

Геосинтетические оболочки (геотубы и геоконтейнеры) МИАТУБЫ®

ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Обзорная информация



Приведённая в настоящей брошюре информация является интеллектуальной собственностью ООО «Белгеосинт» и Группы Компаний «МИАКОМ». Никакая часть настоящего пособия не может быть копирована или иным образом распространена без письменного разрешения правообладателей.

Вся приведенная информация относится исключительно к продукции под торговой маркой МИАТУБЫ®, производимой в соответствии с СТО 72422563-028-2015. Мы снимаем с себя всякую ответственность за применение аналогичной продукции других производителей или контрафактной продукции.



МИАТУБЫ[®]. Краткое описание

Пошивные изделия из геосинтетических высокопрочных полотен в виде геосинтетических туб (геотуб) и геоконтейнеров под торговой маркой **МИАТУБЫ[®]** являются результатом совместной долгосрочной кропотливой работы инженеров и технологов Группы компаний «**МИАКОМ**» и ООО «**Белгеосинт**». По классификации данные изделия можно отнести к подклассу «Геосинтетические оболочки» класса «Геосинтетические материалы», они представляют собой полимерные тканые шивные геосинтетические замкнутые фильтрующие оболочки технического назначения. Производство геотуб и геоконтейнеров **МИАТУБЫ[®]** основано на технологии сшивания фильтрующих тканых геополотен из полипропилена или полиэфира в замкнутую гибкую геосинтетическую оболочку заданных геометрических размеров (с питающими рукавами, крепежными петлями и, при необходимости, монтажными петлями) в соответствии с нормативным документом СТО 72422563-028-2015. Тип нитей швов геоболочек **МИАТУБЫ[®]** – высокопрочные полимерные, при этом сами швы выполняются минимум двойными. Изделия изготавливаются различных геометрических параметров и вместимости (от 1 м³ до 1500 м³) на основании требований заказчика.

Основные сферы применения геотуб и геоконтейнеров **МИАТУБЫ[®]**:

Гидротехническое строительство:

- Берегоукрепление и защита от эрозионных процессов;
- Устройство тела дамб, водорегуляционных и защитных сооружений;
- Возведение молов, волноломов и волнорезов;
- Технологические сооружения при подводных работах;

Обезвоживание осадка различного происхождения:

- Очистка сточных вод, водопроводный осадок;
- Коммунальные осадки, очистка иловых карт;
- Навозохранилища в сельском хозяйстве;
- Обезвоживание донных иловых отложений;
- Отходы бурения нефтяных и газовых скважин;
- Хвосты переработки руды и сланцев;
- Обезвоживание золы уноса;
- Угольные и другие концентраты;

Очистные сооружения:

- Поверхностный сток аэропортов и автомобильных дорог;
- Поверхностный сток промышленных предприятий;
- Водозаборы;

Обеспечение технологических процессов:

- Выщелачивание драгоценных металлов;
- Производство удобрений;
- Целлюлозно-бумажные комбинаты.



МИАТУБЫ®. Основные характеристики

Основные технические характеристики геотуб и геоконтейнеров под торговой маркой **МИАТУБЫ®** приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Габаритные размеры и основные технические показатели типовых геотуб и геоконтейнеров **МИАТУБЫ®**

Параметр	Ед. изм.	Значения
Периметр (в поперечном сечении) геотуб*, P	м	от 3,7 до 24,8 и выше (на заказ)
Длина геотубы в незаполненном состоянии*, L	м	от 4,8 до 60,0
Исходное сырьё геоткани для пошива**	-	Полипропилен (PP) или полиэфир (PET)
Прочность при растяжении в продольном/ поперечном направлении, не менее	кН/м	Для геоконтейнеров: 33/33 (PP), 50/50 (PP) или 100/100 (PET) Для геотуб: 80/80 (PP), 100/100 (PP или PET), 150/150 (PP или PET), 175/175 (PP) или 200/200 (PET)
Устойчивость к агрессивным средам, не менее	%	90
Устойчивость к ультрафиолетовому облучению, не менее	%	90
Устойчивость к многократному замораживанию и оттаиванию, не менее	%	90
Гибкость при отрицательных температурах	-	Обеспечена
Грибостойкость	-	ПГ113
Устойчивость к биологическому воздействию	-	Бионеразлагаемый

Примечания:

* – По согласованию с заказчиком или под требования проекта возможно изготовление геотуб других геометрических размеров. Для геоконтейнеров геометрические размеры не нормируются и также назначаются по согласованию с потребителем.

