Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

"Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет"

Кафедра "Автомобильные дороги и технология строительного производства"

Реферат

Дисциплина "Геотехника в дорожном строительстве"

Тема: Армирование при строительстве автомобильных дорог

Выполнил: ст.гр. ДС-06-01

Эльцер А.Н.

Проверил: проф., д.т.н.

Мулюков Э.И.

Уфа – 2009

Содержание

Введение

1. История развития применения геосинтетических материалов в РФ

2. Геосинтетические материалы

3. Геосинтетические материалы в дорожном строительстве

4. Применение геосинтетических материалов

Вывод

Библиография

Введение

Достаточно широкое распространение в укреплении автомобильных дорог получили геосинтетические материалы, по-другому это называется: "Армирование автомобильных дорог".

Область применения геосинтетиков очень широка, а использование - эффективно, Геосинтетические материалы в Европе применяются уже несколько десятилетий, совершив практически революцию в дорожном, гражданском и специальном строительстве. Экономическая эффективность и широкая область применения геосинтетиков, в т.ч. в областях, где они практически незаменимы, позволяют говорить о них как весьма перспективных материалах.

Использование геосинтетики в дорожном строительстве уже имеет свою историю, хотя и не очень продолжительную. За рубежом геосинтетику в виде геотекстилей применяют с конца 60-х годов.

Производство этих материалов в мире развивалось стремительно, и в настоящее время на мировом рынке предлагается большое количество различных видов геотекстилей, геосеток, георешеток и геосот, геонитей, а также геоплит, используемых в качестве термоизоляторов. Все они различаются по своему назначению, составу исходного сырья, технологии получения, расходу полимера, физико-механическим характеристикам, ширине полотен и т.п. В частности, геотекстиль (нетканые полотна иглопробивного или клеевого способа производства) изготавливают из синтетических волокон: полиэфир (лавсан), полипропилен, полиамид (капрон); геосетки — из полиэфирных или полипропиленовых нитей повышенной прочности, стеклоровингов; геоплиты — на основе полистирола.

1. История развития применения геосинтетических материалов в РФ

Начало российскому опыту применения геосинтетики было положено в середине 70-х годов сначала закупками этих материалов за рубежом, в частности, в Венгрии и Чехословакии, затем — интенсивными научными исследованиями в отраслевых научно-исследовательских институтах и собственными разработками предприятий-производителей. В настоящее время в мире выпускается примерно 380 различных видов геосинтетических материалов. Применение геосинтетики предусматривается в проектах более 100 тысяч различных сооружений ежегодно во всем мире.

Причины этого основаны на двух основных факторах: экономический — применение геосинтетических материалов позволяет существенно снизить капиталовложения при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог; экологический — использование геосинтетических материалов благоприятно для окружающей среды (уменьшается расход природных материалов, снижаются объемы подготовительных геотехнических работ и т.д.). Дополнительно использование геосинтетики позволяет:

- повысить долговечность конструкций земляного полотна и дорожных одежд;

- повысить качество работ;

- уменьшить объемы переделок (дополнительных работ);

- повысить культуру производства.

Актуальность внедрения инновационных технологий в дорожном строительстве и природоохранных мероприятиях на территории СНГ сегодня очевидна и бесспорна. Это и континентальный характер климата отдельных регионов с большим перепадом температур, и наличие территорий со сложными геологическими условиями, и само состояние дорог, большинство из которых было построено 40-60 лет назад и рассчитано на более низкие нагрузки и интенсивность движения. Проблема повышения сдвигоустойчивости и трещиностойкости, а следовательно, долговечности асфальтобетонных покрытий является особенно актуальной при все возрастающей интенсивности движения и наметившейся тенденции роста осевых нагрузок на автомобильных дорогах и городских улицах. В составе сети автомобильных дорог подавляющая часть способна пропускать лишь относительно легкие автомобили с нагрузкой на ось не более 6 тс. В то же время автомобильная промышленность развивает производство тяжелых машин с нагрузкой на ось до 10 тс. В потоке движения нередко встречаются еще более тяжелые автомобили. Возросла и интенсивность транспортного потока, достигающая на некоторых участках 45-50 тыс. автомобилей в сутки при расчетной норме 6 тыс. единиц. В результате несущая способность дорожных одежд многих автомобильных дорог исчерпана. Отсюда возникает необходимость в частых ремонтах.

