994. – 45 с. – (Автомоб. дороги: Обзорн. информ. / Информавтодор; Вып. 6).

Извлечение

Надежность и долговечность работы транспортных сооружений во многом зависит от принятой системы их защиты от воздействия поверхностных и грунтовых вод.

Одним из решений этой важной проблемы является устройство дренажных конструкций с целью отвода и осушения

земляного полотна и снижения фильтрационного давления в земляных сооружениях или отдельных его элементах.

В существующих дренажных конструкциях, использующихся в строительной практике, предусматривается, в основном, применение фракционных зернистых материалов – щебня (гравия) и песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут в комбинации с асбоцементными трубами или без них.

Вместе с тем отсутствие местных зернистых материалов в достаточных объемах и требуемого качества для устройства дренажей часто приводит к увеличению объемов земляных работ, так как высотой насыпи или толщиной обратных засыпок стараются компенсировать плохое качество материалов или отсутствие дренажа. Высокая стоимость зернистых материалов, большие трудозатраты для сооружения традиционных дренажных конструкций, а также необходимость снижения объемов земляных работ при одновременном обеспечении качества и долговечности транспортных сооружений потребовали поиска нетрадиционных решений данной проблемы. Устройство отверстий в асбоцементных трубах является трудоемкой операцией, а качество выполнения низким.

Таким решением в практике строительства стало создание и применение объемных дренажных геотекстильных материалов.

В общем виде объемный дренажный материал является трехслойным малосжимаемым элементом, состоящим из объемного водопроницаемого сердечника и тонких водопроницаемых облицовок, служащих одновременно фильтрами. Материал предназначен для устройства застенного, подкюветного, перехватывающего, откосного, прибровочного и других типов дренажей.

Совместными усилиями Союздорнии, АО НПП Геотехник и фирмой «Арго» разработан отечественный объемный дренажный геотекстильный материал, который был проверен в производственных условиях, что дало возможность приступить к организации его промышленного производства.

Все о: Полифелт Rock PEC. Высокопрочные армирующие геотекстили: [Проспект] / Polifelt Ges.m.b.H. – Б.м., б.г. – 12 с.

Рассматривается применение армирующего материала Полифелт Rock PEC в опорных конструкциях, при укреплении несущего слоя, в насыпях, откосах полигонов, каналов и других конструкциях.

Все о: фильтрах Полифелт TS геомембранах. Усиление оснований сооружений: [Проспект] / Polifelt Ges.m.b.H. – Б.м., б.г. – 14 с.

Дано описание геотекстиля Полифелт TS, представляющего собой нетканый материал из бесконечных полипропиленовых нитей (филамент). Рассмотрены преимущества и область применения.

Георешетки для дорог России / Союз Архитекторов России. Союз Моск. Архитекторов. Архитектурный фонд. – М., 2002.

Производственное подразделение НО «Архитектурного фонда» предлагает свои новые разработки – полимерные ячеистые конструкции ГЕОРИФ и ГЕОСТАБ.

- решетки используются в дорожных и ландшафтных работах;
- укладка георешеток выполняется обычной дорожной техникой и не требует специальной подготовки;
- георешетки легки и удобны в транспортировке;
- материал, используемый для производства, обладает высокими механическими характеристиками и выдерживает температурные условия всех климатических зон России.

Геосетка СБП-Д 25х25: [Проспект] / Компания «Дорожные технологии». – М., 2000. – 13 с.

Описана технология армирования конструкций дорожной одежды асфальтобетонных покрытий базальтоволокнистой сеткой.

Геосетка стеклянная клееная. Информация о продукции: [Проспект] / «Ступинский завод геосинтетических материалов». – Ступино, Моск. обл., б.г., – 6 с.

Даны обзор выпускаемых стандартных типов ГСК, рекомендации по выбору и по технологии укладки геосеток из стекловолокна для армирования асфальтобетонных покрытий.