** – Для двухслойных геооболочек,шиваемых из двух различных геополотен, допускается использование полотен из различного исходного сырья, при этом одно из двух полотен может быть нетканым.



МИАТУБЫ®. Гидротехническое строительство

Геотубы и геоконтейнеры успешно применяются в гидротехническом строительстве. Геотубы заполняются пульпой с целью образования плотного песчаного тела в оболочке после завершения консолидации. Таким образом, удается получить конструкции заданной геометрической формы и объемов для выполнения различных функций и решения различных задач. При этом возможно заполнение геотуб как на суше, так и при их частичном или полном погружении в воду.

В качестве примера можно привести возможность создания различных гидротехнических сооружений, таких как молы, волнорезы, волноломы и гидротехнические шпоры. При этом возможно возведение как временных технологических площадок в водной акватории (например, для размещения строительной техники для устройства опор мостов), так и постоянных сооружений (таких как технологические дороги через водную преграду). К возможностям применения геотуб также относится создание защищенных от волновых воздействий акваторий (для портовых сооружений или создания пляжей), а также возведение различных портовых и причальных сооружений.



Геотубы также используются для защиты территорий от наводнений, как при создании новых защитных сооружений, так и при укреплении уже существующих. При сооружении насыпей и защитных дамб геотубы не только дополнительно защищают откосы от размывов и эрозионных процессов, но зачастую позволяют также сэкономить на объеме земляных работ, позволяя возводить более крутые откосы по сравнению с традиционной технологией строительства. Кроме этого, технология геотуб позволяет эффективно сооружать различные водорегуляционные и перепускные сооружения.

Геотубы также эффективно (с технологической и экономической точек зрения) применяются для защиты береговой линии от водной и ветровой эрозии, а также для защиты трубопроводов и других сооружений на побережье и шельфе от повреждений вследствие волновых, ледовых и других воздействий. Для этих же целей часто применяют также геоконтейнеры, которые заполняются песком или другим грунтом непосредственно на строительной площадке.

Геоконтейнеры небольших объемов также активно применяются для защиты от воронок размыва опор мостов, ледорезов и других бетонных сооружений. Их заполнение и укладка (обычно с баржи) обычно не представляют никакой технологической сложности, однако это на долгие годы позволяет решить проблему защиты сооружений от подмывов.





МИАТУБЫ®. Обезвоживание коммунального осадка

В настоящее время практически на всей территории России и стран СНГ достаточно остро стоит проблема ликвидации накопленного десятилетиями коммунального осадка на иловых площадках и полигонах. В первую очередь, серьезно затрагивается экологический аспект в связи с химическим составом осадка (в котором часто обнаруживаются, в том числе, тяжелые металлы, аммонийный азот и фосфор) и наличием неприятного запаха. Подобные иловые хранилища загрязняют не только атмосферный воздух, но и грунты и грунтовые воды, что негативно сказывается не только на флоре и фауне, но и на качестве жизни населения.

Для серьезной экономии расходов на утилизацию требуется обезвоживание осадка из-за значительной влажности осадка вследствие его частичного биологического разложения во времени и воздействия атмосферных осадков. Сооружение механических цехов обезвоживания влечет за собой значительные экономические затраты на капитальное строительство и заметные эксплуатационные расходы. Поэтому в последнее десятилетие все большую популярность набирает уже положительным образом зарекомендовавшая себя технология обезвоживания осадка в геосинтетических тубах (замкнутых крупноразмерных геосинтетических оболочках), позволяющая избежать чрезмерных расходов и обеспечить улучшение экологической обстановки.





