



Турар® SF:
первый универсальный
геотекстиль высокой прочности



м.Рівне, вул. Київська, 110А, оф. 6
+38 (098) 795-63-11
+38 (093) 795-63-11
e-mail: andriy.makarov@ukr.net
www.budmat.rv.ua



Турар®

Содержание

Это техническое руководство разработано специалистами компаний DuPont и MIZOL с целью передать опыт и знания в области применения термически скрепленного геотекстиля Тураг® SF, а также содержит практические рекомендации к проектированию конструкций с использованием Тураг® SF на объектах промышленного и гражданского строительства.

Производитель DuPont	4
Что такое Тураг® SF?.	5
Производство Тураг® SF.	6
Основные функции геотекстиля Тураг® SF	6
• Разделение и укрепление	7
• Фильтрация	8
• Дренаж	10
• Защита	11
7 критериев выбора геотекстиля	12
Почему Тураг® SF?.	14
Рекомендации по монтажу	16
Сферы применения геотекстиля Тураг® SF	16
• Дороги и промышленные полы	17
• Дренажи, фундаменты и трубопроводы	19
• Водоемы и кровли	22
Реализованные объекты в Украине с применением Тураг® SF	24
Применение марок Тураг® SF	28
Характеристики Тураг® SF	29



Уже более 200 лет компания **DuPont** ведет научные и технологические разработки мирового уровня, предоставляя рынку инновационные материалы и решения, такие как **Teflon®**, **Kevlar®**, **Lucra®** и **Nylon®**.

Благодаря инновациям, ориентированным на рынок, ежегодно появляются тысячи новых продуктов и патентов в самых разных отраслях: сельском хозяйстве, производстве продуктов питания, электронной промышленности и услугах связи, производстве средств защиты и сфере безопасности, в жилом и коммерческом строительстве, транспортной отрасли и производстве одежды.

Техническое превосходство и высочайшие стандарты качества – это всего лишь две причины из многих, позволяющие подразделению компании DuPont – **DuPont Typar® Geosynthetics**, гарантировать долговременную эксплуатацию реализованных проектов жилого, коммерческого, промышленного и спортивного назначения.

Располагая инженерным персоналом, специализирующимся в области геосинтетических материалов, **Европейский Технический центр**

геосинтетических материалов компании DuPont обеспечивает необходимую техническую поддержку: от общих рекомендаций до содействия в проектировании.

Высокие стандарты качества и сервиса, совместно с накопленным опытом разработки и производства геосинтетических материалов, делают **DuPont** признанным мировым лидером в решении сложных инженерно-строительных задач.

DuPont – это:

- 1,5 млрд долларов в год на исследования и научные разработки;
- революционные продукты: черный взрывной порох, покрытие Teflon, волокно Kevlar, а также Lucra, Freon и т.д.;
- 70 000 сотрудников;
- более 200 лет успешной работы;
- собственный Технический центр геосинтетических материалов.

Typar® SF (Тайпар СФ) – это тонкий, термически скрепленный, водонепроницаемый нетканый геотекстиль, изготовленный из непрерывных 100% полипропиленовых волокон. Благодаря уникальной технологии, запатентованной компанией DuPont (Люксембург), **Typar® SF** обладает **высоким начальным модулем упругости (жесткость), оптимальным удлинением (не более 55%)** и высокой однородностью. Такая комбинация свойств позволяет материалу эффективно выполнять свои функции при высоких эксплуатационных нагрузках на объектах промышленного и гражданского строительства.

Typar® SF – изотропный материал, то есть его механические и гидравлические характеристики одинаковы в продольном и поперечном направлениях геотекстильного полотна.

Typar® SF обладает стойкостью к влаге и химическим соединениям, в частности, к кислотам и щелочам. Материал не подвержен гниению и разложению в грунте **в течение 100 и более лет.**

Typar® SF производится согласно **ISO 9001**. Требования DuPont к качеству обеспечивают выход на рынок только качественных продуктов.

Система DuPont соответствует как требованиям стандартов по окружающей среде из **Норм EMAS** (эко-менеджмент и аудит), так и **ISO 14001**. Более того, геотекстиль Typar® SF сертифицирован по французской системе ASQUAL и немецкой системе внешнего аудита (стандарт DIN 18200).



Производство Tytar® SF

В процессе экструзии гранул первичного 100% полипропилена производятся тысячи очень тонких бесконечных и однородных нитей, которые проходят через запатентованную DuPont стадию «пред-напряжения». Эти тонкие нити плотно укладываются, образуя однородное паутиноподобное полотно, которое в дальнейшем термически и механически скрепляют для придания материалу максимальной прочности.

Tytar® SF произведен с высоким уровнем однородности благодаря постоянному оперативному контролю при помощи ультразвука и β -излучения. Для увеличения прочности геотекстиля Tytar® SF в процессе производства к полипропилену добавляют специальные стабилизаторы. Материал, который не проходит контроль и не соответствует необходимым высоким стандартам DuPont, снимается с производства и впоследствии перерабатывается.



Процесс укладки волокон Tytar® SF



Структура Tytar® SF под микроскопом

Основные функции геотекстиля Tytar® SF

Благодаря уникальной технологии производства, Tytar® SF обладает рядом важных характеристик и свойств, что позволяет ему выполнять необходимые функции. Для большинства сфер применений требуется комбинация нескольких функций.

Области применения Tytar® SF можно раскрыть через его **основные функции**:

- **разделение и укрепление;**
- **фильтрация;**
- **дренаж;**
- **защита.**

Tytar® SF – это:

- геотекстиль, произведенный по уникальной технологии термического скрепления;
- высокие механические и гидравлические характеристики;
- опыт применения – более 1 млрд м² во всем мире;
- универсальное решение для промышленного и гражданского строительства;
- срок службы более 100 лет.

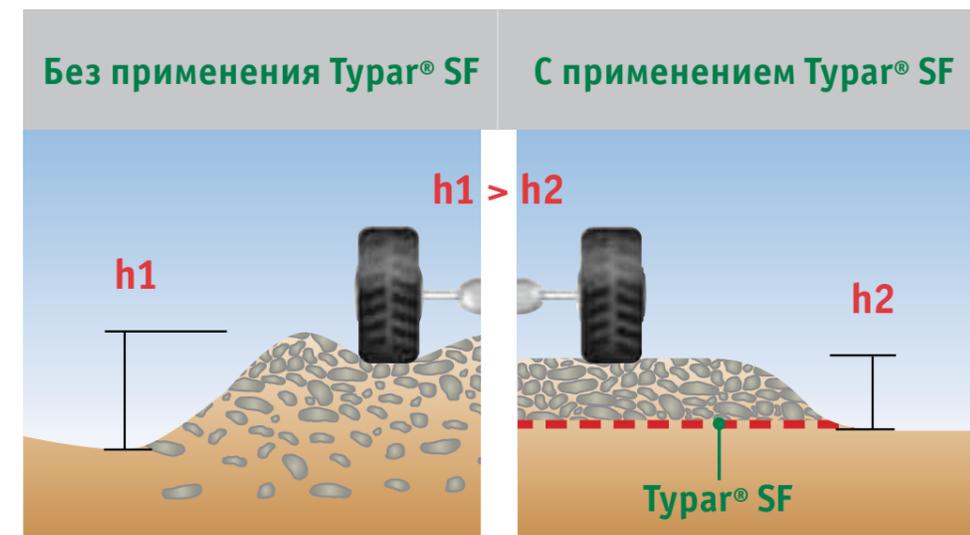
Функции Tytar® SF: РАЗДЕЛЕНИЕ И УКРЕПЛЕНИЕ

Разделение и укрепление – это предотвращение от перемешивания двух смежных разнофракционных слоев и повышение прочности конструкции в целом.

Геотекстиль разделяет слои материалов (например, песок и щебень), препятствует их смешиванию, что делает конструкцию более прочной и долговечной. При этом

он позволяет потоку воды свободно проходить сквозь него.

Геотекстиль Tytar® SF является идеальным материалом для разделяющего и укрепляющего слоя в различных конструкциях благодаря своей прочности, долговечности, механическим и гидравлическим характеристикам.