Геотекстиль и геосинтетики при строительстве автомобильных дорог. Geotextilien und Geosynthetics beim Bau von Autostrassen: Тез. междунар. семинара, Москва, 14-15 нояб. 2001 г. / Гос. служба дор. хоз-ва Минтранса России. МАДИ. Bauhaus-Universitaet Weimar, Германия. – М., 2001. – 91 с.

За 5 лет использования геотекстильных материалов в Германии освоенный объем составил от 150 до 220 миллионов немецких марок.

Объем использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве постоянно растет, область применения геосинтетических материалов в дорожных конструкциях расширяется как при строительстве новых дорог, так и при реконструкции существующих автомобильных дорог.

Геосинтетические материалы могут применяться при устройстве:

- разделительных и фильтрующих слоев на границе естественного грунта и морозозащитных слоев конструкции;
- дренажных сооружений (канав и для отвода воды, фильтрующейся в основание с поверхности, особенно на пониженных участках рельефа поверхности);
- защитных слоев для обеспечения устойчивости откосов;
- армирования слоев насыпи дорожного полотна при возведении насыпи на грунтах с низкой несущей способностью;
- армирования откосов большой крутизны для повышения их устойчивости;
- для обеспечения защиты поверхности откоса от эрозии;

- армирования асфальтобетонного покрытия для повышения трещиностойкости;
- временных дорог, резервуаров, насыпей в качестве слоя для повышения прочности и устойчивости конструкций, устраиваемых на границах с низкой несущей способностью.

Экономический эффект от применения геосинтетических материалов может быть получен за счет уменьшения стоимости строительства, увеличения срока службы сооружений и обеспечения кратковременного превышения предельно допустимых нагрузок на конструктивные слои, выполненные из геосинтетических материалов.

Геотекстильные материалы в строительстве / В.М. Юмашев, Ю.М. Львович, В.Н. Гаврилов, А.А. Грачева // Строит. материалы. – 1997. - № 8. – С. 9-10.

Извлечение

Строительство современных земляных сооружений различного назначения немыслимо в настоящее время без использования геосинтетики и геопластики. Эти материалы прочно вошли в практику как зарубежного, так и российского строительства. В недалеком прошлом при обустройстве газовых и нефтяных месторождений в Западной Сибири для строительства автомобильных дорог применены в значительных объемах геотекстильные нетканые отечественные материалы, изготовленные из отходов производства. Такие материалы в значительной степени способствовали как самой возможности строительства, так и ускорению темпов сооружения промысловых автомобильных и железных дорог.

Анализ материалов конференции по геосинтетике, которая состоялась в Маастрихте (Голландия) в 1996 г., показывает, что использование геосинтетики является перспективным направлением совершенствования методов строительства геотехнических

объектов автодорожного, железнодорожного и аэродромного строительства и дает возможность решать следующие задачи:

- укрепление откосов с целью защиты от водной и ветровой эрозии;
- обеспечение общей устойчивости крутых откосов и грунтовых стен,
- армирование объектов с учетом статических и динамических нагрузок;
- строительство дренажных систем;
- гидроизоляция, теплоизоляция, сепарация (разделение) конструктивных слоев;
- повышение прочности (армирование);
- защита от отраженных трещин покрытия дорог и аэродромов.

Геосинтетика традиционно широко применяется при сооружении транспортных объектов – это земляное полотно и основание дорог и аэродромов, тоннели линий метро, основания под трассы трубопроводов. Следует отметить, что наиболее эффективно применение геосинтетических материалов на слабых (переувлажненных, торфяных, сыпучих) грунтах и в районах со сложными гидрогеологическими условиями, в частности в зоне расположения вечномерзлых грунтов.

Застенный дренаж: [Проспект] / Союздорнии. – Балашиха, Моск. обл., б.г. – 1 с.

Применение дренажных конструкций с использованием геотекстильных материалов полностью исключает необходимость использования зернистых материалов; значительно упрощает контроль за качеством строительства; обеспечивает сокращение сроков строительства, трудозатрат, транспортных расходов; позволяет экономить 1500 куб.м песка и 300 куб.м щебня на каждые 100 пог.м дренажа.

