DOI: 10.17117/na.2016.06.02.101

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.101.pdf>

Поступила (Received): 24.06.2016

Макаров Ю.А., Морозова Т.С., Лукашина С.В. Геотекстильные материалы в строительстве и ландшафтном дизайне

Makarov Yu.A., Morozova T.S., Lukashina S.V.
Geotextile materials in the construction and landscape design

В статье рассмотрены основные направления использования геотекстильных материалов. Представленные результаты обоснованы опытом экспериментального применения геотекстиля, приводится большое количество примеров его использования на конкретных объектах. Показано, что геотекстиль является универсальным материалом и может применяться в самых разнообразных отраслях промышленности и народного хозяйства

Ключевые слова: геотекстиль, полиэстер, фильтрующие качества, армирующие функции

Макаров Юрий Алексеевич

Кандидат технических наук, доцент
Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Большевистская, 68

Морозова Татьяна Серафимовна

Преподаватель
Саранский строительный техникум
г. Саранск, ул. Веселовского, 3

Лукашина Светлана Владимировна

Студент
Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Большевистская, 68

In the article the basic directions of use of geotextiles. These results justified the pilot experience of application of geotextiles is given numerous examples of its use at specific sites. It is shown that the geotextile is a versatile material and can be used in a variety of industries and the national economy

Key words: geotextile, polyester, filter quality, reinforcing function

Makarov Yuriy Alekseevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Mordovia state university named N.P. Ogarev
Saransk, Bolshevikskaya st., 68

Morozova Tatyana Serafimovna

Teacher
Saransk construction college
Saransk, Veselovsky st., 3

Lukashina Svetlana Vladimirovna

Student
Mordovia state university named N.P. Ogarev
Saransk, Bolshevikskaya st., 68

В настоящее время в строительстве прослеживается четкая тенденция к использованию новых материалов, обладающих уникальными свойствами, невысокой стоимостью, экологической чистотой и простотой в применении. Один из них – геотекстиль.

Геотекстиль – один из видов геосинтетиков, изготавливаемых иглопробивным, термоскрепленным или гидроскрепленным способом из полипропиленовых или полиэфирных нитей.

Геотекстиль разрабатывался для использования при укладке дорог и строительстве зданий. Изначальное его назначение – создание прослойки, предотвращающей смешивание слоев грунта, защиты от оползней, обвалов и других почвенных разрушений.

Современные технологии позволяют производить геотекстиль улучшенного качества, что делает его универсальным материалом и дает возможность применения в самых разнообразных отраслях промышленности и народного хозяйства.

В настоящее время материал применяется: в строительстве при возведении фундаментов и кровли; в землеустроительстве для создания дренажных и протозерозийных конструкций, фильтрации, армирования и разделения слоев грунта разного типа; в природоохранной деятельности для устройства защитных экранов оснований полигонов захоронения отходов, а при консервации грунтов – в качестве экранов на его поверхности; в ландшафтном дизайне и благоустройстве территорий для укрепления и защиты почвы от оползней, обвалов и выветривания.

Геотекстильный материал может быть тканым (геоткань) или нетканым (геополотно) (рис. 1).

Геоткань – тканый геотекстиль. Получают материал путем переплетения синтетических нитей. Такое полотно является высокопрочным, водопроницаемым, устойчивым к деформированию и разрывам. Эти характеристики позволяют применять геоткань как армирующую составляющую для повышения устойчивости и несущей способности грунтов, усиления сложных оползневых почв, в строительстве дамб и берегоукреплении, для чего создают специальные замкнутые объемные конструкции (геоконтейнеры и геотубы).

Рис. 1. Геоткань и геополотно

Геополотно – это нетканый вид геотекстиля. Его получают скреплением синтетических (полипропилен, полиэфир) нитей или волокон различными способами:

- химическим – путем склеивания нитей полимеров;
- термическим – путем сплавления пропиленовых нитей;
- механическим иглопробивным – путем сшивания нитями полиэстера.

Геотекстиль, как и все геосинтетики, отличается повышенной упругостью, устойчивостью к нагрузкам и механическим повреждениям, высокая прочность и надежность. Структура материала такова, что он имеет отличные фильтрующие качества: он легко пропускает влагу и воду, но полностью задерживает частицы земли, песка и другого грунта. Материал способен выполнять армирующие функции. При этом полотно не подвержено органическому разложению и не выделяет в окружающую среду токсических и химически вредных соединений.

Геотекстиль обладает высокой устойчивостью к ультрафиолету, термоокислительному старению и агрессивному химическому воздействию сред, не подвержен гниению, заражению грибками, плесенью, безразличен для грызунов.

В качестве дополнительных положительных характеристик следует выделить относительное удлинение при натяжении до 45%, препятствующее разрыву материала, высокие фильтрующие показатели в условиях максимального давления грунта и сильной вибрации, быстроту и легкость монтажа, простоту в обработке.

Одно из немаловажных преимуществ геотекстиля – это экологическая чистота материала.

На строительном рынке представлены разные марки и виды геотекстиля, технические характеристики которого несколько отличаются в зависимости от производителя. Усредненные показатели можно посмотреть в представленной ниже таблице.

Таблица 1. Усредненные физико-механические характеристики геотекстиля

Характеристика	Ед. изм	Марка материала							
		190	250	310	360	400	450	500	600
Поверхностная плотность	г/м ²	190	250	310	360	400	450	500	600
Толщина	мм	2,2	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5	6,7
Прочность при растяжении	кН/м	3,0	4,2	5,6	6,8	7,8	8,8	10,0	11,6
Удлинение при разрыве									
вдоль волокна	%	115	115	115	115	125	125	125	125
поперек волокна	%	130	130	130	130	140	140	140	140
Усилие продавливания	Н	650	1140	1500	1700	1850	2040	2220	2500
Модуль деформации	кН/м	7	8	10	11	12	14	17	20
Коэффициент фильтрации	м/сут	110	100	90	90	90	80	70	60

Производителями геотекстиля поставляется в рулонах. Длина полотна в рулоне 100-350 м, ширина – от 1,6 до 6 м. Область применения материала зависит от плотности полотна, которая варьируется от 80 до 600 г/м².

Например, легкое нетканое полотно (100-200 г/м²) целесообразно применять как фильтрующий материал в дренажных системах, для защиты от сорняков и обустройства дорожек. Геотекстиль нетканый средней плотности (200-350 г/м²) используется для защиты почв от эрозий, разделения слоев грунта и

укрепления почвы. Геотекстиль нетканый плотный (350-600 г/м²) рекомендуется к применению в качестве подушки в геомембранах, как разделитель слоев при строительстве дорог (рис. 2) и как защитный материал при обустройстве дамб, бассейнов и береговых зон (рис. 3).

Рис. 2. Геотекстиль в дорожном строительстве

Рис. 3. Геотекстиль в строительстве дамб и береговых зон

Основной опасностью для бетонных конструкций является капиллярное смачивание их грунтовыми водами. Именно поэтому гидроизоляция монолитного фундамента не является полностью надежной, несмотря на свое качество. Вспомогательной прослойкой при обустройстве гидроизоляции монолитного фундамента может быть геотекстиль (рис. 4). Его особенность заключается в том, что разделение гравийной подсыпки от мелкозернистого грунта закрывает смешивание слоев, а, значит, и любую возможность смачивания стен.

Рис. 4. Геотекстиль в обустройстве гидроизоляции фундамента

К тому же использование данного материала сможет обеспечить эффективный водоотвод, препятствуя продолжительному контакту бетонных конструкций с влагой.

Геотекстиль является отличным фильтрующим материалом: при прохождении воды через материал задерживаются частицы почвы и грунта. Для обеспечения эффективного водоотвода лучшим вариантом является использование перфорированных труб. Чтобы защитить трубы от засорения, можно использовать геотекстиль. Этим материалом необходимо обернуть трубы.

Для быстрого осушения территории очень часто трубы укладывают в дренажном гравийном слое, в таком случае фильтр из геотекстиля сохраняет конструкцию и долговременно отделяет дренаж от грунта (рис. 5). Что касается использования автономной канализации, то в данном случае геотекстильная оболочка вокруг гравия дает отличную аэрацию, что способствует эффективной биотрансформации стоков.

Рис. 5. Геотекстиль в устройстве дренажа

Важную роль геотекстиль играет в обустройстве крыш. При монтаже инверсионных кровель его укладывают на утеплитель, устраняя проникновение частиц пригрузочного слоя между слоями утеплителя. В случае устройства зеленых крыш геотекстиль располагают над гидроизоляционным слоем, но между гумусом и водоотводным слоем. Это защищает гидроизоляцию кровли от повреждений при смешивании данных слоев.

Геотекстиль повышенной плотности может быть использован как армирующая подложка в технологии получения изоляционных слоев путем нанесения битумных эмульсий. Таким образом, уменьшаются показатели сжатия и расширения основы при резких колебаниях температуры.

Работы по укладке подъездных дорог к дому, садовых дорожек и площадок являются трудоемким процессом. Постепенно почва проседает и вместо ровных дорожек и площадок возникают неровности и перепады.

Использование геотекстиля не позволяет слоям грунта смешиваться и перераспределяет нагрузку равномерно на всю поверхность. Дренажный геотекстиль, проложенный между почвой и насыпным материалом (рис. 6), задерживает проникновение песка и гравия в грунт, способствует эффективному дренажу, улучшает распределение нагрузок на опоры, препятствует распространению трав и сорняков.

Рис. 6. Дренажно-разделительный слой геотекстиля при устройстве дорожек

Рис. 7. Применение геотекстиля при обустройстве бассейнов

При обустройстве как полноценных бассейнов, так и маленьких декоративных водоемов, требуется сооружение гидроизоляционной прослойки. При этом сохраняется повышенная опасность порчи защитного гидроизоляционного слоя корнями растений или выступающими краями камней. Здесь на помощь приходит геотекстиль: проложенный под слой гидроизоляции он защищает гидроизоляционные материалы от повреждений (рис. 7).

Если дополнительно уложить полотно текстиля поверх основания водоема, то можно выложить дно красивыми декоративными камнями (рис. 8).

Рис. 8. Искусственный водоем, созданный с применением геотекстиля

Использование геотекстиля позволяет более эффективно устроить функциональные зоны дворов и площадок в частном секторе. Материал дает возможность результативнее армировать грунты. Это дает возможность сооружать высокие насыпи во дворах, реализуя различные идеи геопластичного улучшения ландшафта. Геотекстиль отлично пропускает влагу и воздух, но не допускает прорастание сорняков и появление насекомых и грызунов. Материал рекомендуется использовать для создания каменистых садов, рукотворных насыпей и игровых площадок, чтобы минимизировать или вовсе предотвратить рост нежелательных растений.

Существуют специальные виды геотекстиля, которые используются в песочницах: не дают песку смешиваться с грунтом и землей, предотвращают проседание песчаного слоя.

Универсальность геотекстиля открывает для садоводов и огородников расширенные возможности: его можно использовать для упрощения процесса выращивания садово-огороднической продукции, повышения урожаев, борьбы с сорняками. Геотекстиль, проложенный поверх малоплодородных почв (под насыпной грунт), предотвращает вымывание плодородного слоя и позволяет сохранить в нем все полезные элементы. Это в свою очередь повышает урожайность культур.

Некоторые специальные виды геотекстиля предназначены для предотвращения прорастания сорняков и мульчирования. Прodeлав отверстия в слое материала, можно избавиться от трудоемкой прополки (рис. 9). При этом на поверхности остаются только культивируемые растения, что обеспечивает максимально выгодные условия для их роста. Этот прием применяется как для выращивания овощей и ягодных культур, так и декоративных растений и цветов на клумбах.

Рис. 9. Геотекстиль в садоводстве и огородничестве

С помощью применения геотекстиля возможно предотвратить разрастание корней деревьев в сторону садовых дорожек, фундаментов, подъездных дорог (рис. 10), так как садовый геотекстиль принуждает разветвленную корневую систему расти вертикально, избавляя в будущем от возможных проблем на участке.

Рис. 10. Геотекстиль ограничивает разрастание корней деревьев

Особой опасностью для растений в переходный период являются ночные заморозки. Применение геотекстиля дает растениям защиту не только от заморозков, но и от палящего летнего солнца (рис. 11).

Рис. 11. Применение геотекстиля для защиты растений от заморозков

Таким образом, геотекстиль является настолько универсальным, простым в применении материалом, что его можно использовать в качестве прослойки в любом необходимом месте, не обладая при этом особыми знаниями и навыками. Это, а также экологическая чистота материала, делают его очень перспективным не только в строительстве, но и в самых разнообразных отраслях народного хозяйства.