При помощи функций разделения и укрепления Tytar® SF:

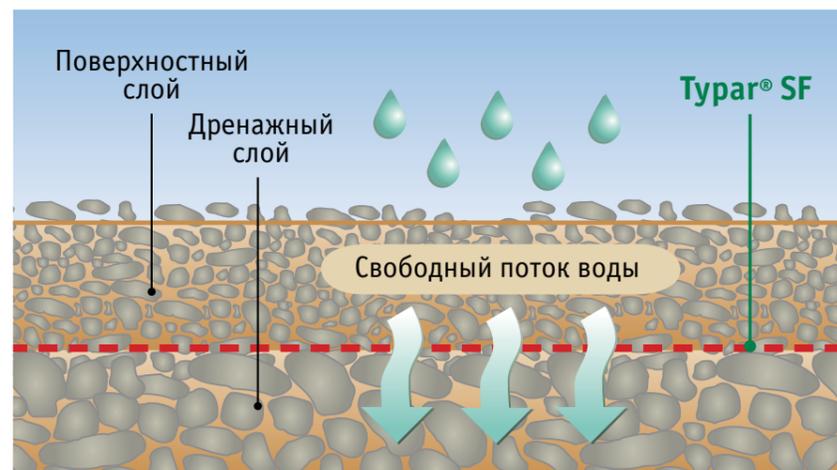
- предотвращает уменьшение несущей способности на поверхности покрытия, вызванного разуплотнением зернистого (щебеночного) слоя из-за его перемешивания с мелкозернистым слоем основания (песок, грунт);
- увеличивает несущую способность за счет достижения максимального коэффициента уплотнения и сохранения его в процессе эксплуатации конструкции или сооружения;
- уменьшает пучинообразование грунта;
- предотвращает потребность в замене слабых грунтов основания;
- сохраняет дренажные свойства зернистых слоев посредством предотвращения попадания мелких частиц грунта основания в вышележащий несущий слой под действием динамических нагрузок и вследствие капиллярного поднятия грунтовых вод.

Функции Turar® SF: ФИЛЬТРАЦИЯ

Фильтрация – это способность геотекстиля предотвращать попадание мелких грунтовых частиц в дренирующий слой или дренажные конструкции.

Преимущества использования фильтрующих слоев из геотекстиля Turar® SF:

- предотвращение забивания или заиливания;
- простота и высокая скорость монтажа;
- предотвращение вымывания зернистых материалов;
- возможность устройства беструбных дренажей;
- возможность уменьшения поперечного сечения дренажной конструкции;
- обеспечение однородности фильтрующих характеристик дренажных слоев по всей площади дренажа.

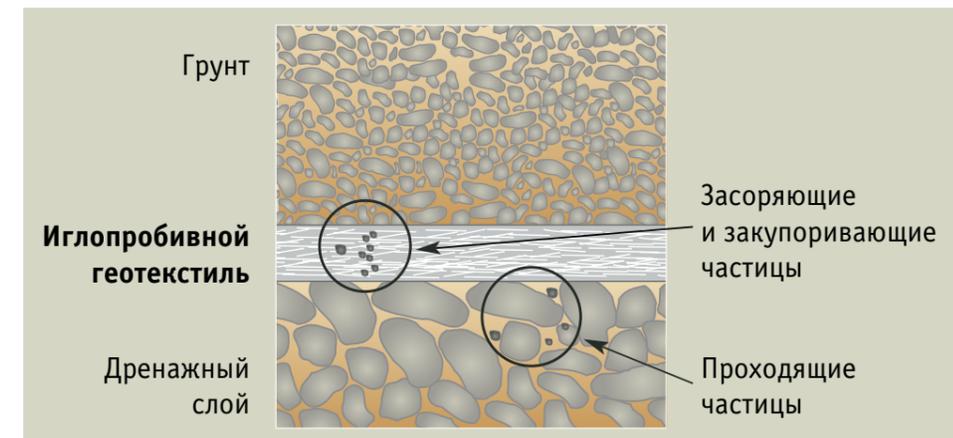


Требования к геотекстильным фильтрам:

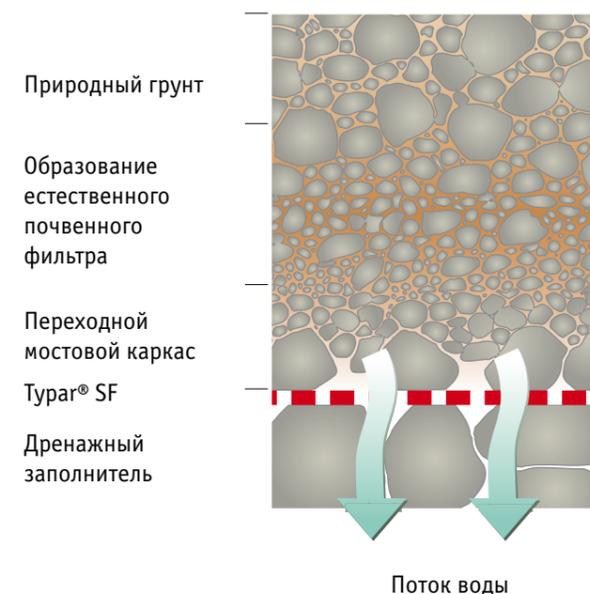
- геотекстильный фильтр должен быть несжимаемым и обладать постоянными фильтрационными свойствами независимо от внешней нагрузки и давления;
- пористость геотекстиля должна быть достаточно малой, чтобы предотвращать попадание грунтовых частиц в дренажные слои;
- водопроницаемость геотекстиля не должна препятствовать свободному пропуску воды и быть больше водопропускной способности прилегающего к дренажу слоя грунта;
- форма, размер и распределение пор по поверхности геотекстиля должны быть максимально приближены к структуре и распределению пор грунта;
- для сохранения первоначальной водопроницаемости путь фильтрации грунтовых частиц в геотекстиле должен быть минимальным.

Иглопробивной геотекстиль, по сравнению с термически скрепленным, имеет большую толщину, а также более длинный и извилистый путь фильтрации, вследствие чего грунтовые частицы могут застревать в самом полотне, частично забивать и снижать его водопроницаемость. Поэтому нетканый термически

скрепленный геотекстиль (**Турар® SF**) является наиболее эффективным в качестве фильтра благодаря оптимальной толщине полотна, а также оптимальному размеру и распределению пор, максимально приближенному к грунту.



Для описания фильтрационных свойств геотекстиля используют комплекс гидравлических характеристик.



Очень мелкие частицы грунта беспрепятственно проходят через фильтр из Турар® SF, создавая на границе с геотекстилем переходной мостовой каркас. В месте контакта мостового каркаса с грунтом со временем образуется естественный почвенный фильтр. **Сочетание этих процессов с уникальными фильтрационными характеристиками геотекстиля Турар® SF обеспечивают долговременную и надежную работу дренажной конструкции.**

Это важно знать!

Фильтрационные свойства геотекстиля определяются размером пор $O_{90\%}$, проницаемостью V_{H50} и водопроницаемостью при нагрузках 20 кН/м^2 и 200 кН/м^2 .

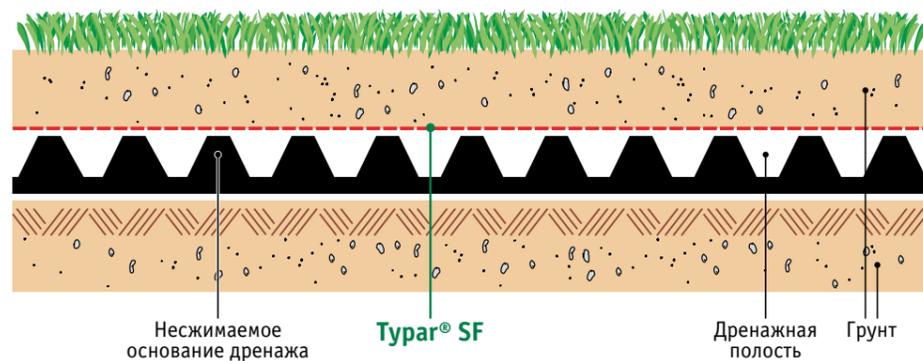
Функции Typar® SF: ДРЕНАЖ

Дренаж — это метод сбора и отвода грунтовых вод от участка и сооружений с помощью системы дренажных труб, скважин, каналов, подземных галерей и других устройств.

Важным для дренажных систем является возможность сохранять водопрпускные характеристики на протяжении длительного времени, даже когда

они находятся под большим давлением вышележащих слоев. Для решения этой задачи последние 30 лет все чаще стали использоваться геотекстильные фильтры.