Иванов В. Австрийская ласточка // Автомоб. дороги. – 2000. - № 4. – С. 16-17.

Извлечение

«Полифелт» выпускает четыре основные вида геотекстиля: Полифелт PGM, Полифелт TS, дренирующие маты и сетки.

Полифелт PGM недорогой и надежный материал, совершивший революцию в строительстве и ремонте автомобильных дорог, не имеющий аналогов. Абсолютная гидроизоляция, выравнивание механических напряжений, противостояние любым температурным скачкам и равномерное прилегание слоев полотна – такое количество достоинств переходит в великолепное качество дорожного покрытия: трещины исчезают.

PGM-G – продукт, усиленный стекловолокном, обладающий трещинопресекающими и армирующими свойствами, незаменим для дорог с плохим основанием, при угрозе морозного пучения, при вертикальных напряжениях и реконструкции дорог.

Основные преимущества Полифелт TS – высокая износостойкость при воздействии динамических нагрузок, прочность на растяжение во всех направлениях, водонепроницаемость и долговечность. Продукт не поддается воздействию кислот, щелочей и органических субстанций. Он незаменим при строительстве новых дорог, насыпей, различных хранилищ и свалок.

Дренирующие маты и геотекстильные сетки Полифелт предназначены в основном для укрепления склонов и армирования грунта, строительства спортивных сооружений. Армирующий геотекстиль, усиленный высокопрочными нитями, обладает многими уникальными свойствами, вплоть до так называемой консолидации грунта.

Львович Ю.М., Аливер Ю.А., Ким А.И. Геосинтетические и геопластиковые материалы в дорожном строительстве. – М., 1998. – 77 с. (Автомоб. дороги: Обзорн. информ. / Информавтодор; Вып. 5).

Извлечение

Данный выпуск обзорной информации посвящен комплексу вопросов, связанных с новыми геотекстильными и геопластиковыми

материалами, функциональными возможностями их использования в дорожном строительстве при армировании слабых оснований, в грунтовых сооружениях, дренажных системах, дорожных одеждах, включая монолитные слои покрытий. В самых общих информационных сведениях рассмотрены принципы и решения на основе геосинтетики и геопластики для смежных с дорожной отраслей строительства. Впервые сделана попытка классифицировать современные геосинтетические и геопластиковые материалы. Особое внимание уделено таким вопросам, как тенденция их развития в зарубежной и отечественной практике с учетом возрастающих потребностей дорожного строительства, в частности, для обеспечения надежности конструкций и современных технологий замены материалоемких элементов для укрепительных работ, снижения объемов использования таких природных материалов, как песок и щебень в дренажных сооружениях. Рассмотрена специфика физико-механических свойств материалов из геосинтетики и геопластики. Дан анализ нормативно-технической базы и предложены пути решения этих весьма непростых вопросов для российской практики. Приведен опыт использования различных типов геосинтетики и геопластики в отечественном и зарубежном дорожном строительстве.

2. СОВРЕМЕННЫЙ МИРОВОЙ УРОВЕНЬ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОСИНТЕТИКИ И ГЕОПЛАСТИКИ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

2.1. Общие вопросы

Геосинтетическими и геопластиковыми являются материалы, которые изготавливаются из продуктов химического производства. К сплошным геотекстилям, которые объединяются общим понятием геосинтетика, относятся водопроницаемые нетканые (например, иглопробивные), тканые, плетеные и композиционные материалы. Геопластиковые материалы – это геосетки и георешетки, изготовленные из синтетического волокна, пластмассы, стекловолокна, представляющие собой сетчатые (плоские) или объемные

структуры с различными узловыми соединениями и величиной ячеек, например, свыше 10 мм [1]. В Германии, например, различают: тканые геосетки, «вытянутые», слоистые. Имеются объемные георешетки, изготавливаемые из высокопрочного холоднотянутого полиэтилена. Кроме того, в мировой практике встречаются рулонные и лентообразные элементы.