Технология обезвоживания осадка включает в себя ряд операций. В первую очередь, особую роль нужно отвести дренажной площадке, насосному оборудованию и системе питающих пульпопроводов, а также подбору типа и геометрических параметров геотуб исходя из особенностей их размещения. Дренажная площадка устраивается из принятых проектом материалов с обеспечением продольного и поперечного уклона. При необходимости предусматриваются мероприятия по доставке возвратных вод в очистные сооружения в зависимости химического и минералогического состава осадка. После этого устанавливается насосное оборудование, монтируются питающие пульпопроводы, при необходимости в систему встраивается дозирующее оборудование для флокулянтов. Затем геотубы крепятся на дренажной площадке с помощью вшитых крепежных петель (для обеспечения стабильности их геометрического положения в процессе их заполнения осадком), после чего к ним подсоединяются питающие пульпопроводы. Заполнение геотуб осадком обычно осуществляется в несколько этапов, каждый раз не выше максимально допустимой высоты свода тубы, прописанной для каждого типоразмера туб на основании прочностных расчетов. После этого заполняются следующие пустые тубы, а к уже заполненным возвращаются после частичной консолидации осадка с уменьшением его объема. Обычно консолидация осуществляется до достижения тугопластичной консистенции. По завершению технологических процессов заполнения геотуб и консолидации осадка осуществляется либо захоронение кека (обезвоженного осадка) непосредственно в уложенных геотубах (с их покрытием растительным грунтом при необходимости), либо ткань геотуб распаривается, и кек увозится на полигон.





МИАТУБЫ®. Обезвоживание донного осадка

Одной из наиболее часто применимых областей использования геотубы является обезвоживание донного осадка. Геотубы успешно применяются для очистки и экологической реабилитации прудов, рек и других водных объектов, проведения дноуглубительных работ в портовых сооружениях и морских акваториях, увеличения ёмкости прудов рыболовных хозяйств, а также для добычи сапропеля с целью его последующего использования в качестве ценнейшего удобрения.

Для обеспечения высокой эффективности обезвоживания донных осадков и ускорения сроков консолидации применяются специальные полимерные флокулянты. Их тип и оптимальная концентрация подбираются по результатам лабораторных испытаний для конкретного обезвоживаемого осадка. Применение флокулянтов обеспечивает снижение времени и повышение эффективности консолидации благодаря обеспечению частичного высвобождения химически связанной воды.

Схема процесса обезвоживания донного осадка



При небольших объемах работ по очистке донных илов допускается закачка осадка без флокулянтов, при определенной потере качества обезвоживания и увеличении сроков технологического процесса.



Технология обезвоживания осадка подразумевает укладку геотуб на площадке в непосредственной близости к очищаемому объекту. При необходимости дополнительной очистки фильтрата предусматривается система гидроизоляции площадки (например, с помощью геомембраны) со сбором воды и ее последующей подачей в очистные сооружения. При отсутствии химических и других опасных загрязнений допускается подача воды обратно в водоём.

При необходимости кек (обезвоженный осадок) может быть извлечен из геотубы путем распарывания оболочки. Для определенных типов осадка возможно также изготовление геотуб под размеры контейнера, в котором обезвоженный осадок вместе с геотубой будет впоследствии вывезен с объекта. Геотубы заполняются до 5-7 раз после частичного прохождения консолидации осадка до расчетной высоты заполнения.

При ограниченности размеров дренажной площадки геотубы могут укладываться штабелями до трех слоев по высоте по мере заполнения нижнего слоя. Для повышения эффективности обезвоживания геотубы допускается оставлять в зиму, при этом при замораживании и последующем оттаивании осадка некоторая часть химически связанной воды оказывается в свободном состоянии.

В целом, эффективность обезвоживания осадка в геотубах сопоставима или несколько превосходит результаты обезвоживания механическими методами (ленточные фильтр-прессы, центрифуги).



МИАТУБЫ[®]. Обезвоживание тонкодисперсных суспензий

Обезвоживанию в геотубах подвергаются тонкодисперсные суспензии, неспособные формировать намывную залежь грунта, и несущие в себе большое количество связанной воды.

Подобная технология обезвоживания дает возможность:

- складировать обезвоженный материал в виде высокопрочных конструкций;
- возводить высоконагружаемые склады и полигоны;
- формировать рекреационный ландшафт и санитарно-защитные зоны предприятий из неопасных отходов;
- получать крупноразмерные грунтовые тела с заданными характеристиками в гидрометаллургии и при строительстве хвостового хозяйства горно-обогатительных комбинатов.