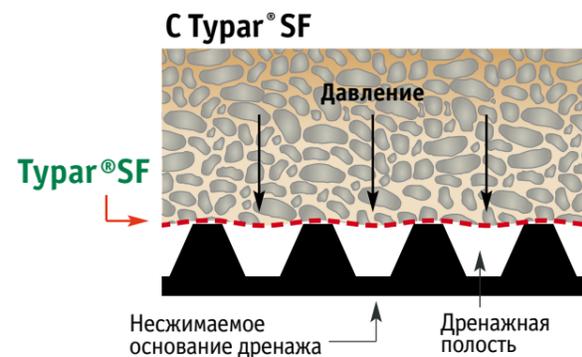
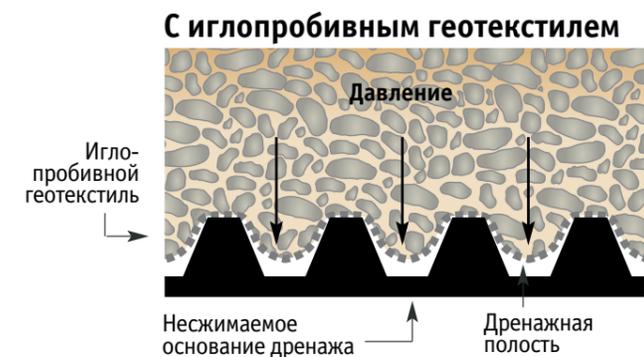
Благодаря геотекстилю дренажный слой надежно защищен от забивания и заиливания, что обеспечивает высокую эффективность работы всей дренажной системы.



Фильтрующий материал должен обладать высокими механическими и стабильными во времени гидравлическими характеристиками.

Нарушение функционирования или преждевременное

разрушение дренажной системы могут создать серьезные проблемы с надежностью и долговечностью всей конструкции. Как минимум, повреждение дренажа неизбежно влечет за собой сопутствующие разрушения и дорогостоящую реконструкцию.



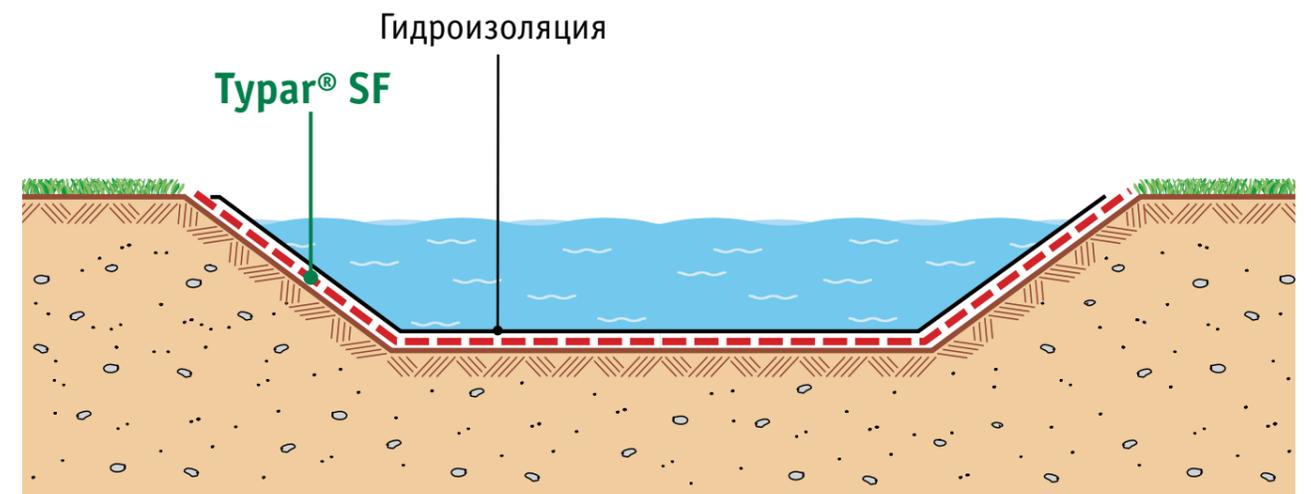
Это важно знать!

Иглопробивной геотекстиль не обладает необходимыми характеристиками и свойствами для использования в дренажах, поэтому его применение способно нарушить функционирование дренажной системы и привести к разрушению всей конструкции.

Функции Typar® SF: ЗАЩИТА

Функция защиты — это предотвращение механических повреждений гидроизоляционного материала или утеплителя в процессе монтажа и эксплуатации при помощи геотекстиля.

Как правило, геотекстиль используется для защиты полимерного геосинтетического барьера (ПВХ- и HDPE- мембраны) на кровлях, водных резервуарах и полигонах бытовых отходов.



Благодаря высокой прочности на разрыв и большой устойчивости к продавливанию CBR, геотекстиль Typar® SF представляет собой идеальный материал, который используется для защиты утеплителя,

гидроизоляционных мембран и других материалов от механических повреждений. В результате защищаемый материал испытывает меньшие локальные нагрузки, соответственно, снижается риск его повреждения.

Это важно знать!

Наиболее важной характеристикой защитной функции геотекстиля является устойчивость к продавливанию CBR. Более того, дополнительные исследования показали, что такие свойства, как толщина и удельный вес материала, не обеспечивают высокую эффективность защиты.

7 критериев выбора геотекстиля

В строительной отрасли история применения геотекстилей берет свое начало еще с XX века.

Долгие годы не было необходимой законодательной базы, которая бы регламентировала требования к технологии производства, качеству и правилам применения геотекстилей в промышленном, гражданском и дорожном строительстве.

В связи с этим сложилось ошибочное представление о технических характеристиках, по которым необходимо сравнивать геотекстили: рассматривалась только поверхностная плотность. Это повлекло за собой нерациональное применение материалов. Например, иглопробивных – в конструкциях дренажа.

На сегодняшний день в Украине и Европе разработаны и приняты нормы, которые регламентируют обязательные для заявления

производителем технические характеристики геотекстилей, определяют минимальные их значения и методику подбора марки материала:

- ДСТУ EN 7372:2013 «Геотекстиль и отнесенные к геотекстилю изделия. Необходимые характеристики для использования в дренажных системах»;
- ВБН В.2.3-218-544:2008 «Материалы геосинтетические в дорожном строительстве»;
- СОУ 45.2-00018112-025:2007 «Материалы геосинтетические. Методы испытания» и другие.

Согласно этим нормативным документам геотекстиль должен обладать комплексом механических и гидравлических характеристик, при этом такой показатель, как поверхностная плотность, не является определяющим при выборе материала.

Это важно знать!

Поверхностная плотность – это только физическая характеристика геотекстиля, которая не отображает его эксплуатационных свойств.

При выборе геотекстиля необходимо рассматривать его физические, механические и гидравлические характеристики в комплексе.

Согласно европейским и украинским нормативным документам геотекстиль необходимо выбирать по 7 основным критериям*:

1 Размер пор O_{90w}

O_{90w} – это характеристика размера пор геотекстиля для расчета способности удержания частиц грунта на поверхности геотекстиля (испытания проводятся согласно EN ISO 12956).

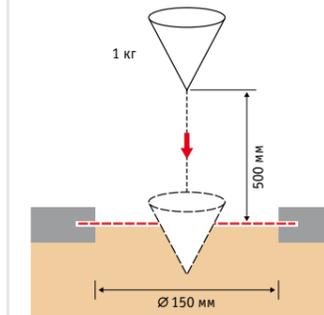
2 Водопроницаемость при нагрузке 200 кН/м^2

Водопроницаемость описывает скорость прохождения потока воды, направленного перпендикулярно к плоскости геотекстиля и проходящего через него (согласно DIN 60500-4 испытания проводятся при нагрузке 200 кН/м^2). Структура геотекстиля очень сильно влияет на водопроницаемость под нагрузкой. Как показывают результаты испытаний, водопроницаемость толстого (иглопробивного) геотекстиля значительно уменьшается под давлением по сравнению с термически скрепленным Турар® SF.

3 Проницаемость V_{H50}

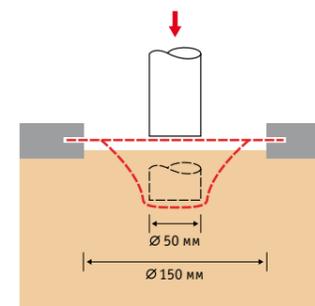
Проницаемость V_{H50} – это скорость фильтрации воды через геотекстиль при величине напора 50 мм (согласно EN ISO 11058). Этот показатель характеризует водопроницаемость без воздействия нагрузки на геотекстиль.