Нетканые материалы, различного сортамента маты изготавливаются путем наложения друг на друга филаментов (бесконечных волокон), поэтому они получили название филаментные. Они также могут быть выполнены из тканых волокон длиной 3-5 см (штапельных волокон, которые определяются как штапельно-волокнистые нетканые материалы). В целях их упрочения используются следующие способы: механический (например, сшивание или другое закрепление), адгезивный (при помощи связующих материалов), когезивный (например, путем термического воздействия).

Тканые сплошные материалы состоят из волоконных систем (нитей), имеющих взаимно перпендикулярное направление. Различаются между собой видом волокна (тканая, мультифиламентная пряжа и сплетенные волокна) и видом плетения: например, холстовое плетение, панамское, диагональное, а также числом нитей на единицу площади. При этом места соединения могут быть усилены дополнительно в зависимости от предъявляемых требований [1].

Вязаные сплошные материалы. В данном случае – это собирательный термин, для изделий плоской формы. Такие изделия могут состоять из одной или нескольких волоконных композиций, соединенных друг с другом специальной волоконной системой (вязально-прошивные изделия, основовязальное полотно, рашели).

Тканые геосетки – это (как уже отмечалось) тканые материалы с ячейкой размером более 10 мм

Вязаные геосетки. Такие материалы изготавливаются из синтетических рулонных материалов, которые первоначально перфорируются и вытягиваются в одном или двух направлениях (вдоль и поперек). В результате вытягивания молекулы полимеров

ориентируются в направлении растяжения. Тем самым повышается прочность по направлению растяжения и соответственно уменьшается относительное удлинение. Узловые точки вязаных геосеток должны быть неподвижны, благодаря чему достигается распределение нагрузки между продольными и поперечными элементами сетки.

Слоистые геосетки изготавливаются из послойно уложенных ленточных элементов, которые располагаются крестообразно и связываются в местах контактов.

Рулоны и лентообразные элементы рассматриваются как сеткообразные продукты [1]. Рулоны могут состоять, например, из тканых или вязаных полос, которые также расположены в плоскости слоев пряжи и фиксируются полимерным покрытием. Лентообразные элементы состоят из собранных в пучки слоев пряжи, окруженных синтетическим защитным покрытием.

Геосетки из стекловолокна состоят из взаимно переплетенных ровингов на основе стеклянных нитей. В местах переплетения утка и основы выполняется крепление в узлах сетки. В структуру геосеток из стекловолокна входит также защитное покрытие из различных химических водо-, щелоче- и морозостойких материалов.

Композиционные материалы состоят, как правило, из объединенных между собой в одной плоскости нетканых материалов, геосеток, георешеток, других искусственных полимерных материалов плоской или объемной формы.

Львович Ю.М. Современные конструкции и методы укрепления на объектах дорожно-мостового строительства. – М., 1980. – 69 с. – (Автомоб. дороги: Обзорн. информ. / ЦБНТИ Минавтодора РСФСР; Вып. 3).

Извлечение

В числе мероприятий по повышению долговечности и эксплуатационной надежности особое значение приобретает устойчивость откосов земляного полотна. Проблема обеспечения

устойчивости является комплексной и включает в себя не только разработку методов, исключающих разрушение откосных частей в целом, но и направленных на защиту их поверхности от воздействий различного вида силовых и погодно-климатических факторов Надежная защита и укрепление откосов позволяет, как правило, не допустить развития локальных деформаций, связанных с нарушением местной устойчивости, и тем самым предупредить более серьезные, крупномасштабные разрушения конусов и откосов насыпей и выемок.