И, наконец, условия рыночной экономики и экономической самостоятельности заставляют считать деньги и строителей. Например, применение геосеток из стеклоровинга для армирования асфальтобетона дает возможность снижать толщину последнего до 20%.

2. Геосинтетические материалы

Геосинтетические материалы (геосинтетики) – группа синтетических материалов нашедших широкое применение в дорожном и гражданском строительстве, применение геосинтетиков открывают новые возможности решения самых различных задач при проектировании и строительстве дорог, а также сложнейших инженерных сооружений.

Геосинтетики - это полимерные материалы, предназначенные для изменения естественных свойств грунтов. Изменение, как правило, касается фильтрационных свойств почвы (обычно производится понижение коэффициента фильтрации слишком рыхлого грунта), или же ее прочностных характеристик (например, с помощью армирования георешетками повышается прочность слабых грунтов).

Специалисты отдела геосинтетики компании "Евроизол" предлагают такое определение этим материалам: "Геосинтетик-это материал, у которого хотя бы один из составляющих изготовлен из синтетического или естественного полимера в виде полотна, ленты или трехмерной структуры, которая используется в контакте с грунтом и другими строительными материалами. Объединение грунта с ГС следует рассматривать как образование нового композитного материала, который объединяет в себе функции как грунта, так и синтетического материала".

Качественные и химико-физические характеристики геосинтетиков обусловлены свойствами полимеров, применяемых для их производства.Так, такие качества, как водо- и морозостойкость, устойчивость к коррозии, малый вес, высокая прочность на растяжение - "заслуга" полимеров, В то же время, недостатки полимеров (быстрое старение под воздействием УФ-излучения, падение прочности при температуре + 80 -120°С, горючесть) нивелируются спецификой применения ГС. Материалы используют в конструкциях, подавляющую часть объема которых составляют грунты или сыпучие горные породы, защищающие полимеры от световых и температурных воздействий.

Прародителем геосинтетических материалов считают геотекстиль. Те же зарубежные нормативы изначально создавались на эти материалы.

В зависимости от области применения в грунтовых конструкциях геосинтетики в целом могут выполнять такие функции:

- армирование, для улучшения сопротивления сдвигу зернистых материалов;

- разделение, для сохранения конструктивной целостности зернистых слоев;

- фильтрация, для пропуска жидкости и удержания грунтовых частиц;

- дренаж, для сбора и отвода жидкости за пределы конструкции;

- контроль эрозии, при предотвращении эрозии грунта под действием воды или ветра;

- защита, для предотвращения повреждения конструктивного слоя, например, изоляции вокруг искусственных сооружений в земляном полотне при их засыпке;

- изоляция, для предотвращения миграции жидкостей и газов.

Двуосная решётка ГЕО ДС

Первая двуосная георешетка была произведена в 1980-х годах путем экструзии полотна полиэтилена или полипропилена, перфорированного после растягивания регулярной сетью шаблонных отверстий. Такие экструдированные и ориентированные георешетки называются неэластичными (жесткими) георешетками. Двуосные георешетки получили широкое применение при строительстве дорог, аэродромов, контейнерных площадок, автостоянок и.т.д. на слабых и неоднородных грунтах.

Основной принцип работы двуосных георешеток состоит в исключении взаимопроникновения конструктивных слоев и фиксации заполнителя за счет расклинивания его частиц в ячейках георешетки. При заполнении и уплотнении инертным материалом ячеек георешетки, частицы материала фиксируются в ячейках, и создается эффект "механической стабилизации". Двуосная георешетка обладает высокой жесткостью, что позволяет выдерживать высокие нагрузки при низких деформациях.