6 Конусное погружение



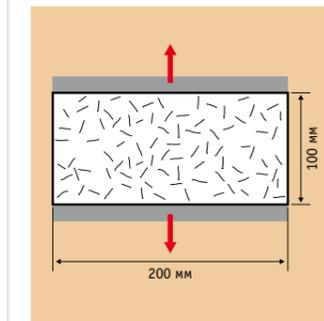
Конусное погружение характеризует способность геотекстиля противостоять резкой точечной нагрузке через каменный материал (согласно EN 918).

4 Статическое продавливание CBR



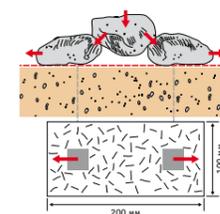
Статическое продавливание CBR характеризует способность геотекстиля противостоять локальным вертикальным нагрузкам, например от каменного материала, без повреждения (согласно EN ISO 12236).

7 Прочность на разрыв



Прочность на разрыв – это величина нагрузки на материал, при которой происходит его разрыв. Испытания проводятся на образце 200 мм в ширину и 100 мм в длину согласно EN ISO 10319.

5 Грейферная прочность



Грейферная прочность – это способность материала противостоять растяжению, которое возникает в геосинтетике в результате вертикального давления, приложенного на малой площади. Испытание моделирует локальную передачу нагрузки от каменного материала на геотекстиль (в соответствии с ASTM D4632).

* В зависимости от сферы применения и функций, которые геотекстиль будет выполнять, определяющими могут являться как механические, так и гидравлические характеристики геотекстиля. Специфика объекта и конструктивное решение определяют необходимость использования дополнительных характеристик.

Почему Tyrag® SF?

Tyrag® SF: единственно верный выбор

DuPont специально разработал **Tyrag® SF** для того, чтобы предложить уникальную комбинацию свойств, обеспечивающую высокоэффективное функционирование геотекстиля:

- высокий уровень поглощения энергии;
- высокий начальный модуль упругости;
- оптимальное относительное удлинение (не более 55%);
- долговременные фильтрационные свойства;
- высокие показатели статического продавливания и грейферной прочности;
- 100%-ная однородность характеристик по всей площади геотекстиля.

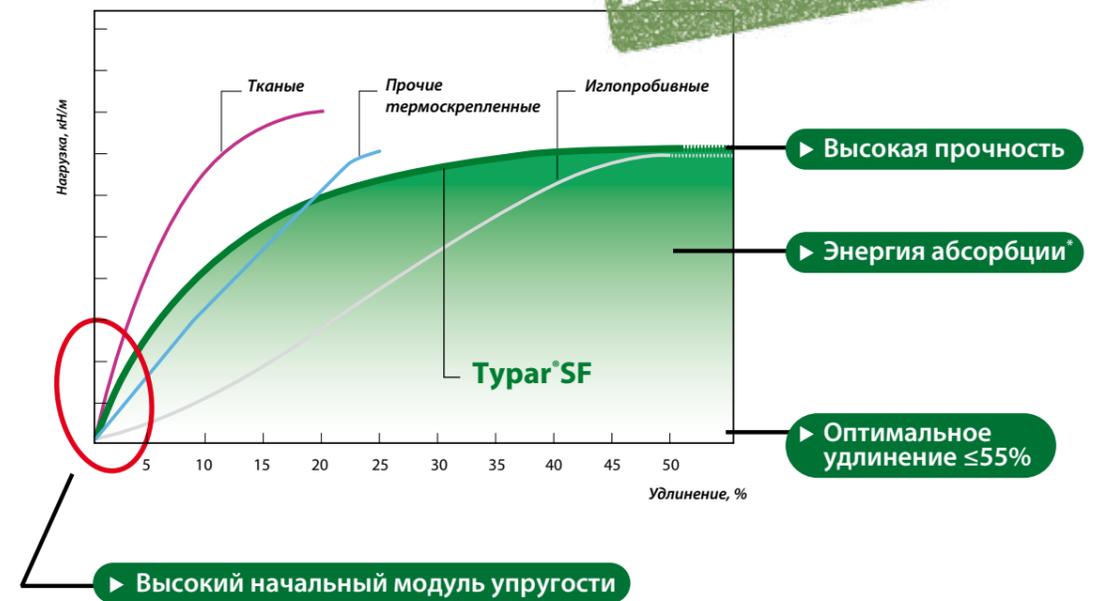
Геотекстиль должен быть устойчив к механическим повреждениям во время укладки для того, чтобы выполнять свои функции на протяжении всего срока службы конструкции или сооружения. Благодаря высокому начальному модулю упругости и оптимальному

удлинению, Tyrag® SF имеет высокий показатель энергопоглощения, что делает его очень устойчивым к повреждениям во время инсталляции, а также обеспечивает стабильность характеристик во времени.

Одно из первых фото объекта с применением Tyrag® SF. На этом объекте Tyrag® SF эффективно **работает уже более 35 лет!** Это объясняется **уникальными свойствами материала**, которые остаются непревзойденными и в наше время.



Такую комбинацию свойств предоставляет только DuPont Tyrag® SF



Все геотекстильные материалы можно описать кривой «напряжение – деформация», отражающей их механические свойства и функциональность (EN ISO 10319).

Tyrag® SF имеет высокий предел прочности на разрыв, оптимальное удлинение, а также высокий начальный модуль упругости, что является идеальной комбинацией

свойств для применения геосинтетиков.

Оптимальный баланс характеристик позволяет достичь уникального результата, отраженного характерной кривой «напряжение – деформация», доказывающей превосходное комплексное поведение Tyrag® SF, позволяющее материалу выполнять все возложенные на него функции.

Свойства кривых «напряжения – деформации» разных типов геотекстилей

Характеристика	Типы геотекстилей				
	Tyrag® SF	Тканый	Иглопробивное сшитое волокно	Иглопробивное однородное волокно	Другие термо-скрепленные
Энергия абсорбции	высокая	низкая	средняя	средняя	очень низкая
Предел прочности на разрыв	высокий	очень высокий	средний	высокий	высокий
Начальный модуль упругости	высокий	высокий	очень низкий	низкий	высокий
Удлинение	высокое	низкое	высокое	высокое	низкое

* **Энергия абсорбции** характеризует способность геотекстиля поглощать и рассеивать энергию от внешней нагрузки. Определяется как площадь под кривой

на графике «напряжение – деформация». Чем выше показатель энергии абсорбции, тем больший срок службы и меньшая повреждаемость геотекстиля во время укладки.

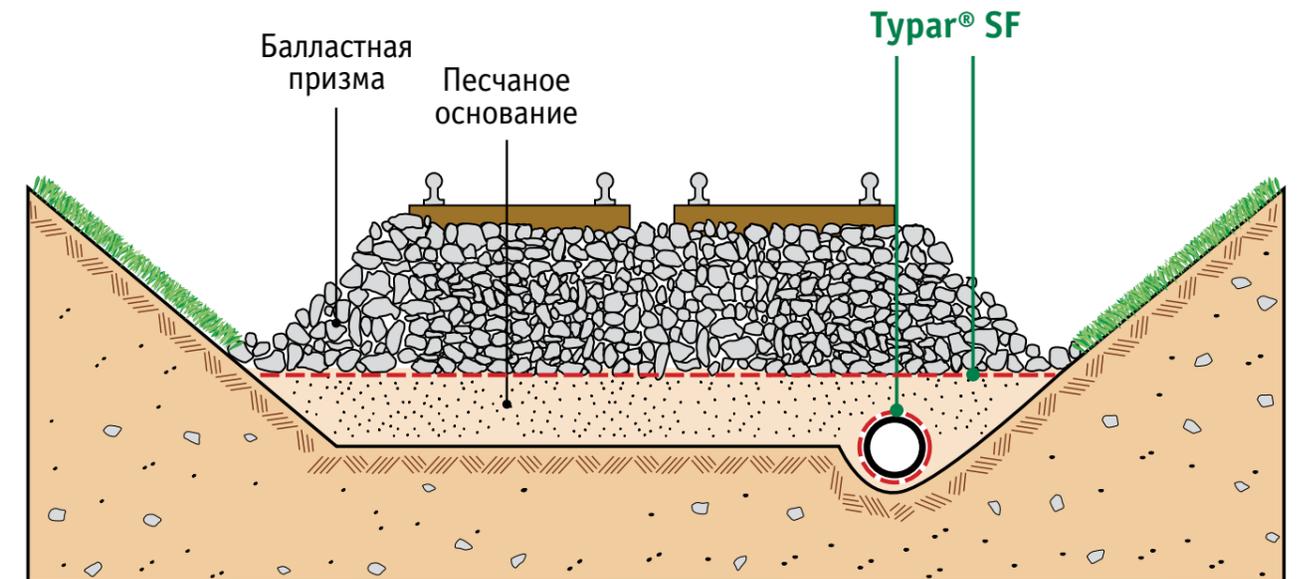
Рекомендации по монтажу

- Поверхность, на которую укладывается геотекстиль Turpar® SF, должна быть ровной и очищенной от строительного мусора;
- величина нахлестов по ширине полотна должна составлять минимум 0,3 м в конструкциях дорожной одежды и в пределах 0,3–0,6 м в конструкции дренажа в зависимости от интенсивности гидравлического потока и условий укладки. Нахлест по длине полотна – не менее 0,50–0,70 м;
- геотекстиль должен быть перекрыт зернистым материалом толщиной не менее 0,2 м, после чего разрешается уплотнение либо заезд транспортных средств и строительной техники;
- полотно укладывается свободно (без предварительного натяжения), но без волн и складок;
- на строительной площадке Turpar® SF должен быть надлежащим образом защищен от ультрафиолетового излучения. Заводскую упаковку необходимо снимать непосредственно перед началом производства работ.