Кроме того, от эффективности и долговечности конструкций укрепления откосов зависит возможность широкого использования в земляном полотне таких местных грунтов, как аргиллиты, алевролиты, тяжелые жирные глины, грунты особых разновидностей и т.п. Разнообразие условий дорожного строительства, а также номенклатуры грунтов и горных пород, используемых в земляном полотне, предполагает в связи с этим применение широкого диапазона конструкций укрепления откосов даже в пределах одного строительного объекта. В последнее время в зарубежной и отечественной практике разработан и широко используется ряд способов укрепления откосов, которые позволяют в значительной степени использовать местные материалы, сборные и монолитные индустриальные конструкции, а также современные методы биологической защиты. Наряду с новыми конструктивными и технологическими решениями в области современных способов укрепления откосов первостепенное внимание уделяется механизации укрепительных работ, снижению стоимости и трудозатрат. В отечественной практике при этом впервые обоснованы принципы выбора и назначения конструкций укрепления в зависимости от силовых, гидрометеорологических и климатических факторов, а также прочностных характеристик грунтов поверхностных слоев откосов насыпей и выемок.

Анализ зарубежного и отечественного опыта применения современных конструкций и методов укрепления конусов и откосов позволяет оценить достигнутые успехи в данном направлении и

наметить перспективы широкого производственного внедрения рациональных и прогрессивных типов в отечественной практике с учетом новых требований к строительству и эксплуатации автомобильных дорог.

Марьёмаа П. Армирование грунтовых конструкций и дорожных одежд геосетками Tensar // Трансп. стр-во. – 1999.- № 3. – С. 23-24.

Одним из современных методов повышения эффективности дорожного строительства является использование армирования в грунтовых конструкциях и при устройстве дорожных одежд Многолетний опыт в этой области, накопленный фирмой Tensar International, свидетельствует о возможности существенного повышения долговечности дорожных конструкций, увеличения их несущей способности, позволяет использовать местные грунты, обычно признаваемые непригодными для возведения земляного полотна, экономить на применении высококачественных и, соответственно, более дорогих каменных материалах. Армирование эффективно применяется при сооружении подпорных стенок высотой до 5 м и более (в зависимости от типа укладываемой решетки), укреплении конусов у устоев мостов и путепроводов, усилении основания насыпей и в других случаях, когда необходимо обеспечить устойчивость сооружений из слабых грунтов либо на слабых основаниях.

Матросов А.П., Матросова И.А., Матросов А.А. Синтетические материалы, используемые при строительстве и ремонте автомобильных дорог. – М., 1994. – 57 с. – (Автомоб. дороги: Обзорн. информ. / Информавтодор; Вып. 2).

Извлечение

Многообразие и широкий спектр физико-механических и химических свойств синтетических материалов обусловили их внедрение в дорожную отрасль.

Синтетические материалы применимы при строительстве, ремонте и содержании практически всех элементов автомобильных дорог. Однако фактически синтетические материалы еще недостаточно широко применяются в дорожной практике. Это объясняется не только их высокой стоимостью и, зачастую, малодоступностью, но и недостаточной информацией о технической возможности и экономической целесообразности использования.

Ознакомление с информацией о синтетических материалах и их применении в дорожной отрасли позволяет назначить альтернативные варианты выполнения дорожных ремонтно-строительных работ и проектных решений взамен традиционных вариантов.

Сложности обоснования новых вариантов не исключают необходимости дополнительных экспериментальных и опытно-производственных работ. Для более обоснованных перспективных решений целесообразно выполнение целенаправленных научных исследований.

С учетом накопленного опыта и предстоящих задач развития дорожного хозяйства страны необходимы разработка и производство новых видов синтетических материалов с заданными научно обоснованными характеристиками и свойствами.

Мир строится на Полифелте: *[Проспект] / Polifelt Ges.m.b. H / - Б.м., б.г. – 6 с.*

Дан обзор выпускаемых марок геотекстиля Полифелт.

Надежные геоткани фирмы Полифелт // Строит. техника и технологи. – 2001. - № 2. – С. 2.

Надежность при строительстве взлетно-посадочной полосы в аэропорту Лейпциг / Халле имела приоритетное значение. По этой причине для строительства водопроницаемых слоев, дренажных

канав и борозд были выбраны геоткани фирмы ПОЛИФЕЛТ, - и это несмотря на сильнейшую конкуренцию на немецком рынке.