Преимущества применения:

- Увеличение несущей способности основания укреплённого участка;

- Разделение несвязных слоёв, защита от проникновения крупнозернистого материала в нижние слои;

- Уменьшение величин деформаций от морозного пучения;

- Позволяет не увеличивать толщину балластной призмы на слабых грунтах;

- Снижение скорости осадки оснований;

- Увеличение скоростного режима движения (железнодорожное основание).

Геосетка стеклянная марки ССНП-34БТ производства ОАО "СТЕКЛОНиТ" (г. Уфа) представляет собой сетку из двух слоев ровинга, скрепленных между собой прошивной нитью и пропитанную связующим составом для повышения прочности и адгезии к асфальтобетону. Рассмотрим механизм взаимодействия геосетки марки ССНП и асфальтобетонного слоя. Асфальтобетон является идеальным материалом для устройства покрытий нежесткого типа, так как благодаря высокой вязкости асфальтового вяжущего и шероховатости зерен заполнителя обладает высоким сопротивлением кратковременным нагрузкам.

Проведенные испытания образцов — балочек, изготовленных из двухслойного асфальтобетона (верхний слой толщиной 3 см, нижний слой — 4,5 см), армированных дорожной сеткой, расположенной между слоями асфальтобетона, и контрольных — неармированных — показали, что армирование асфальтобетона сеткой марки ССНП незначительно увеличивает предельное усилие и относительную деформацию на изгиб. Однако также было выявлено, что для разрушения образцов асфальтобетона с дорожной сеткой требуется в 2,85 раза больше энергетических затрат, а, следовательно, во столько же раз замедляется скорость образования трещин в асфальтобетоне. Таким образом, сетка ССНП повышает упругие свойства асфальтобетона, увеличивает его распределяющую способность, в результате чего напряжения от колес автомобиля распределяются на большую площадь, что способствует уменьшению концентрации напряжений и, следовательно, замедляет процесс образования трещин. Кроме того, сетка усиливает сопротивляемость разрыву дорожного полотна льдом, что немаловажно для регионов с жесткими климатическими условиями.

По своим эксплуатационным характеристикам дорожные сетки ОАО "СТЕКЛОНиТ" не уступают соответствующим зарубежным материалам и могут значительно повысить транспортно-эксплуатационные показатели покрытий, увеличить межремонтные сроки, а в целом высвободить материальные средства на другие виды работ и объекты. Сетки ССНП доказали свои исключительные качества в целом ряде проектов. Стеклосетки ОАО "СТЕКЛОНиТ" применялись при прокладке дорог в Санкт-Петербурге, Москве, Астане, при реконструкции аэропортов в Нижневартовске и Ханты-Мансийске.

Геотекстиль высокопрочный стабитекс

**Геотекстиль Стабитекс (геоткань)** - относится с разделу геосинтетиков представляет собой тканое полотно из высокопрочных полиамидных нитей. Применяется для строительства насыпей повышенной крутизны из сыпучих материалов возведения подпорных стен; защиты территорий от оползневых явлений; разделения грунтовых слоев; укрепления оснований железных и автомобильных дорог, стабилизации слабых грунтов. Геотекстиль повышенной прочности Стабитек является аналогом следующих материалов: геолон (geolon), полифелт (polyfelt), тайпар (typar),кортекс (kortex).

Геотекстиль (дорнит)

**Геотекстиль (дорнит)** – геосинтетический материал представляет собой иглопробивное или фильерное нетканое полотно изготовленное из полиэфирных волокон. Превосходные физико-механические характеристики геотекстиля дорнит, а также массовость его использования в самых разных областях, позволяют утверждать, что геотекстиль дорнит лидер среди геосинтетиков по диапазону применения как в строительстве так и в быту.