Дороги и промышленные полы

Железные дороги



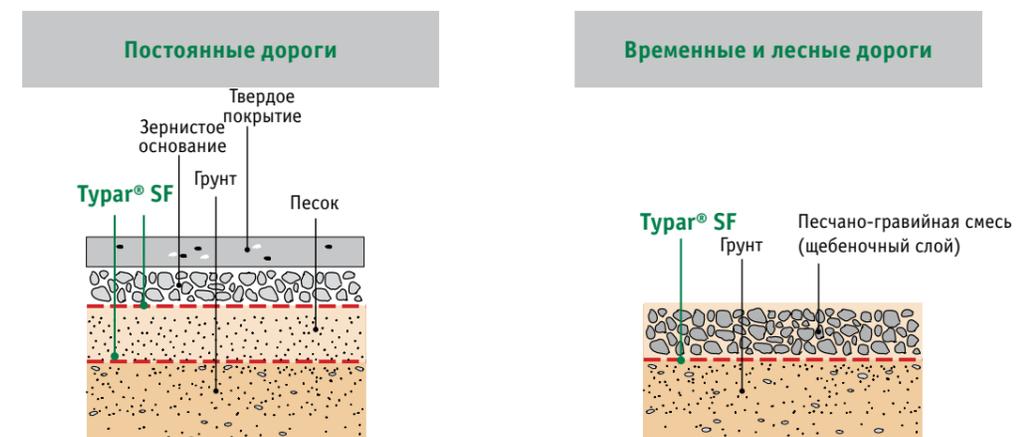
В современной практике возведения железных и автомобильных дорог применяется Turpar® SF, который сокращает стоимость строительства, делает конструкцию

более прочной и долговечной. Turpar® SF не позволяет насыпи проседать, «тонуть», перемешиваться, действуя как разделительно-фильтрационная мембрана.

Сферы применения геотекстиля Turpar® SF

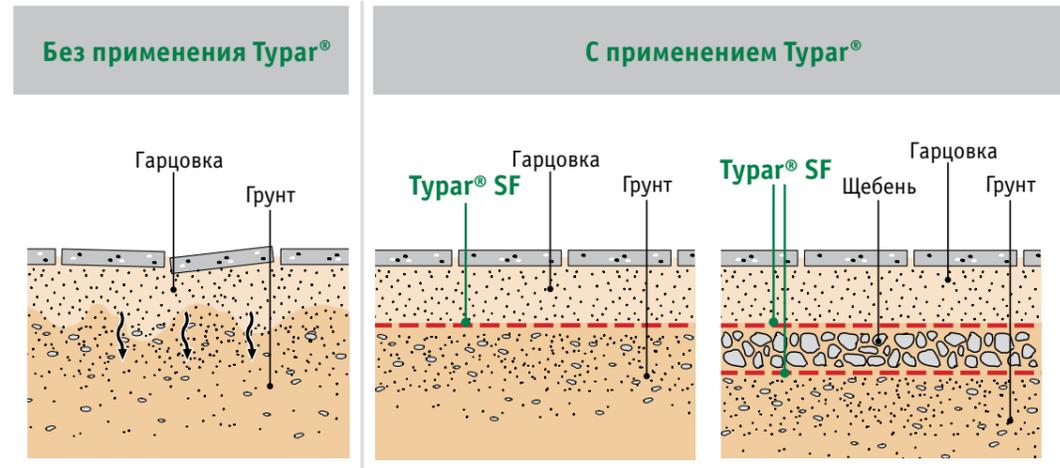
- Пешеходные дорожки и тротуары;
- автодороги всех категорий;
- железные дороги и трамвайные пути;
- промышленные полы;
- дренажные системы и системы канализации;
- ландшафтные работы;
- благоустройство территорий;
- пляжи, набережные и искусственные водоемы;
- спортивные площадки;
- стоянки транспорта;
- отмостка и защита фундаментов;
- эксплуатируемые кровли.

Автомобильные дороги



Дороги и промышленные полы

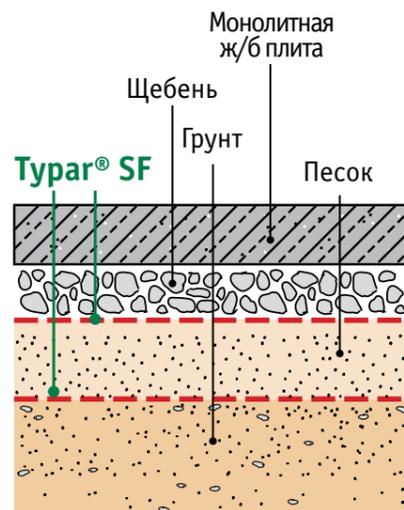
Подъездные и пешеходные дороги, тротуары



Укладка геотекстиля Турар® SF в основание пешеходной или подъездной дороги повышает несущую способность конструкции и ограничивает ее осадку. Турар® SF предотвращает вдавливание щебня в грунт и вымывание

гарцовки в щебеночный слой, который выполняет функцию дренажа. В другом случае, благодаря Турар® SF, гарцовка не смешивается с грунтом основания, поэтому не происходит осадка плитки.

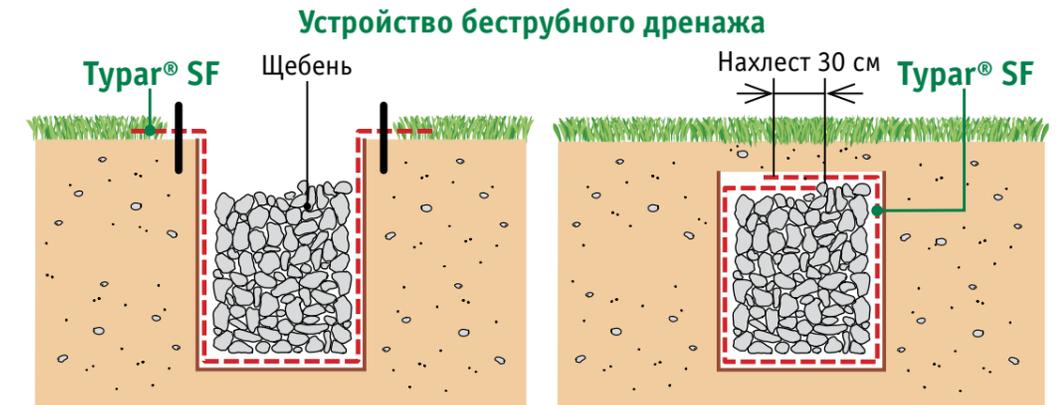
Промышленные полы



Геотекстиль Турар® SF препятствует перемешиванию щебня с песком и загрязнению песчаного слоя подстилающим грунтом основания, что увеличивает прочность и срок службы всей конструкции промышленного пола даже при строительстве на слабых грунтах.

Дренажи, фундаменты и трубопроводы

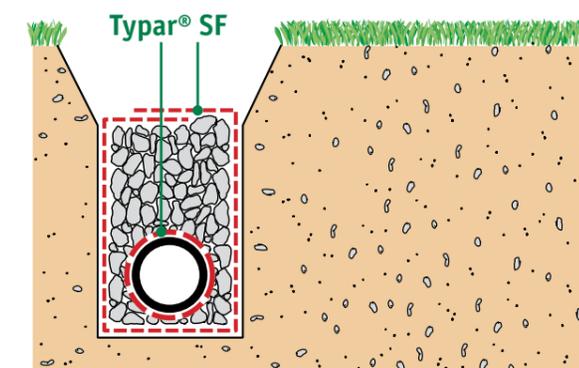
Беструбные дренажи



Благодаря своей высокой прочности и хорошей водопроницаемости при сохранении превосходной фильтрующей способности, Турар® SF позволяет создавать

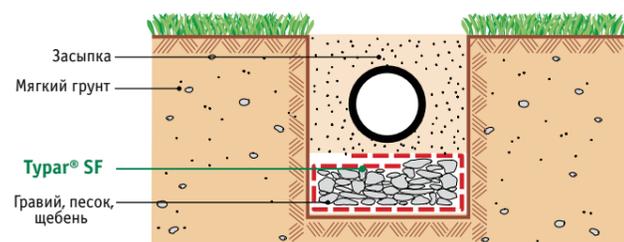
простые и эффективные системы дренажей для отвода грунтовых и поверхностных вод.

Обернутые дренажные трубы



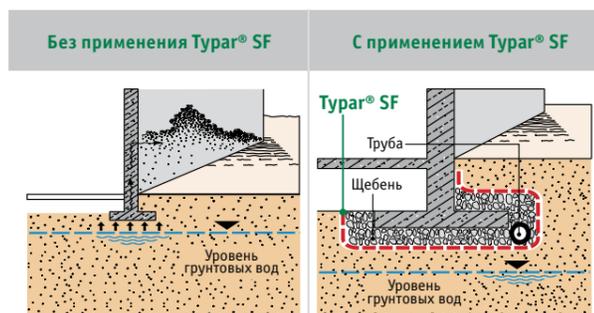
Дренажные системы из перфорированных труб служат намного дольше и будут более эффективны, если их предварительно обернуть материалом Турар® SF, что предотвратит заиливание трубы и щебеночного заполнителя.

Трубопроводы на слабых грунтах



Подушка из зернистого материала, обернутая в геотекстиль Turar® SF, обеспечивает надежное основание под трубопроводом и предотвращает его осадку.

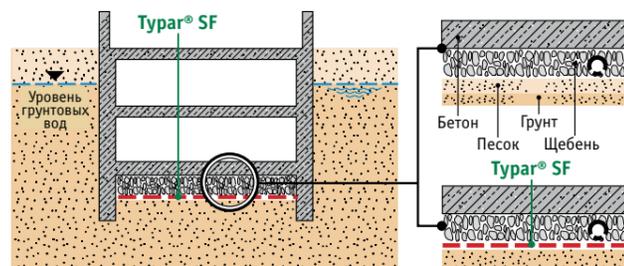
Прерывание попадания влаги в стены здания через фундамент



В мелкозернистых грунтах высокий уровень грунтовых вод и капиллярное поднятие вызывают увлажнение фундаментных стен и разрушение конструкции.

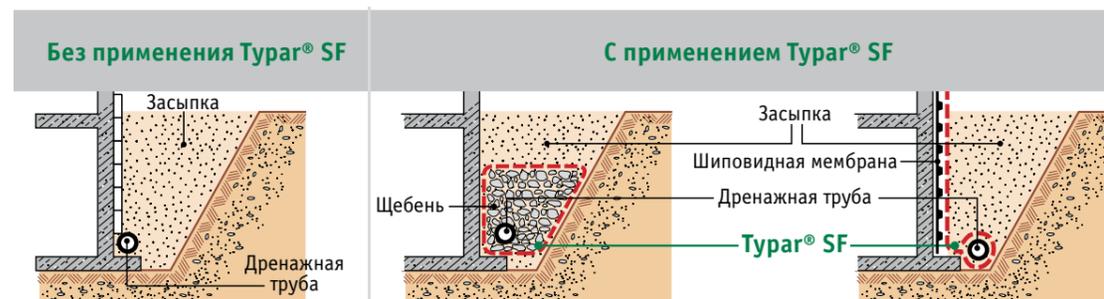
Засыпка слоя щебня в оболочке из геотекстиля Turar® SF под основанием фундамента эффективно препятствует капиллярному подъему воды к стенам конструкции. Щебень при этом надежно защищен геотекстилем от загрязнения и смешивания с грунтом основания.

Дренаж фундамента



При использовании стандартного решения существует риск заиливания дренажного слоя, кроме того, возникают сложности при монтаже во влажную погоду. В случае использования Turar® SF упрощается процесс монтажа, а дренажный слой надежно защищен от смешивания и загрязнения грунтами основания.

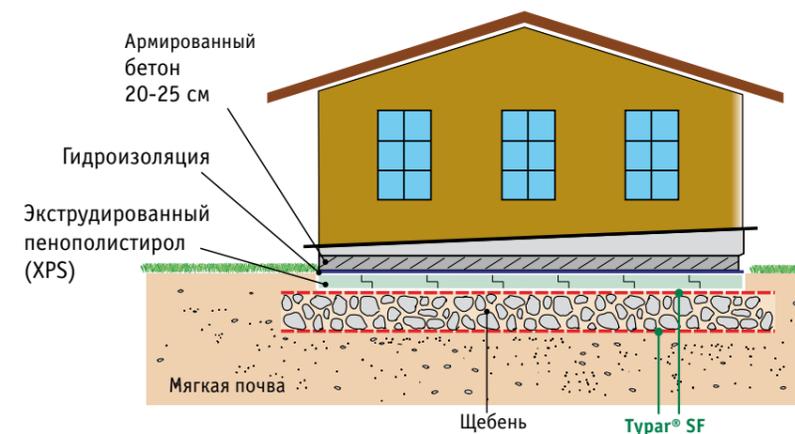
Дренаж фундаментных стен



Для защиты фундаментных стен от проникновения влаги создаются эффективные и простые в установке дренажи с использованием материала Turar® SF, который препятствует проникновению мелких фракций грунта

в дренажную полость (например, между Turar® SF и шпиговидной мембраной), а также предотвращает заиливание дренажных труб.

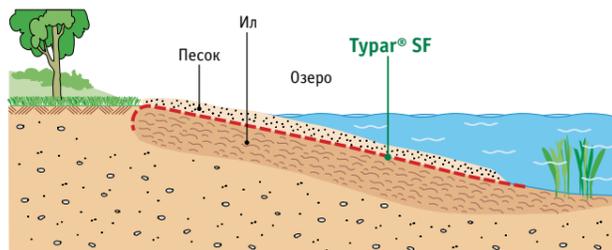
Плитный фундамент



При строительстве легких каркасных домов в качестве фундамента используется бетонная плита. Слой щебня под плитой выполняет функцию основания и дренажа. Утеплитель (XPS) предотвращает промерзание грунта под плитой и исключает пучинообразование. Нижний

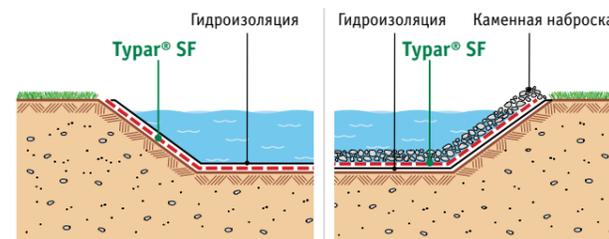
слой Turar® SF не позволяет щебню проседать («тонуть»), перемешиваться, загрязняться мелкими частицами грунта, действуя как разделительно-фильтрационная мембрана. Верхний слой Turar® SF защищает XPS от повреждений (продавливания щебня в XPS).

Искусственные пляжи



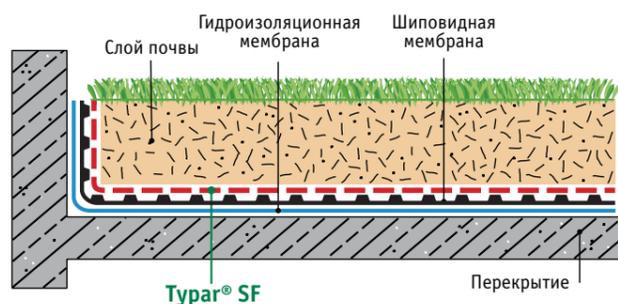
Турар® SF предотвращает потери песка в илистом грунте берегов водоема. В широтах, где зимой водоемы покрываются льдом, Турар® SF и песок можно уложить прямо на замерзшую поверхность. При таянии льда они опустятся на дно водоема.

Защита геомембран для водоемов



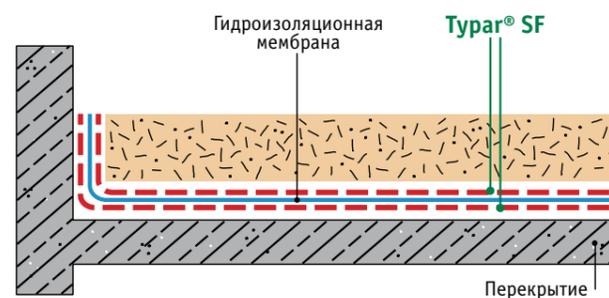
Турар® SF, уложенный сверху или снизу гидроизоляционной геомембраны, обеспечивает ее надежную защиту от механических повреждений в процессе монтажа и эксплуатации.

«Зеленые» кровли



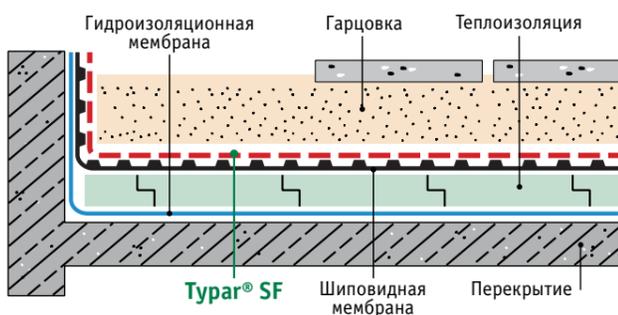
Турар® SF создает надежный дренажный слой (совместно с шиповидной мембраной) и позволяет избежать вымывания плодородного слоя грунта в дренаж.

Защита гидроизоляционной мембраны



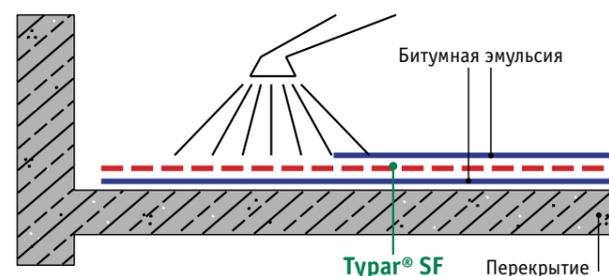
Турар® SF защищает гидроизоляционную мембрану от механических повреждений. Применение Турар® SF в качестве защиты сверху и снизу слоя гидроизоляции увеличивает ее надежность и срок службы.

Эксплуатируемые кровли



Турар® SF применяется в качестве фильтра для создания дренажного слоя (совместно с шиповидной мембраной). Турар® SF предотвращает загрязнение мелкими частицами дренажного слоя и распределяет нагрузку по площади шиповидной мембраны, что позволяет создавать надежные конструкции эксплуатируемых кровель.

Армирование напыляемых гидроизоляционных материалов

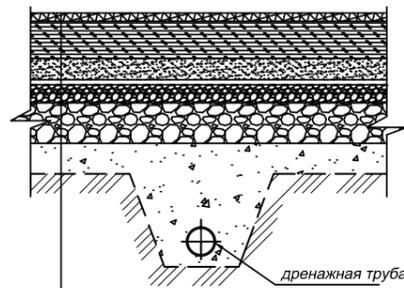


Турар® SF используется в качестве армирующего полотна при устройстве гидроизоляции из напыляемых гидроизоляционных материалов. Турар® SF обеспечивает повышенную прочность гидроизоляционного покрытия к механическим повреждениям и стабильность размеров при температурных воздействиях «на расширение-сжатие». Максимальная температура напыляемого материала при укладке не должна превышать 140 °С.

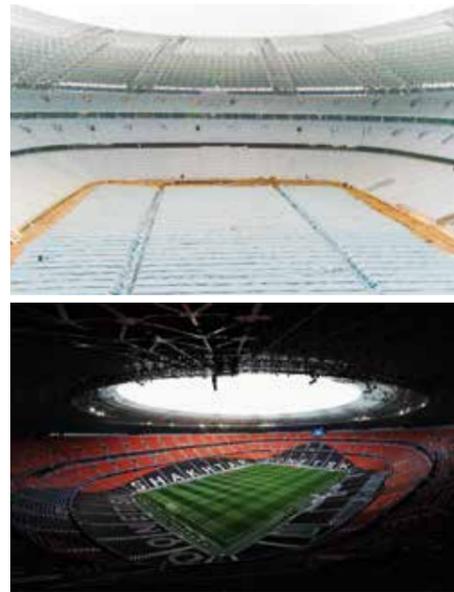
Реализованные объекты в Украине с применением Турар® SF

Устройство футбольного поля

Стадион «Донбасс Арена»

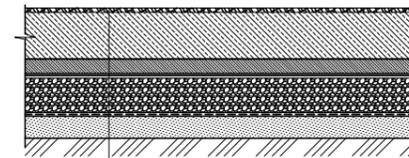


- Растительный слой (дерн)
- Плодородный слой грунта
- Песок речной крупнозернистый
- Керамзит
- Щебень фракции 20-40 мм по методу заклинки
- Отсев
- Нетканый термически скрепленный геотекстиль Турар® SF40
- Уплотненный грунт основания



Усиление основания промышленного пола

Гипермаркет строительных материалов «Леруа Мерлен»

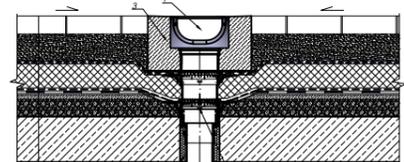


- Проектное покрытие пола
- Монолитная ж/б плита
- Бетонная подготовка
- Полиэтиленовая пленка
- Слой щебня
- Нетканый термически скрепленный геотекстиль Турар® SF49
- Уплотненный песок
- Уплотненный грунт основания



Эксплуатируемая инверсионная кровля

Национальный спортивный комплекс «Олимпийский»



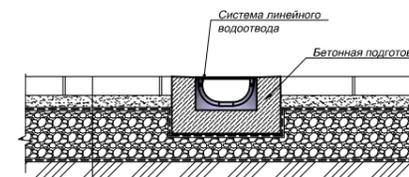
- Плитка ФЭМ
- Гарцовка
- Нетканый термически скрепленный геотекстиль Турар® SF 40
- Дренажная геомембрана Изолит 0.6
- Теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола Europlex
- Нетканый иглопробивной геотекстиль Tiptex® BS 16
- Гидроизоляция из ПВХ-мембраны Vinitex SL 1.5 мм
- Выравнивающая стяжка из ц/п раствора
- Углообразующая стяжка из керамзитобетона
- Ж/б плита перекрытия

- 1 - система линейного водоотвода
 - 2 - заделка угелитивем из пенополиуретана
 - 3 - бетонная подготовка
 - 4 - водосточная воронка
- * - нахлесты геомембраны проклеиваются двусторонней клейкой лентой K2

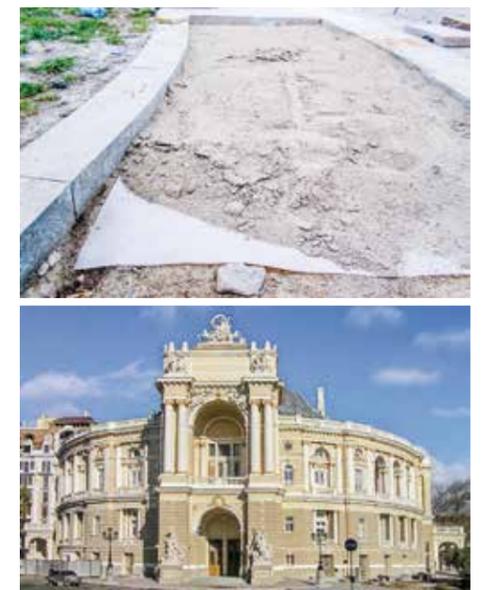


Устройство пешеходных дорожек

Одесский национальный академический театр оперы и балета



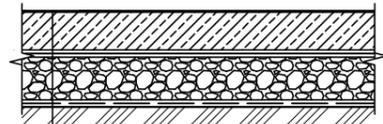
- Плиты ФЭМ
- Гарцовка
- Нетканый термически скрепленный геотекстиль Турар® SF 40
- Щебень фр. 20-40 мм
- Нетканый термически скрепленный геотекстиль Турар® SF 40
- Уплотненный грунт основания



Реализованные объекты в Украине с применением Turar® SF

Основание промышленного пола

Оптовый рынок сельскохозяйственной и мясо-молочной продукции «Столичный»

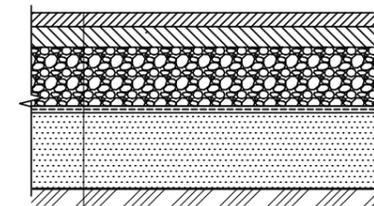


Финишное покрытие пола
Монолитная ж/б плита
Полиэтиленовая пленка 200 мкм
Щебень фр. 20-40 по способу заклинки
Нетканый термически скрепленный геотекстиль Turar® SF 56
Уплотненный грунт основания



Армирование основания дорожной одежды

Многофункциональный комплекс «Республика»

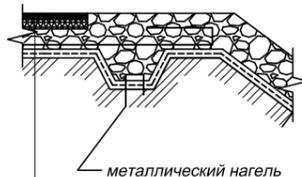


Асфальтобетон мелкозернистый
Асфальтобетон крупнозернистый
Щебень фракции 40-70 мм по способу заклинки
Нетканый термически скрепленный геотекстиль Turar® SF 56
Песок
Уплотненный грунт основания

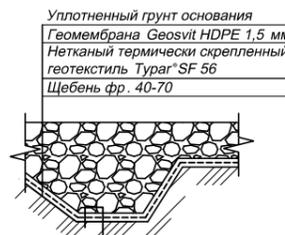


Защита гидроизоляции

Резервуар-накопитель дождевых вод в Киевской области



Асфальтобетон мелкозернистый
Асфальтобетон крупнозернистый
Щебень (фр. 40-70; 20-40; 5-20)
Георешетка Armatex G 55/55
Нетканый термически скрепленный геотекстиль Turar® SF 56
Уплотненный грунт основания

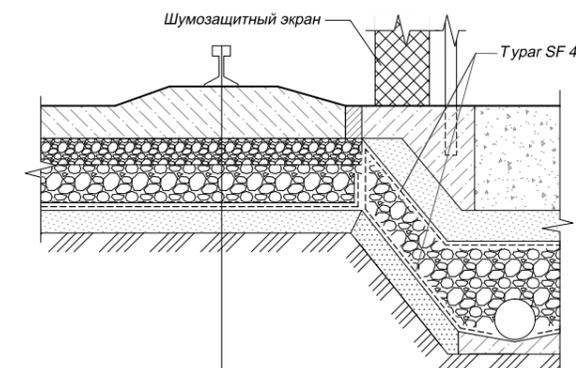


Уплотненный грунт основания
Геомембрана Geosvit HDPE 1,5 мм
Нетканый термически скрепленный геотекстиль Turar® SF 56
Щебень фр. 40-70



Армирование основания под балластной призмой трамвайных путей

Линия скоростного трамвая в г. Киев



Рельс
Ж/б шпала
Щебень фр. 20-40
Щебень фр. 40-70
Нетканый термически скрепленный геотекстиль Turar® SF 56
Песчаный слой
Уплотненный грунт основания



Применение марок Tytar® SF

Сферы применения	Марки Tytar®													
	SF 20	SF 27	SF 32	SF 37	SF 40	SF 44	SF 49	SF 56	SF 65	SF 70	SF 77	SF 85	SF 94	SF 111
Разделение/укрепление														
Спортивные площадки	❖	❖	■	❖	❖	❖								
Промышленные полы								■	❖	❖	■			
Парковки для легковых автомобилей			❖	❖	■	❖	❖							
Парковки для грузовых автомобилей							❖	■	❖	❖	❖			
Лесные и подъездные дороги			❖	❖	■	❖	❖							
Подъездные дороги для тяжелого транспорта							❖	■	❖	❖	❖			
Шоссе и автомагистрали			❖	❖	❖	❖	❖	■						
Дороги с малой загруженностью			❖	❖	■									
Насыпи > 2 м				❖	❖	❖	❖							
Взлетно-посадочные полосы					❖	❖	❖	■	❖					
Железные дороги										■	❖	❖	❖	
Моли, волнорезы, дамбы										■	❖	❖	❖	
Фильтрация и дренаж														
Дренажные системы	❖	❖	■	❖	❖									
Дренаж фундамента		❖	❖	❖	■									
Дренаж эксплуатируемой кровли				❖	■	❖	❖	❖						
Беструбные дренажи	❖	❖	■	❖	❖									
Дренаж «зеленой» кровли		❖	■	❖	❖									
Контроль эрозии														
Речные и озерные набережные			❖	❖	❖	❖	■	❖						
Морские набережные								❖	❖	❖	■	❖	❖	
Морские берега – в открытое море								❖	❖	❖	■	❖	❖	
Морские берега – в залив				❖	❖	❖	■							
Защита от подмыва основы фундамента								❖	❖	❖	■	❖	❖	
Полигоны захоронения отходов														
Защита гидроизоляционных мембран								■	❖	❖	❖	❖	❖	❖
Разделительное и фильтрационное покрытие			❖	❖	■	❖	❖							

■ Наиболее часто применяемые марки
❖ Предлагаемые марки

Характеристики Tytar® SF

Вид полимера	100% полипропилен, УФ-стабилизированный	Тип волокна	бесконечное волокно
Плотность сырья	0,91 кг/м³	Диаметр волокна	40–50 мкм
Температура плавления	165 °С	Тип упрочения	термическое

Характеристики	Стандарт	Ед. изм.	Марки Tytar®													
			SF 20	SF 27	SF 32	SF 37	SF 40	SF 44	SF 49	SF 56	SF 65	SF 70	SF 77	SF 85	SF 94	SF 111
Физические характеристики																
Поверхностная плотность	EN ISO 9864	г/м²	68	90	110	125	136	150	165	190	220	240	260	290	320	375
Толщина при нагрузке 2 кН/м²	EN ISO 9863-1	мм	0,35	0,39	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49	0,57	0,59	0,65	0,65	0,73	0,74	0,83
Толщина при нагрузке 200 кН/м²	EN ISO 9863-1	мм	0,28	0,31	0,35	0,37	0,39	0,40	0,40	0,48	0,53	0,59	0,59	0,69	0,69	0,79
Механические характеристики																
Энергия абсорбции	EN ISO 10319	кДж/м²	1,0	1,8	3,0	3,6	3,7	4,5	5,8	5,8	7,4	8,2	8,6	9,8	11,4	13,0
Прочность на разрыв	EN ISO 10319	кН/м	3,4	5,0	7,0	8,5	9,0	10,3	12,6	13,1	16,5	16,7	20,0	21,3	25,0	30,0
Предельное удлинение	EN ISO 10319	%	35	40	45	52	52	52	52	52	55	55	55	55	55	55
Прочность при 5% удлинении	EN ISO 10319	кН/м	1,8	2,6	3,3	3,8	4,0	4,5	5,2	5,7	6,8	7,2	8,2	8,8	10,0	11,5
Продавливание CBR*	EN ISO 12236	Н	500	750	1000	1200	1250	1575	1800	1850	2350	2400	2900	3150	3500	4250
Конусное погружение	EN 918	мм	50	45	35	33	29	27	30	22	25	23	22	16	17	14
Грейферная прочность	ASTM D4632	Н	300	450	625	725	750	900	1050	1100	1400	1450	1680	1750	2050	2350
Прочность на раздир	ASTM D4533	Н	160	220	290	320	370	385	335	460	440	570	450	610	570	600
Гидравлические характеристики																
Размер пор O_{90w}	EN ISO 12956	мкм	225	175	140	130	120	100	90	80	80	75	75	70	70	65
Скорость потока при высоте водяного столба 10 см	BS 6909-3	л/(м²*с)	240	175	110	80	75	70	50	60	35	40	23	30	15	15
Проницаемость V_{H50}	EN ISO 11058	10 ⁻³ мм/с	180	100	70	50	50	40	25	35	18	20	12	15	5	5
Водопроницаемость при нагрузке 20 кН/м²	DIN 60500-4	10 ⁻⁴ м/с	5,2	4,7	4,6	3,2	2,8	2,6	1,7	1,9	1,6	1,8	1,4	1,6	1,1	1,0
Водопроницаемость при нагрузке 200 кН/м²	DIN 60500-4	10 ⁻⁴ м/с	3,2	3,1	2,9	1,8	2,0	1,8	1,2	1,4	1,2	1,3	1,0	1,2	0,8	0,7
Геометрические характеристики																
Ширина рулона	-	м	4,50	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	4,50	4,50	4,50	4,50	
Длина рулона	-	м	200	200	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	
Площадь рулона	-	м²	900	1040	780	780	780	780	520	520	520	450	450	450	450	

*Эквивалент DIN 54307 и BS 6906-4