Всего в области аэропорта, обслуживающего город ярмарок Лейпциг, фирма Квакернак Бау ГмбХ заложила 100000 квадратных метров Polyfelt TS 60. Решающими для выбора материала стали его оптимальные гидравлические и механические свойства, а также простота в обращении с ним.

Объемный дренажный геотекстильный материал: *[Проспект] / Союздорнии. – Моск. обл., г. Балашиха, б.г. – 1 с.*

Извлечение

Предназначен для применения во всех типах дренажей взамен традиционных типовых конструкций как при строительстве новых автомобильных дорог, так и при реконструкции существующих.

Применение объемного дренажного геотекстильного материала позволяет не только исключить необходимость использования щебня и дренажных труб, но и существенно увеличить темпы строительства и сроки службы дренажных конструкций, повысить эксплуатационную надежность всей дорожной конструкции.

Этот материал представляет собой трехслойный гибкий, но малосжимаемый элемент, состоящий из объемного водопроницаемого сердечника, заключенного в тонкую фильтрующую водопроницаемую оболочку. Сердечник выполняют из расплава полипропилена, а оболочку – из геотекстильного иглопробивного или термоскрепленного материала, изготавливаемого из полипропиленовых или полиэфирных волокон или их смеси.

Он прочный и это Typar SF: *[Проспект] / Дюпон де Немур Интернешнл С.А. – Б.м., б.г. – 8 с.*

Дан обзор областей применения геотекстиля, выпускаемого фирмой.

Перков Ю.Р., Фомин А.П. Применение синтетических тканых и нетканых материалов в дорожном строительстве. – М., 1979. – 61 с. – (Стр-во и эксплуатация автомоб. дорог: Обзорн. информ. / ЦБНТИ Минавтодора РСФСР; Вып. 4).

Извлечение

Значительная часть повреждений и разрушений на автомобильных дорогах связана с недостаточной прочностью земляного полотна. Как показывают результаты отечественных и зарубежных исследований, одним из эффективных решений по повышению качества строительства земляного полотна является применение синтетических полотен (СП) тканого и нетканого типов. Получаемый эффект, как правило, обусловливается комплексным влиянием СП на режим работы дорожной конструкции в целом. Они воспринимают действующие в грунте растягивающие напряжения и тем самым компенсируют его неспособность «работать» на растяжение, что приводит к повышению прочности и снижению деформативности земляного полотна. В этом случае СП выполняют функцию арматуры.

Высокий коэффициент фильтрации многих СП дает возможность применять их в качестве своего рода дренирующих слоев. В то же время путем несложной обработки поверхности полотен битумом или другими водонепроницаемыми материалами можно придать им гидроизолирующие свойства и защитить грунты от поверхностных или грунтовых вод полученными таким образом гибкими экранами. Синтетические полотна являются также защитными слоями, препятствующими перемешиванию переувлажненных грунтов с материалами основания дорожной одежды или насыпи и проникновению глинистых частиц в вышележащие слои, что, в сочетании с некоторым распределением сил пучения такими слоями, снижает пучиноопасность.

Высокопроизводительная технология изготовления СП (в том числе из отходов производств) и сравнительно низкая их стоимость, удобная форма поставки и простота применения, небольшая масса

и достаточно высокая прочность в сочетании со стойкостью к различного рода агрессивным воздействиям привлекли внимание специалистов-дорожников.

Применение геосинтетики и геопластиков при строительстве и ремонте автомобильных дорог: Сб. науч. тр. / Союздорнии. Вып. 196. – М., 1998. – 135 с.

Содержит следующие доклады и сообщения, заслушанные и обсужденные на научно-практическом семинаре, проведенном в апреле 1998 г. во Владимире, по проблемам производства и применения различного рода геосинтетики и геопластиков в дорожной отрасли:

1. Юмашев В.М., Казарновский В.Д., Львович Ю.М.