**Применение геотекстиля дорнит**:

* геотекстиль используется в качестве разделяющего слоя (фильтра) между грунтом и заполнителем (песок, щебень и т.п.);
* препятствует проникновению частиц грунта в дренажные системы (дренаж подвалов, плоских крыш);
* при строительстве тоннелей геотекстиль защищает изоляционное покрытие от повреждений, образует дренажный слой, **отводит грунтовую и ливневую воду к дренажу**;
* геотекстиль дорнит выполняет функции фильтра под береговым укреплением;
* геотекстиль с высокой плотностью может использоваться в качестве армирующего слоя на слабонесущих грунтах;
* используется для укрепления дна отстойников очистных сооружений, одновременно выполняя роль фильтра, заменяя слой песка;
* применяется в качестве тепло и звукоизоляции;
* при прокладке трубопроводов в качестве балласта.

Геосетки (стеклонит)

**Геосетки ССНП** - геосинтетики изготавливаемые из **сеток стеклянных** нитепрошивных пропитанных. Применяются при строительстве или ремонте жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием. Применение геосеток в дорожном строительстве позволяет решить ряд существующих проблем.

**Геосетки ССП - Нефтегаз** геосинтетики предназначенные для **армирования, стабилизации слабых грунтов**, сооружения временных дорог, обеспечения местной устойчивости откосов и склонов.

Георешетка

Одной из перспективных конструкций для объемного армирования грунта является геотехническая решетка (георешетка). **Георешетка** - геосинтетик представляющий собой гибкий компактный модуль, состоящий из скрепленных между собой пластиковых лент, образующих в растянутом положении пространственную ячеистую конструкцию с заданными геометрическими сочетаниями и размерами. Георешетки устойчивы к действию ультрафиолетового излучения, пресной и соленой воды, химическому воздействию почвы и агрессивных сред. А главное материал долговечен, не токсичен и экологически безопасен. Совокупность этих факторов обуславливает технологический эффект использования георешетки.

Широкое применение обусловлено высокими физико-механическими свойствами: прочностью, низкой материалоемкостью к воздействию погодно-климатических и гидрогеологических факторов, долговечностью и экологической безопасностью.

В зависимости от условий строительства укрепление с применением георешеток может быть как однослойным с горизонтальной прослойкой из геотекстиля, так и многослойным, обеспечивающим равномерное армирование всего массива земляной насыпи.

Применение георешеток:

- Укрепление откосов и склонов, повышение общей устойчивости откосов;

- Железнодорожное строительство. Усиление балластной призмы;

- Освоение строительных площадок с минимальными затратами;

- Укрепление защитных сооружений трубопроводов;

- Использование георешетки дает возможность применения местных материалов при строительстве;

- Снижение прямых затрат за счет замены традиционных несущих, защитных и изолирующих типов укрепления до 20% от их стоимости

- При строительстве аэродромов;

Геомембрана

**Геомембрана HDPE** – это рулонный **гидроизоляционный геосинтетический материал** изготовленный из полиэтилена высокой плотности. Надежно защитить, обеспечить гидроизоляцию и отсутствие сырости в зданиях – это одна из главных задач современного строительного проектирования. Тех, кто понимает, как важно обеспечить надежность и безопасность зданий и сооружений, уже не устраивают существующие в настоящее время системы гидроизоляции; поэтому и была разработана геомембрана HDPE. Геомембрана характеризуется высокой прочностью и стойкостью к воздействию различных веществ; это продукт, который, благодаря многочисленным выступам, позволяет вентилировать защищаемые поверхности и отводить от них влагу.

Применение геомембран HDPE:

* гидроизоляция и укрепление откосов;
* при строительстве водоемов и оросительных каналов;
* защита внешней стороны стен;
* защита подпорных стенок;
* замена тощего бетона (подушки под фундамент);
* вентиляция и дренаж внутренних стен;
* вентиляция и восстановление старых помещений (защита внутренней стороны стен);
* защита и двойная гидроизоляция;
* дренаж, гидроизоляция и защита от корней;
* укрепление, уменьшение толщины и изоляция;
* гидроизоляция и защита от эрозии;
* гидроизоляция и распределение нагрузки (при строительстве тоннелей).

3. Геосинтетические материалы в дорожном строительстве

Активизация дорожного строительства , как надеются операторы рынка геосинтетиков, благоприятно скажется на объемах продаж этих материалов. Во-первых, именно этот сегмент - один из основных потребителей геосинтетиков. Во-вторых, отечественные дорожно-строительные предприятия все чаще обращаются к применению более современных материалов и технологий, к которым, безусловно, относятся и геосинтетики.

В данном сегменте геосинтетические материалы используют для устройства откосов повышенной крутизны, подпорных стенок, усиливают основания дорожных насыпей. Кроме того, геосинтетики применяют для защиты конусов путепроводов, армирования асфальтовых покрытий, разделения конструкционных слоев дорожного "пирога", как элементы дренажных систем.

В дорожном строительстве преимущественно используют различные типы геотекстилей, как тканые, так и нетканые. При этом учитываются их более или менее выраженные характеристики - механические, фильтрующие.

Помимо геотекстилей, широко применяют георешетки с целью укрепления (армирования) откосов или дорожного полотна. Использование георешеток позволяет добиться значительной экономии строительных материалов: например, армирование слоя щебня в системе устройства дороги "дает" 60-70% экономии этого же щебня.

Применение геосинтетиков экономически эффективнее таких традиционных технологий, как строительство бетонных подпорных стен, замена грунтов при строительстве на слабых основаниях. В железнодорожном строительстве геосинтетики преимущественно используют для армирования железнодорожного полотна и насыпей (геотекстиль, георешетки).

Более того, осуществить качественное и отвечающее всем требованиям строительство взлетно-посадочных полос, мостов без геосинтетики, как отмечают специалисты, сегодня практически невозможно. Часто эти объекты возводятся на слабых грунтах, соответственно, требуют надежного и долговечного укрепления.

4. Применение геосинтетических материалов

При строительстве дорог (от пешеходных до железных) и стоянок обычно используют щебень. Но со временем на дороге на слабом основании (глина, торф или переувлажненные грунты) образуются колеи либо щебень вообще "тонет". Геотекстиль помогает в решении этих проблем, препятствуя перемешиванию щебенчатой засыпки с основанием и сохраняя первоначальную толщину засыпки, что в сочетании со значительным модулем упругости самого геотекстиля позволяет:

- значительно увеличить несущую способность такой конструкции;

- обеспечить повышенную степень уплотнения на этапе строительства, предотвращая вдавливание щебня в мягкую подоснову;

- снизить разрушение дорог, вызываемое воздействием мороза. Задержанные мельчайшие частицы (тонкодисперсные включения) действуют, как губка, впитывая воду и расширяясь при замораживании.

- предупредить колееобразование.

Результатом применения геотекстиля в качестве разделительного слоя являются:

- снижение издержек на укладку (уменьшение использования щебня для достижения такой же несущей способности).

- снижение времени строительства за счет более быстрой и качественной утрамбовки.

- снижение стоимости технического обслуживания и увеличении срока работоспособности конструктива.

Совмещение высокого начального модуля упругости и удлинения (сочетание свойств тканых (силовых) **геосинтетиков** и иглопробивного геотекстиля дает возможность материалу поглощать больше энергии. Это обеспечивает ему повышенную устойчивость к повреждению во время укладки и выполняет армирующую функцию.

Широкое использование геотекстиль получил и при устройстве дорожек и площадок из тротуарной плитки. Мягкая (без бетонной стяжки) укладка тротуарной плитки значительно ниже по цене **(разница в стоимости бетона и арматуры и работ доходит до 70%)**, он предотвращает вымывание песка, перемешивание его со щебнем или грунтовым основанием, увеличивает жесткость конструкции и значительно снижает вероятность просадок. Вы получаете превосходный результат, возможность легкого ремонта и перепланировки при значительно меньших материальных, трудовых и временных затратах.

Армирование насыпей

**Используется с целью армирования мелкозернистого, связного грунта.**

* Препятствует обрушению откосов.
* Снижает повышенное поровое давление грунта.

Что же позволяет рассматривать геосинтетики (ГС) как материалы с "большим будущим"?

Во-первых, их применение позволяет оптимизировать экономические затраты и обеспечить высокое качество строительных работ по армированию и гидроизоляции конструкций и сооружений, основу которых составляют рыхлые горные породы - грунт, песок, гравийные смеси и т.п.

В мировой практике строительства геосинтетические материалы менее чем за 30 лет сделали существенные изменения во многих аспектах практики транспортного и гражданского строительства. Если в 70-х годах XX столетия на мировом рынке было всего 5-6 ГС, то в 2000 году их количество составляло порядка 600. Объемы использования составляют 1 триллион кв. м за год на общую сумму около 1,5 млрд у.е. Такие темпы роста и объемы указывают на чрезвычайно широкое применение и эффективность ГС в строительстве благодаря их свойствам и функциям в конструкциях. Во многих случаях использование ГС может существенно повысить запас прочности, долговечность и надежность, улучшить работоспособность и уменьшить стоимость, по сравнению с традиционными проектными решениями.

Так, по данным специалистов направления геосинтетики, применение ГС в дорожном строительстве, например, геотекстилей для борьбы с "отраженными трещинами" Polyfelt PGM 14 и PGM G (ремонт асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог) снижает напряжения на участках старых трещин до 40% за счет поглощения деформаций между старым и новым покрытием. А общий эффект от применения этих материалов - существенное замедление трещинообразования, увеличение межремонтного срока в три раза, экономия средств на эксплуатацию автодорог, регулярные текущие и объемные ремонты и усиления покрытия. Во-вторых, область эффективного применения геосинтетиков не просто широка. Материалы прекрасно работают там, где использование других решений дает не столь надежный и долговечный результат. Отечественное строительное производство, в отличие от западного, непосредственно в ракурсе широкого применения начало "рассматривать" геосинтетические материалы относительно недавно, и перечень проблем, связанных с применением этого материала, достаточно стандартен. Нет официальной украинской классификации этих материалов, что проистекает из вполне традиционной ситуации - отсутствия нормативов. Да и информированность о свойствах и преимуществах ГС заказчиков пока еще оставляет желать лучшего.

Вывод

Применение геосинтетических материалов в дорожном строительстве удешевляет его и делает его намного прочнее. Применение геосинтетиков экономически эффективнее таких традиционных технологий, как строительство бетонных подпорных стен, замена грунтов при строительстве на слабых основаниях. Применение геотекстиля значительно увеличивает несущую способность автомобильной дороги; обеспечивает повышенную степень уплотнения на этапе строительства; снижает разрушение дорог, вызываемое воздействием мороза; предупреждает колееобразование.

С применением геосинтетических материалов снижается стоимость технического обслуживания и увеличивается срок работоспособности конструктива.

Геосинтетические материалы используются во всех отраслях строительства. Это материалы будущего. Развитие их должно увеличиваться.

Их применение улучшает как само строительство, так и его эксплуатацию. Срок службы конструкции с применением геосинтетических материалов увеличивается. Нужно больше использовать геосинтетики.

Библиография

1. Учебно-методическое пособие к выполнению рефератов по дисциплинам "Инженерная геология" и "Инженерно-строительная карстология"/ под ред. Мулюкова Э.И. УГНТУ, 2009. 29с.
2. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР,1986.