Важнейшим признаком технологии обезвоживания водных суспензий в геотубах является отсутствие ограничений производительности технологического комплекса на их основе. Одна крупноразмерная геотекстильная туба или соразмерный комплект туб меньшего размера способны в течение часа принимать на обезвоживание водную суспензию – пульпу (шлам, ил, осадок) – в объеме большем, чем любой из известных цехов механического обезвоживания на базе центрифуг, камерных или ленточных фильтр-прессов.

Типовой диапазон объемного расхода пульпы на одну геотубу составляет от 50 до 400 м³/ч. При одновременной эксплуатации нескольких геотекстильных туб расход пульпы может быть увеличен до порядковой величины 1000 м³ в час. Столь высокая производительность технологии обезвоживания в геотекстильных тубах позволяет за один сезон ликвидировать (расчистить, опорожнить) иловые карты большой площади. Процесс подачи пульпы на обезвоживание может длиться без остановки от весны до поздней осени: от первого тепла до устойчивых заморозков без перерывов на техническое обслуживание средства обезвоживания (комплекта геотуб). На практике это означает, что температура окружающего воздуха при проведении работ не должна быть ниже –2° С, а температура подаваемой на обезвоживание пульпы должна быть выше + 2° С.

Технологический комплекс обезвоживания водных суспензий в геосинтетических тубах представлен простым набором технических средств:

- 1) шламонасос, подающий пульпу с напором от 0,5 атм.;
- 2) станция приготовления и объемного дозирования рабочего раствора флокулянта;
- 3) комплект полимерных трубопроводов, включая плоскостворачиваемые (пожарные) рукава, для подачи пульпы в геотубы;
- 4) комплект геосинтетических туб, соразмерный количеству и водоотдающим свойствам дисперсной фазы в составе пульпы;
- 5) дренажная площадка, на которой осуществляется укладка геотуб с обязательным условием отведения выделяющегося фильтрата на доочистку от растворенных загрязняющих веществ.

Немаловажным элементом процесса обезвоживания водных суспензий в геотубах является технический регламент, определяющий оптимальный порядок выполнения работ: от выбора дренажной площадки до порядка подачи пульпы, дозировки рабочего раствора флокулянта, первичного заполнения геосинтетических туб и их многократной дозаправки. В технический регламент также входит порядок многослойной укладки туб, позволяющий сформировать склад обезвоженного отхода или продукции высотой до 6 м от верха дренажной площадки. Послойная укладка геотуб позволяет сформировать компактный склад обезвоженного отхода или продукта.

Благодаря геосинтетическим оболочкам, обезвоженный материал не подвержен повторному обводнению атмосферными осадками, устойчив к размыву, осыпанию и ветровой эрозии. Промораживание и последующее оттаивание снижает влажность отхода (продукта) и придает ему рассыпчатую воздухопроницаемую структуру, способствует глубокой биологической стабилизации с утратой неприятных запахов сероводорода, аммиака и других плохо пахнущих веществ.

Совмещение процессов обезвоживания, кондиционирования и складирования на одном месте позволяет получить крупную партию однородного по составу материала, что существенно облегчает его реализацию конечному потребителю или безопасное размещение в окружающей среде. Вывозка обезвоженного материала начинается со вскрытия геотекстильной тубы ножом. Отработанная ткань геотубы может быть использована при строительстве дорог технологического назначения, в качестве укрывного материала в фермерских хозяйствах и на полигонах ТБО, либо сдан на утилизацию как вторичный полипропилен.

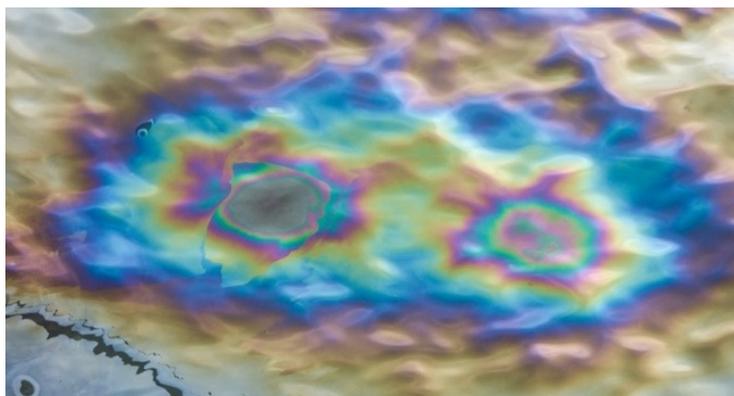


МИАТУБЫ[®]. Очистка сточных вод от нефтепродуктов

Геотубы способны удалять нефтепродукты из воды (в том числе биологически очищенной сточной), причем как при отсутствии видимых следов их присутствия, так и при визуально надвигающейся экологической катастрофе.

При незначительной концентрации нефтепродуктов в воде (порядка 0,1 – 0,5 мг/л, при этом не всегда определяемых визуально), углеводороды склонны к адсорбции как на задержанных в геотубах других примесях, так и на стенках.

При наличии в воде визуально определяемых загрязнений нефтепродуктами (бензина, дизельного топлива, масел и других) в виде пленочной радужки обезвоживаемое содержимое геотубы и стенки также механически удерживают молекулы нефтепродуктов по механическим принципам, в том числе с задействованием механизма адгезии.



Благодаря своей способности накапливать в себе нефтепродукты, отдаваемый фильтрат не будет содержать в себе агрегированных нефтепродуктов. При этом, исходя из особенностей работы геотубы, а также в зависимости от концентрации нефтепродуктов в подаваемой в трубу воде, фильтрат будет содержать растворенные нефтепродукты а также может содержать в себе светлые нефтепродукты (бензин, керосин).

Геотуба накапливает в себе выловленные из воды нефтепродукты в виде концентрата, содержание воды в котором значительно ниже по сравнению с составом подаваемой в геотубу загрязненной воды. При этом стенки геотубы являются благодаря своей текстуре и способу производства своего рода фильтром, химически устойчивым к воздействию нефти и нефтепродуктов. Для последующего удаления из воды эмульгированных нефтепродуктов, аккумулированных в геотубе, необходимо использование специального коагулянта либо флокулянта.

МИАТУБЫ[®] в сельском хозяйстве

Технология применения геотуб и геоконтейнеров в сельском хозяйстве основывается на закачке подстилочного или бесподстилочного навоза или помёта в геотубы или геоконтейнеры заданных геометрических размеров. Возможно как пассивное хранение навоза или помёта (в том числе долговременное) с небольшим естественным отводом воды и некоторым снижением его влажности, так и активное обезвоживание навоза или помёта с добавлением химических флокулянтов (обычно производимых на основе полиакриламидов) для высвобождения химически связанной воды из осадка органического происхождения. Тип и оптимальная дозировка флокулянта подбирается лабораторным экспериментом в каждом конкретном случае. Флокулянты обеспечивают повышенную эффективность и снижения сроков обезвоживания осадка.

После первоначального снижения объема вследствие обезвоживания и отхождения фильтрата может производиться дозаполнение геотубы до номинального объема. Данный процесс может повторяться несколько раз. По завершении обезвоживания геотуба вспарывается ножом и производится вывоз обезвоженного навоза или помёта. Геоконтейнеры небольших размеров можно перемещать на транспортных средствах и в дальнейшем использовать повторно.

Эффективность обезвоживания определяется в каждом конкретном случае отдельно. Для первоначальных оценок можно ориентироваться данными, приведенными в рекомендательном нормативном документе РД-АПК 1.10.15.02-08.

Преимуществами данной технологии обезвоживания по сравнению с центрифугами, фильтр-прессами и другими технологиями механического обезвоживания являются более низкое потребление ресурсов (в первую очередь, электроэнергии), снижение трудоемкости работ, более низкая удельная стоимость обезвоживания осадка. К известным недостаткам можно отнести увеличенное время обезвоживания и необходимость подготовки специальной дренажной площадки. Дренажная площадка необходима для сбора фильтрата и его направления в очистные сооружения (особенно фильтрата от обезвоживания помёта и свиного навоза из-за наличия вредных химических элементов и примесей). При должной подготовке дренажной площадки и функционировании очистных сооружений исключается какое-либо отрицательное воздействие на окружающую среду (в том числе не происходит загрязнения почв и грунтовых вод).

Для обезвоживания химически агрессивного свиного навоза или и куриного помета необходимо применение геотуб из химически стойкого сырья – полипропилена.

При обезвоживании относительно чистого навоза (например, коровьего или конского), возможна его закачка в геоконтейнеры небольших размеров с последующей реализацией конечному потребителю, при этом геотуба будет также играть роль упаковочного материала.

МИАТУБЫ[®]. Внедрение

Геотубы и геоконтейнеры **МИАТУБЫ[®]** в большинстве сфер применения являются экономической альтернативой традиционным технологиям строительства, обеспечивая экономию ресурсов, технологичность производства работ и экологическую безопасность. Тем не менее, в ряде сфер опыт их внедрения не такой большой.

ГК «МИАКОМ» и ООО «Белгеосинт» всегда идут навстречу заказчикам и научно-исследовательским организациям по проведению лабораторных и натурных исследований с целью определения эффективности и апробации технологии. Для апробации эффективности технологии обезвоживания в геотубах и геоконтейнерах, а также подбора оптимального флокулянта и его концентрации используют так называемые «тестовые сумки», пошитые из геосинтетической ткани, из которой производятся геотубы.



Помимо этого, для ряда проектов необходимо проведение натурных испытаний в реальном масштабе. Еще одно существенное преимущество геотуб и геоконтейнеров заключается в возможности проведения тестовой закачки при минимальных затратах, для этого достаточно одной геосинтетической оболочки для оценки эффективности всего проекта.

МИАТУБЫ[®]. Производство и контроль качества

Пошив геотуб **МИАТУБЫ[®]** осуществляется исключительно на профессиональном оборудовании, специально подобранными по прочности, толщине и линейной плотности полимерными нитями, при этом швы не повреждают ткань и обеспечивают требуемую прочность шва, которая задается в зависимости от типа и прочности ткани геотубы. Несущие швы в пошиваемых нами геотубах и геоконтейнерах являются, по меньшей мере, двойными, а при номинальной вместимости туб от нескольких сотен кубических метров и выше должны выполняются по меньшей мере в четыре стежка.

Вшивание питающих рукавов и монтажных петель ни в коем случае не производится в местах максимальной нагрузки на заполняемую геотубу в поперечном сечении. При раскрое геосинтетической ткани для пошива геотуб тип сшивания и расположение несущих швов также выбирается таким образом, чтобы швы не попадали в область эпюры максимальных напряжений оболочки тубы (в поперечном сечении) в процессе заполнения.

Тканые геополотна из полипропилена и полиэфира выпускаются на собственных производственных мощностях Группы Компаний «МИАКОМ» в Ленинградской области. Контроль качества обеспечивается в соответствии с международными стандартами обеспечения качества ISO на производстве и в системе менеджмента качества. При этом контролю подвергаются как исходное сырье, так и готовая продукция. Контроль качества проводится как в собственной сертифицированной лаборатории ГК «МИАКОМ», так и в сторонних независимых лабораториях России и Европы. Обеспечение качества в соответствии со строгими европейскими нормами позволяет продукции ГК «МИАКОМ» успешно конкурировать на европейском рынке с местными производителями.

Применяемая Группой Компаний «МИАКОМ» и ООО «Белгеосинт» технология пошива геосинтетических туб под торговой маркой **МИАТУБЫ[®]** учитывает все необходимые требования для обеспечения максимальной эффективности и безопасности применения технологии геотуб. Контроль качества швов регулярно проверяется в лаборатории, выборочному контролю подвергаются также другие параметры готового изделия.

При этом пошив геотуб полностью ориентирован на требования заказчика и конкретных проектов для обеспечения высокой надежности реализации данной технологии при разумной оптимизации экономических показателей.

Отечественное производство на уровне высочайших международных стандартов, успешный международный практический опыт и универсальность – залог успешного применения материалов **МИАТУБЫ[®]** в различных отраслях промышленности и строительства.

Мы открыты к сотрудничеству и ориентированы на решение проблем заказчика!



МИАКОМ[®]
группа компаний

НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ
БЕЛГЕОСИНТ



КОНТАКТЫ:

+7 4722 373-254 (Белгород)

+7 812 309-81-18 (Санкт-Петербург)

+7 499 703-30-33 (Москва)

+370 5204 59-57 (Вильнюс)

www.bgsynt.ru

www.miakom.ru