Современный мировой опыт применения геосинтетики в дорожной отрасли

2. Казарновский В.Д. Теоретические аспекты применения геосинтетики в дорожных конструкциях

3. Львович Ю.М. Нормативно-техническая база при использовании геосинтетики и геопластиков в дорожной отрасли

4. Евгеньев И.Е. Экологическая оценка текстильных материалов и конструкций из них

5. Перков Ю.А., Фомин А.П. Применение геотекстильных и геопластиковых материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог

6. Аникин В.И., Кураго П.А. Опыт использования геотекстильных материалов при строительстве автомобильных дорог во Владимирской области

7. Щербина В.Е. Устройство армированной насыпи с применением геосинтетических материалов

8. Тимофеева Л.М. Реологические свойства глинистых грунтов с армирующими прослойками

9. Полуновский А.Г. Нормы и исследования в Германии по применению геотекстиля в земляном полотне

10. Мерзликин А.Е. Геопластики в дорожной одежде

11. Гвоздев В.А., Ильичев А.В. Опыт армирования асфальтобетонных покрытий дорог геосинтетическими материалами

12. Рувинский В.И. Дорожные конструкции с теплоизолирующими слоями из пенопласти (исследования, опыт и перспективы применения)

13. Аливер А.Ю. К вопросу классификации геотехнических материалов и конструкций

14. Капустин В.Л. Основные тенденции использования геосеток в России и за рубежом

15 Лебедев А.А., Шуко С.А. Лабораторные исследования геосеток различных типов

16. Натрусов В.И., Мерзликин А.Е. Об опыте разработки и производства стеклянных пропитанных сеток для армирования асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог и ВПП аэродромов

17. Ким А.И., Кондаков Е.И. Применение георешеток в дорожном строительстве

Заключение. (Рекомендации научно-практического семинара)

Список основных организаций участников семинара

Руководство по укреплению конусов и откосов земляного полотна автомобильных дорог с использованием геосинтетики и металлических сеток: *[Проспект] / Союздорнии. – Балашиха, Моск. обл., б.г. – 1 с.*

Извлечение

В Руководстве представлены современные конструкции укреплений конусов и откосов земляного полотна и технологии их устройства, опробованные на объектах дорожного строительства, с использованием следующих материалов:

- волокнистых матов и посева трав;
- объемных пластиковых георешеток;
- рулонных синтетических материалов;
- габионов из рулонных синтетических материалов или металлических сеток;
- различных комбинаций указанных материалов.

HUESKER. Строительство с применением геосинтетических материалов. Обзор продукции:* [*Проспект*] */ Ф-ма Huesker. – 8 с.

Дан обзор геотекстильных материалов, выпускаемых фирмой

Пат. 2103439 РФ, МПК[6] E 01 C 5/20, 11/16. Армодренажный композитный геотекстильный материал / Ф.И. Целиков, Л.М. Бирюкова, В.Г. Переселенков, Е.М. Песошников; ЦНИИС. - № 95111353/03; Заявл. 30.06.95; Опубл. 27.01.98, Бюл.№ 3.

Извлечение

Изобретение относится к области строительных материалов, используемых при сооружении автомобильных и железных дорог, земляных сооружений, оснований и фундаментов зданий и промышленных сооружений, крутых откосов (вплоть до вертикального) насыпей, дамб, плотин, подпорных, поддерживающих и улавливающих стен, а также контрфорсов, противообвальных и противолавинных галерей; насыпей вторых путей, участков сопряжения искусственных сооружений с подоходными насыпями, укрепления основной площадки земляного полотна, укрепления слабых оснований.

Цель изобретения – улучшение эксплуатационных характеристик, а именно повышение прочности, увеличение фильтрующей способности, срока службы.

Пат. 2166019 РФ, МПК[7] E 01 C 11/16, E 04 C 5/07. Текстильная сетка для армирования слоев, связанных с помощью битумов (варианты) / Касснер Юрген (DE), Пинтц Хайко (DE), Фон Франсецки Ульрих (DE) и др. - № 99115877/03; Заявл. 05.12.97; Опубл. 27.04.2000, Бюл.№ 12.

Извлечение

Изобретение относится к текстильной сетке с крупными ячейками для армирования связанных битумом слоев, в частности

дорожных покрытий, которая покрыта битуминозным средством, обеспечивающим сцепление, и состоит, в основном, из двух комплектов параллельных, воспринимающих нагрузки нитей. Причем один комплект нитей проходит в продольном направлении сетки, а другой – поперек ее продольного направления. Нити состоят из стекловолокон или химических волокон, например, полимерных или поликонденсатных волокон. Для лучшего сцепления с подготовленной поверхностью и исключения образования разделения между слоями перекрещивающиеся нити укладываются рашельным способом на тонкий нетканый материал, причем соединительные рашельные связующие нити охватывают проходящие в продольном направлении нити сетки и фиксируют нити, проходящие поперек. Технический результат, обеспечиваемый изобретением, состоит в улучшении сцепления сетки с подготовленным дорожным покрытием и исключении образования разделительного слоя между слоями дорожного покрытия.

Зарубежный опыт, опубликованный в изданиях Информавтодора

Использование нетканых материалов в конструкциях дорожных одежд. Экспресс-информация № 11, 1982 г.

Применение геотекстиля в дорожном строительстве. Экспресс-информация № 12, 1985 г.

Изучение свойств армированного джутового геотекстиля. Экспресс-информация № 4, 1985 г.

Геотекстиль TYPAR. Экспресс-информация № 7, 1986 г.

Новая конструкция дорожной системы. Экспресс-информация № 5, 1986 г.

Применение геотекстиля BIDIM в строительстве. Экспресс-информация № 4, 1986 г.

Использование синтетических волокон в дорожном строительстве. Экспресс-информация № 10, 1987 г.

Геотекстиль STABILENKA для стабилизации грунтов. Экспресс-информация № 5, 1987 г.

Сетки ARMAPAL, выполненные фирмой RENAU PLASNICS LTD (Великобритания). Экспресс-информация № 5, 1987 г.

Трехмерный геотекстильный материал NIDAPLAST ячеистой структуры. Экспресс-информация № 7, 1987 г.

Геотекстиль и георешетки для дорожного строительства. Экспресс-информация № 6, 1988 г.

Использование геотекстиля DRAINATEX в качестве дренирующего слоя под цементобетонное покрытие. Экспресс-информация № 6, 1988.

Геотекстиль Texsol. Экспресс-информация № 6, 1988 г.

Георешетки в дорожном строительстве. Экспресс-информация № 1, 1988 г.

Новый нетканый материал для ремонта дорог TYPAR BM 41. Экспресс-информация № 12, 1989 г.

Синтетическое фиброволокно FIBERMESH. Экспресс-информация № 4, 1989 г.

Применение геотекстиля способствует увеличению срока службы автомобильных дорог. Экспресс-информация № 10, 1990 г.

Применение геотекстильных материалов в качестве арматуры земляных насыпей (перевод). Экспресс-информация № 3, 1990 г

Обзор геотекстильной продукции различных зарубежных фирм. Экспресс-информация № 12, 1991 г.

Геотекстильные материалы и системы против эрозии фирмы NIKOLON. Экспресс-информация № 10, 1991 г.

Рулонные дорожные покрытия из армированного геотекстиля. Экспресс-информация № 8, 1991 г.

Использование геотекстиля для дренажа в дорожном строительстве. Экспресс-информация № 6, 1991 г.

Использование геотекстиля в дорожном строительстве. Экспресс-информация № 4, 1991 г.

Геотекстильный материал TYPAR фирмы Du Pont (Швейцария). Экспресс-информация № 3, 1991 г.

Сокращение затрат на укрепление откосов за счет применения новых синтетических материалов. Экспресс-информация № 1, 1991 г.

Геосетка STRATAGRID. Экспресс-информация № 2, 1992 г.

Подписано в печать 19 03 2002 г Формат бумаги 60х84 1/16
Уч -изд л 3,1 Печ л 3,5 Тираж 150 Изд № 256 Ризография Зак № 113

Адрес ГП "Информавтодор":
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел. (095) 747-91-00, 747-91-81 Тел./факс: 747-91-13
e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru