КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННАЯ ЗАВЕСА
ВАРИАНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Санкт-Петербург

2026

О компании

«КастомГео» специализируется на геотехническом
и гидротехническом проектировании.

Миссия компании заключается в разработке высококачественной проектной документации и продвижении уникальных конструкторских решений и адаптации к российским условиям передового международного опыта.

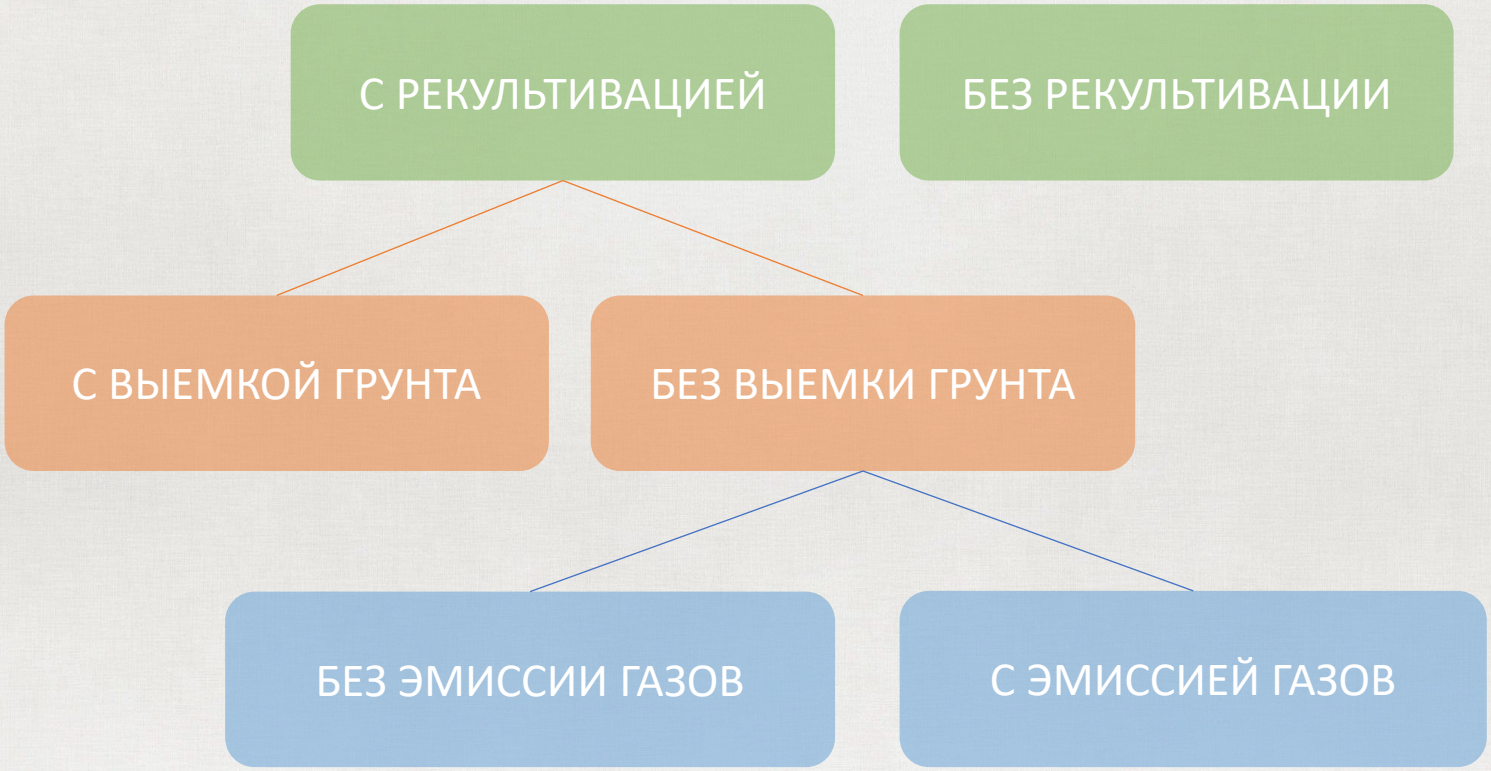
Проектирование ограждающих конструкций, в том числе противофильтрационных завес – одно из значимых направлений работы компании.



Противофильтрационная завеса. Типология решений

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

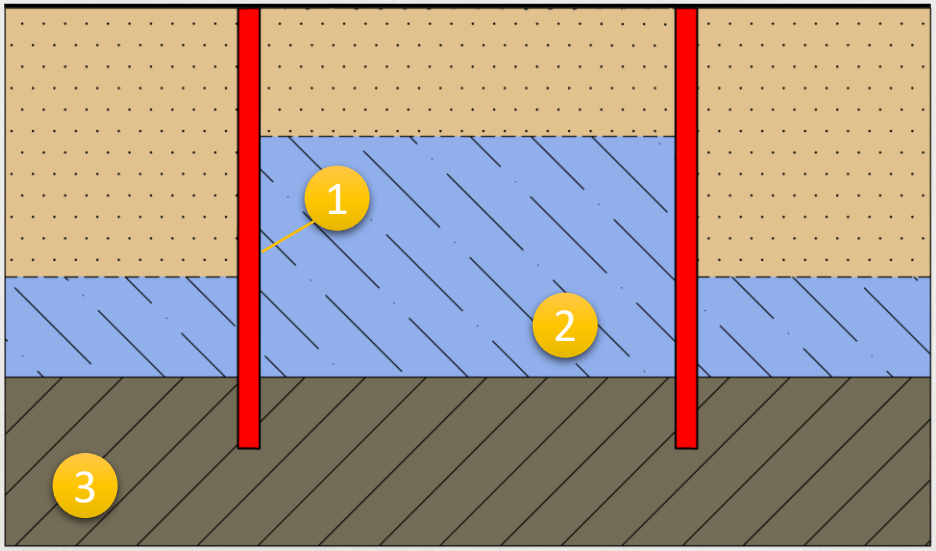
Противофильтрационная завеса (ПФЗ) – это преграда, устраиваемая в грунтовом массиве и прорезающая водоносные горизонты с целью исключения или снижения водопритоков к подземному сооружению.



Противофильтрационная завеса. Типология решений

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

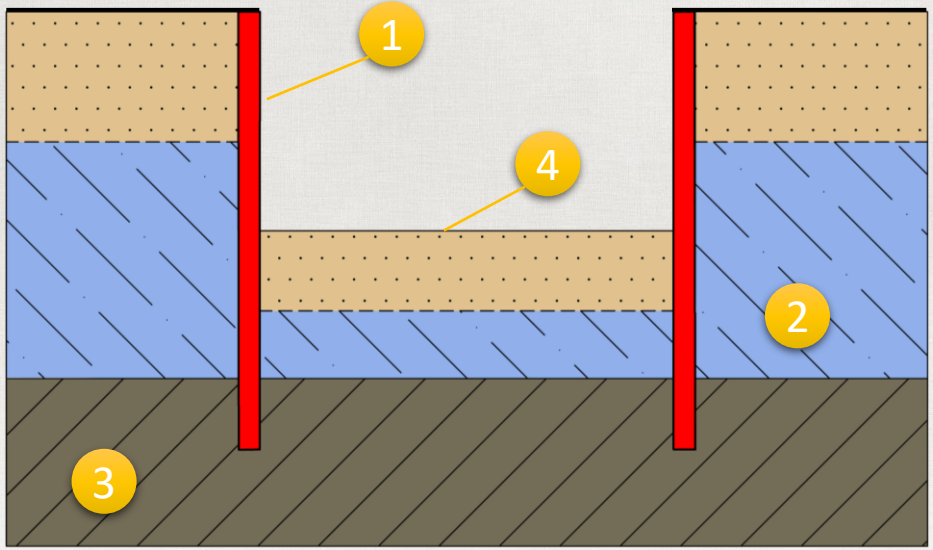
I.



I. Противофильтрационная завеса без выемки грунта.

II. Противофильтрационная завеса с выемкой грунта (без дополнительного крепления).

II.



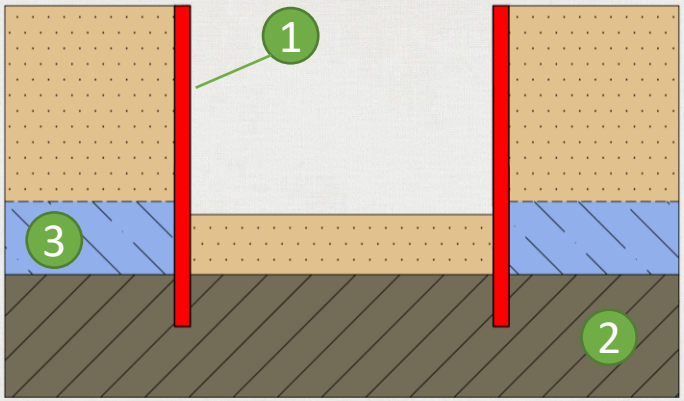
Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. обводненный грунт;
3. водоупорный слой грунта;
4. нижняя отметка котлована.

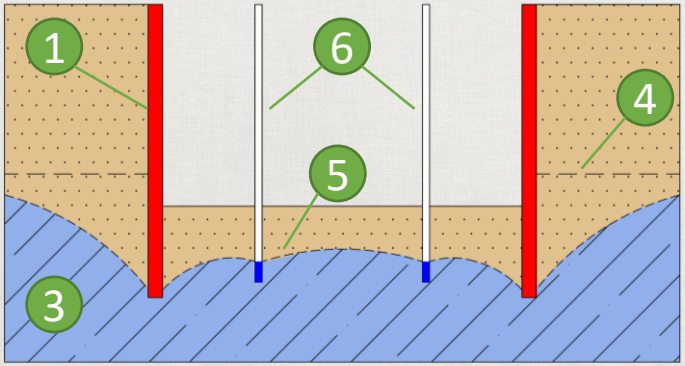
Варианты горизонтальной гидроизоляции

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

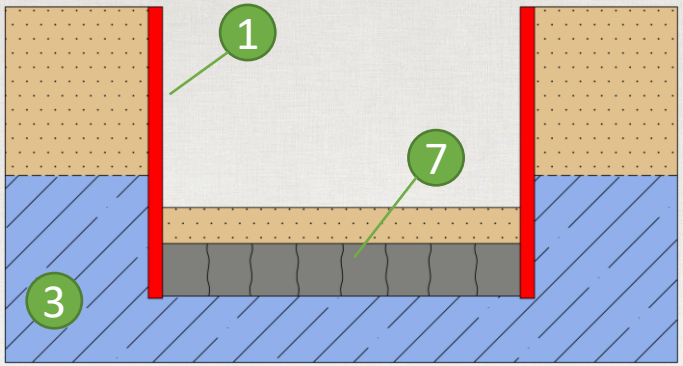
I.



II.



III.



I. Котлован отсекается водоупорным слоем грунта.

II. Уменьшение водопритока в котлован (с откачкой через скважины).

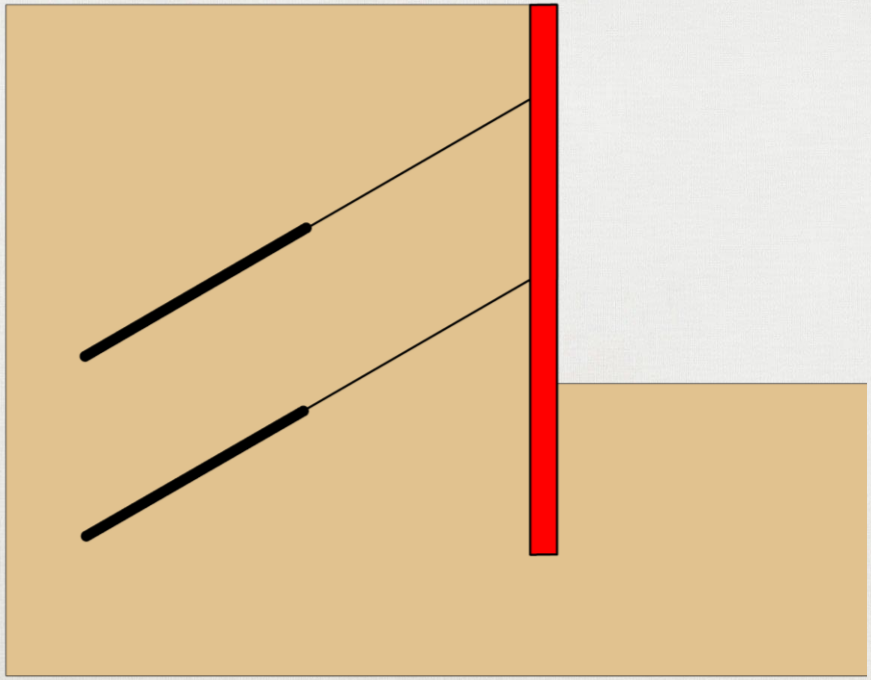
III. С созданием искусственного водоупора – горизонтальной отсечки по методу Jet Grouting.

Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. водоупорный слой грунта;
3. обводненный грунт;
4. исходный уровень обводненного грунта;
5. кривая депрессии;
6. скважины;
7. искусственный водоупор.

Противофильтрационная завеса с анкерным креплением

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



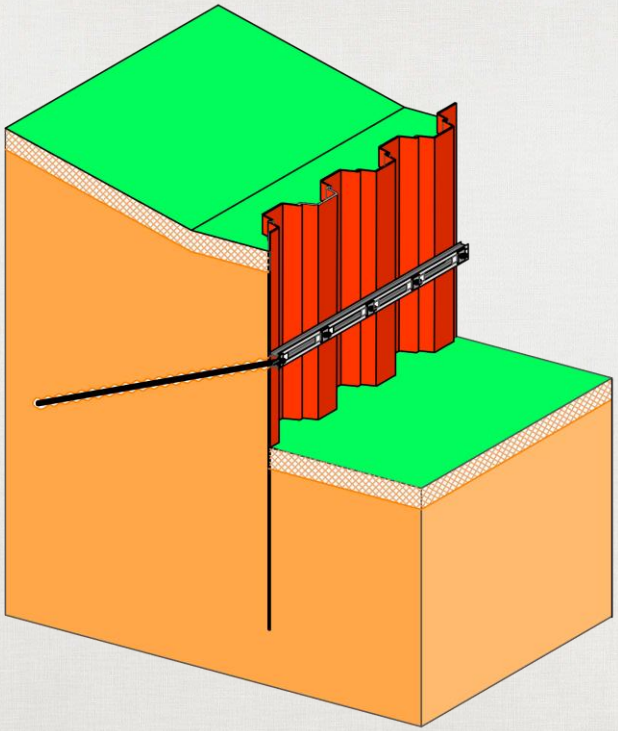


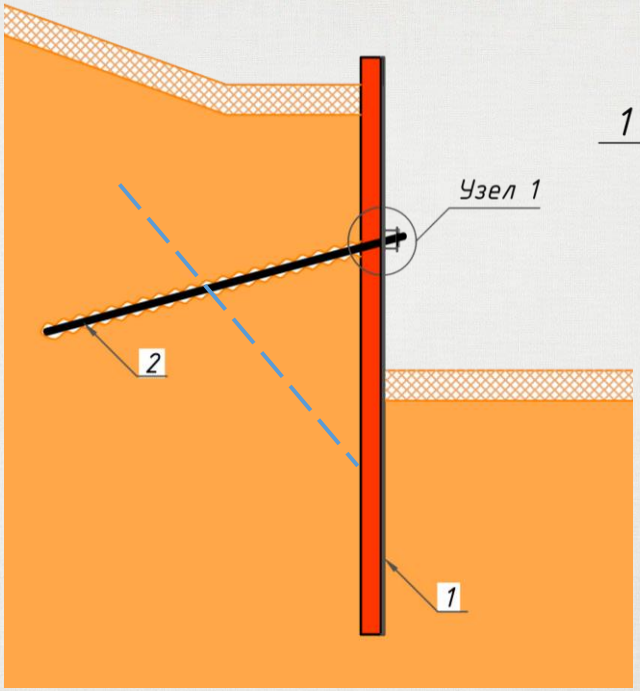
Для обеспечения устойчивости проитвофильтрационной завесы анкерное крепление применяется в случае когда котлован удален от существующих или планируемых подземных сооружений.

Анкерная крепь позволяет беспрепятственно осуществлять разработку котлована.

Противофильтрационная завеса из шпунта с анкерным креплением

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа





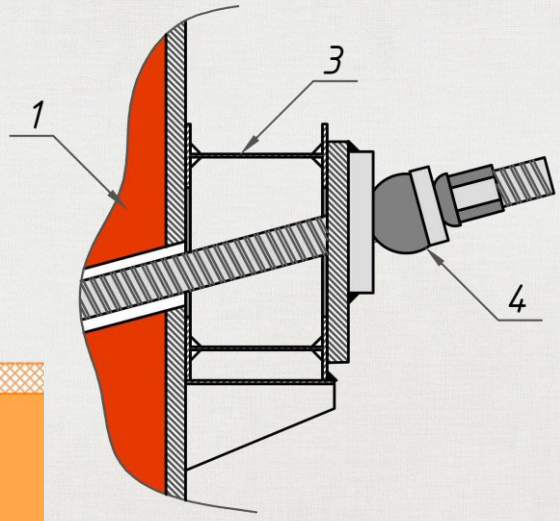


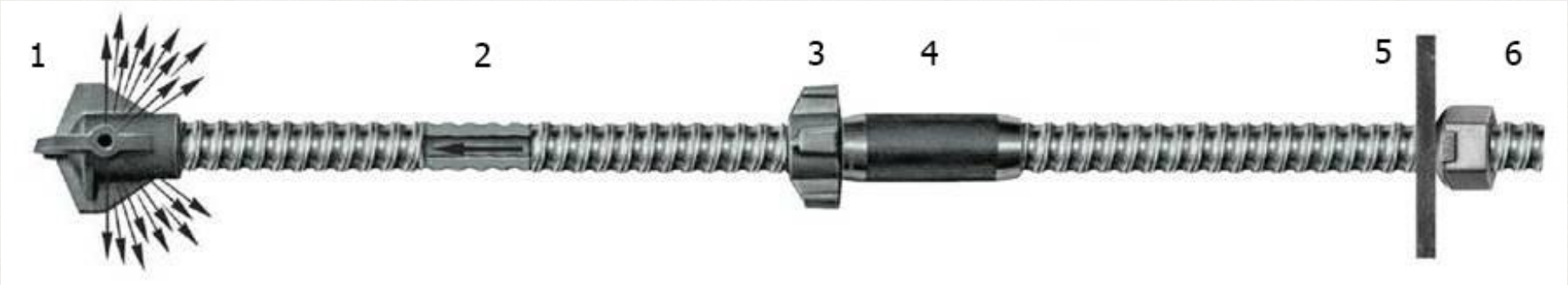
Схема шпунтового ограждения с креплением грунтовыми анкерами

1. Шпунт
2. Буроинъекционный анкер
3. Распределительная балка
4. Сферическая гайка

Анкеры выполняются через распределительную балку, выходят за призму обрушения и закрепляются в несущих слоях грунта.

Грунтовые анкеры применяются для крепления различных конструкций: «стены в грунте», стен, сформированных буросекущимися или бурокасательными сваями и т.п.

Буроинъекционная система



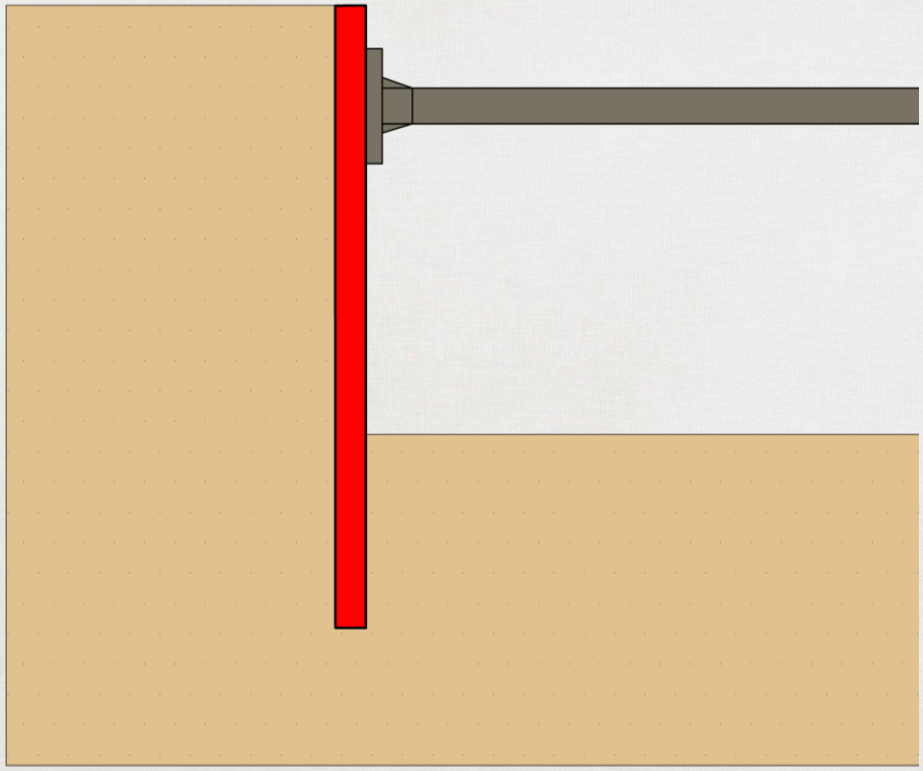
Буроинъекционный анкер выполняется за один проход. Винтовая штанга с буровой коронкой являются одновременно буровым и инъекционным инструментом, а после проходки остаются в скважине в качестве армирующего элемента.

Элементы буроинъекционной системы:

1. буровая коронка с форсунками;
2. полая винтовая штанга;
3. центратор;
4. соединительная муфта;
5. прижимная пластина;
6. гайка со сферической шайбой для компенсации наклона нагеля.

Противофильтрационная завеса с распорной конструкцией

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа





Распорная конструкция воспринимает усилия от грунта, расположенного за противофильтрационной завесой и снижает деформации ПФЗ.

Применяется когда выполнение анкерного крепления невозможно или экономически нецелесообразно.

Противофильтрационная завеса с распорной конструкцией

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

Распорная конструкция может использоваться со всеми видами противофильтрационных завес.

Как правило, она представляет собой металлические трубы или стальные балки.

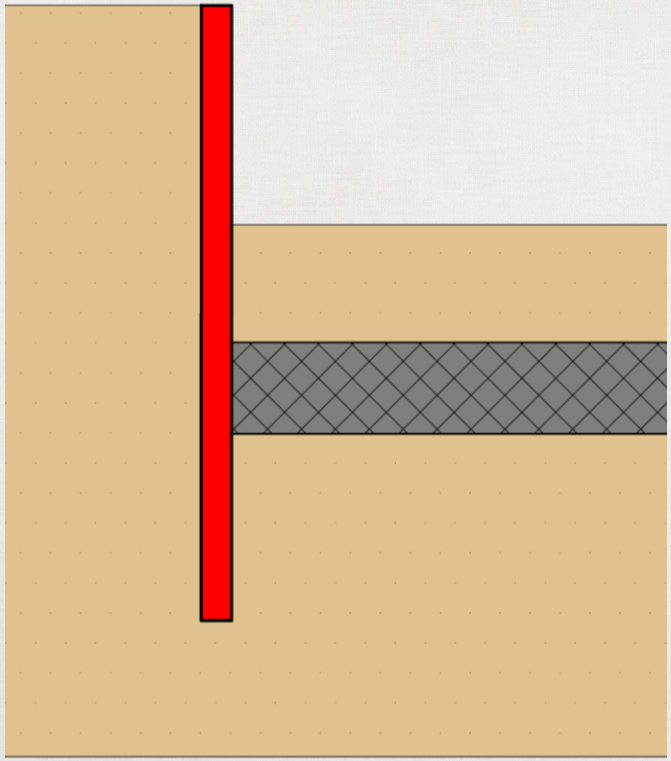


Варианты распорной конструкции при устройстве «стены в грунте» (вверху) и шпунтового ограждения (внизу).



Противофильтрационная завеса с грунтовой распорной конструкцией

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа





В качестве грунтовой распорной конструкции может выступать модифицированный массив грунта, выполненный по технологии струйной цементации (Jet Grouting).

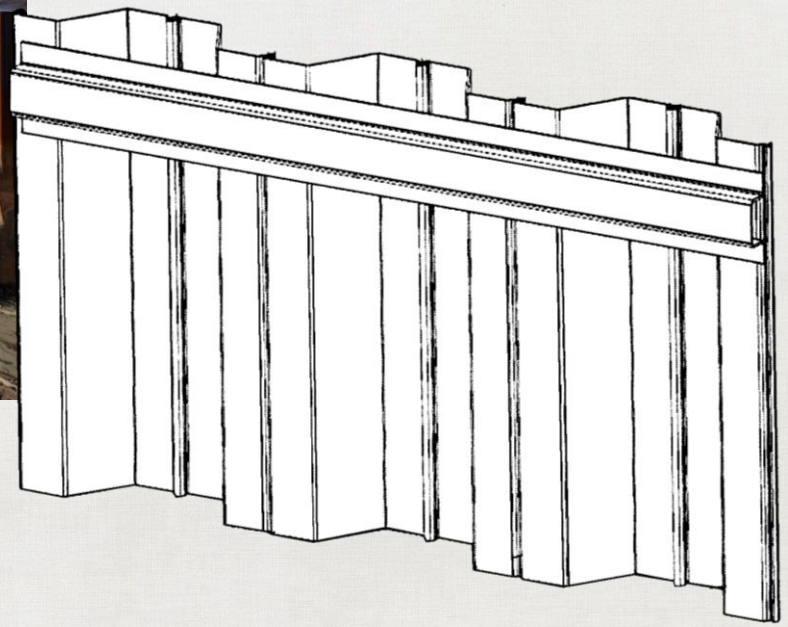
Принимается по результатам геотехнических расчетов при необходимости выполнить распорную систему ниже уровня разработки котлована (например, в слабых грунтах).

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ.
Шпунтовое ограждение

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



Шпунтовое ограждение защитной дамбы намывной территории в западной оконечности Крестовского острова. Санкт-Петербург



Шпунтовое ограждение – наиболее быстрый способ создания противофильтрационной завесы.

С помощью шпунта возможно устройство как временных, так и постоянных ПФЗ.

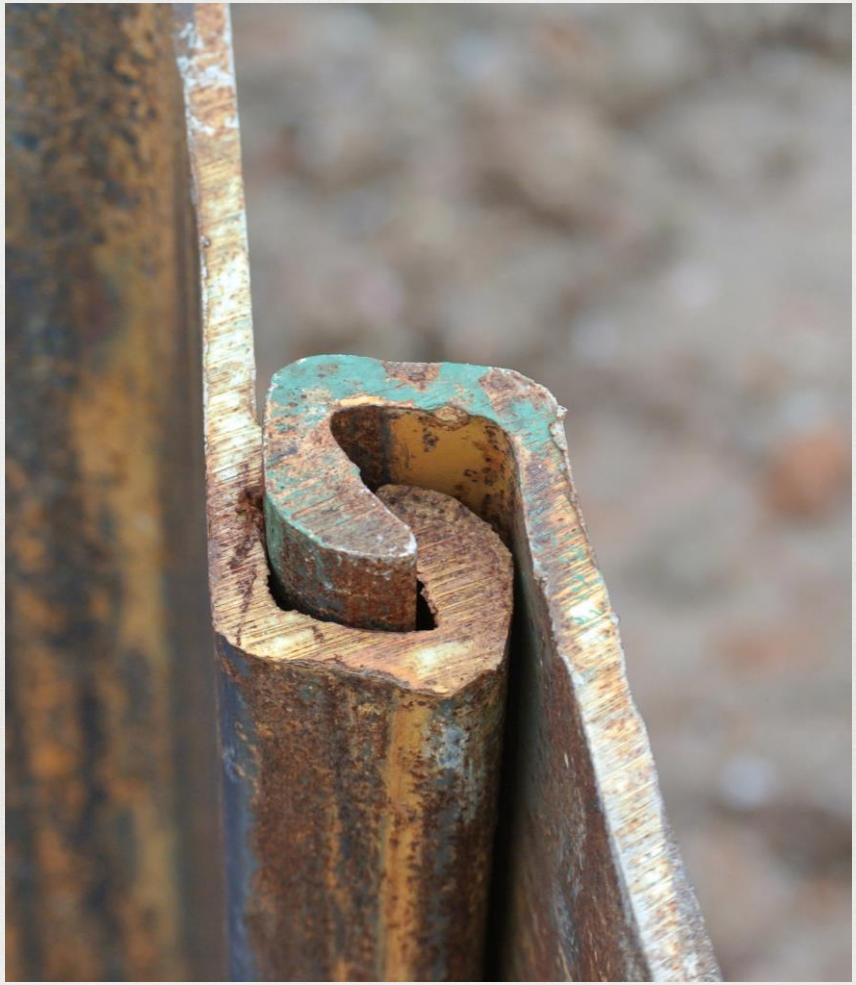
Применяется в нескальных грунтах без включений.

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Шпунтовое ограждение

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



При устройстве противофильтрационных завес, в зависимости от конкретной задачи, возможно применение стального, пластикового или композитного шпунта.



Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. «Стена в грунте»

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа





Тело завесы формируется в рабочей траншее, разработанной грейфером под защитой бентонитового раствора.

Технология дает устойчивые и прогнозируемые показатели противофильтрационных характеристик, но требует значительных затрат трудовых и экономических ресурсов.

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. «Стена в грунте»

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



Основные этапы устройства «стены в грунте».

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. «Стена в грунте»

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

При устройстве противофильтрационной завесы по технологии «стена в грунте» возможно выполнение как стандартной конструкции с армокаркасом, так и «стены» без армирования, в случае, если она не испытывает избыточных нагрузок.

В этом случае применяется смесь бентонита со шлакопортландцементом в соотношении 4:1.



Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. «Стена в грунте» Т-образного профиля

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



Сегмент «стены в грунте» Т-образного сечения

Т-образный профиль со стороны тыловой грани котлована выполняет функцию контрфорса, что обеспечивает устойчивость конструкции и позволяет отказаться от дополнительного крепления.

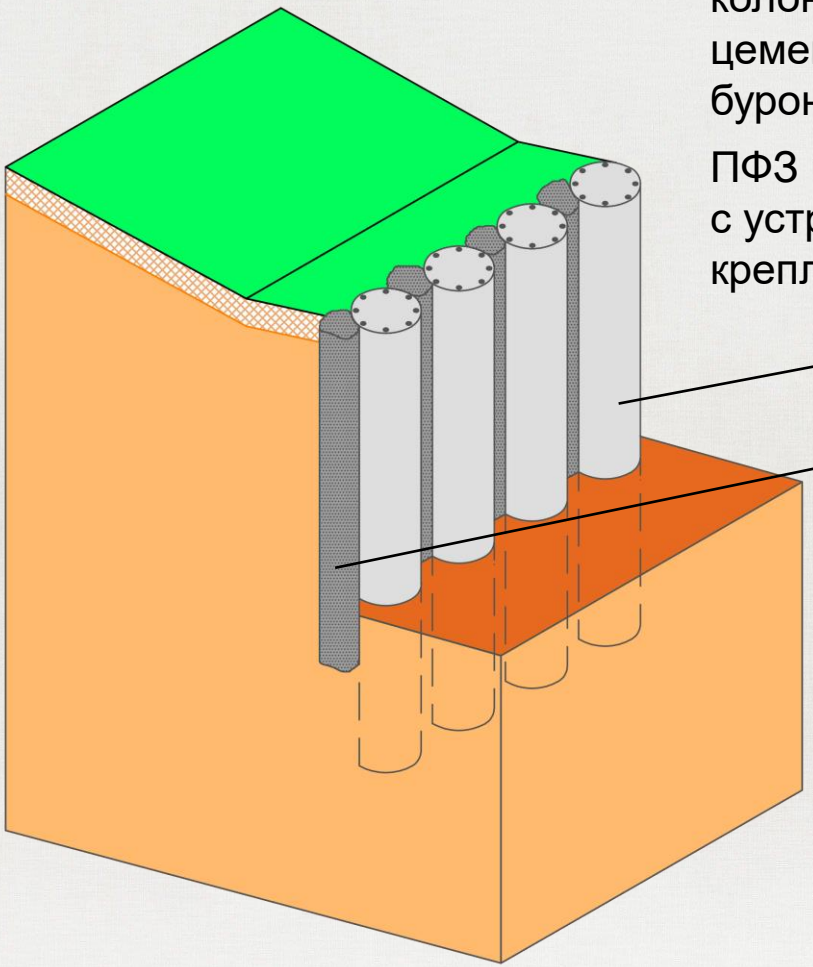
Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Бурокасательные сваи

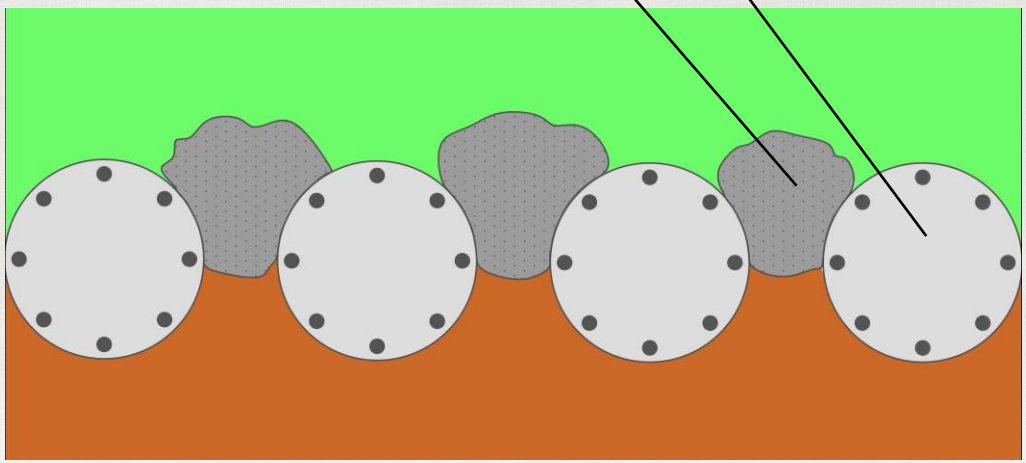
КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

Тело завесы формируется рядом бурокасательных свай, как правило, с замывом.

Замыв выполняется за тыловой гранью завесы в виде колонн из грунто-цемента по технологии струйного цементирования (Jet Grouting) в местах сопряжения буронабивных свай (БНС).

ПФЗ из бурокасательных свай также может выполняться с устройством распорной системы или с анкерным креплением.





Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Бурокасательные сваи

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

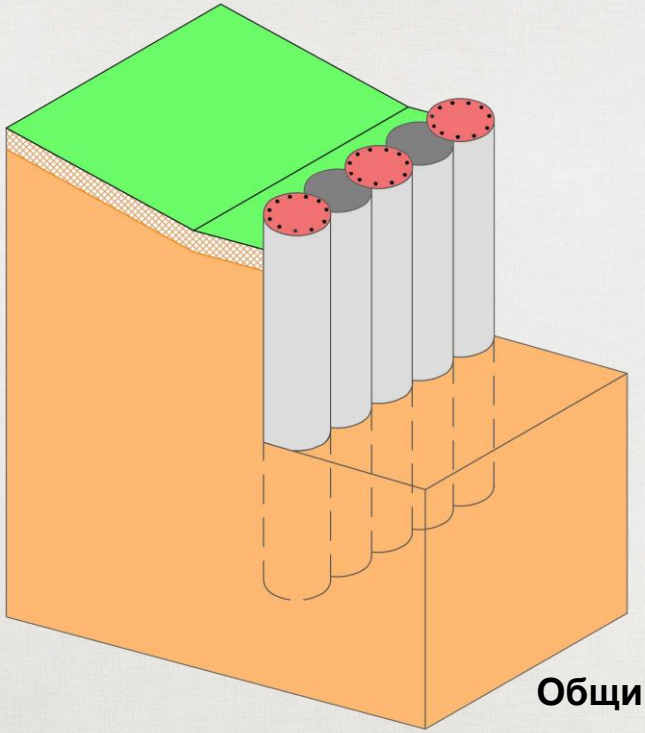
Противофильтрационная завеса из бурокасательных свай с замывом применяется при выполнении работ в сильно трещиноватых скальных породах и грунтах с большим количеством твердых включений.



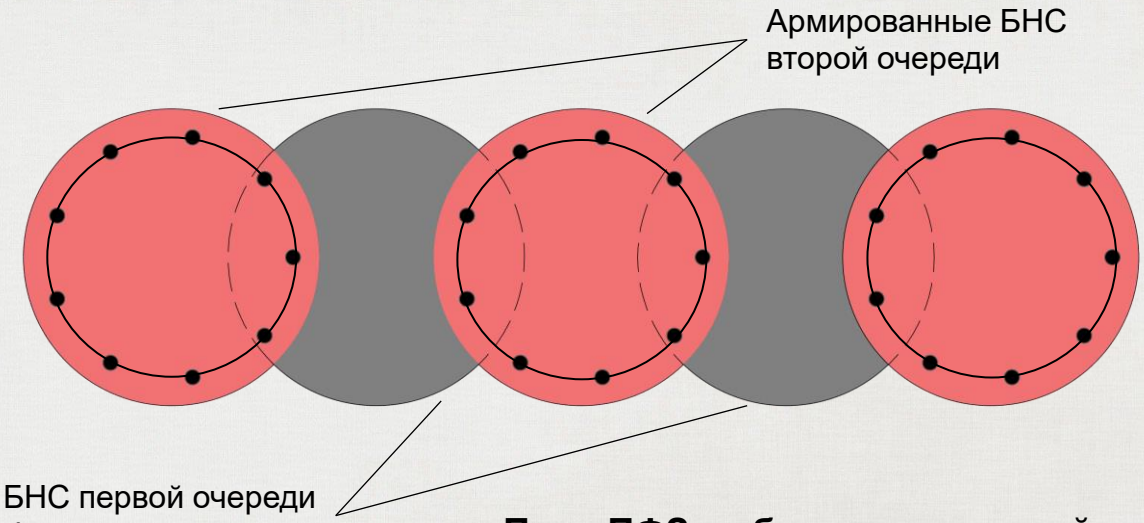


Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Буросекущие сваи

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



Общий вид решения



План ПФЗ из буросекущих свай

Тело завесы формируется рядом буросекущих свай. На первом этапе выполняются буронабивные сваи с шагом менее диаметра. Затем в межсвайном пространстве, через тело существующих свай выполняются БНС второй очереди (с армированием).

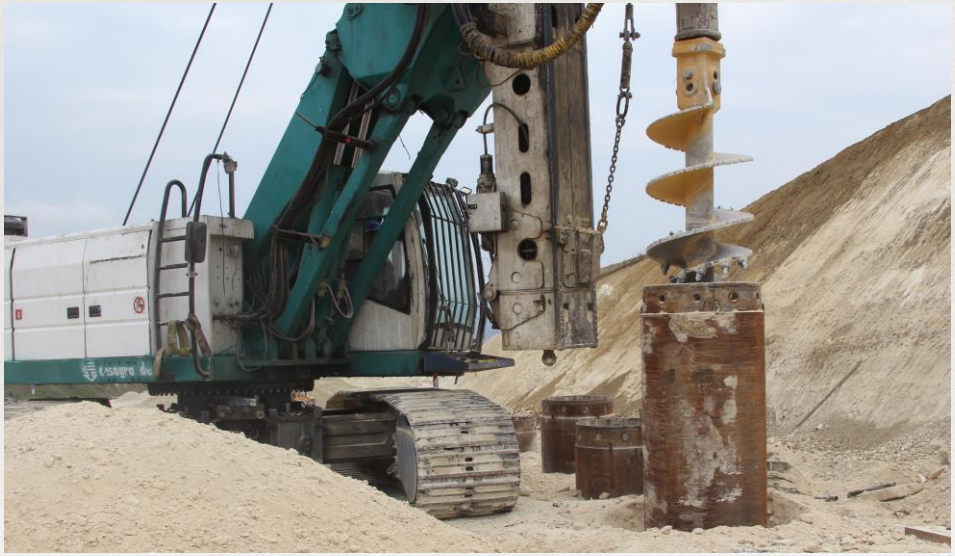
ПФЗ из буросекущих свай также может выполняться с устройством распорной системы или с анкерным креплением.

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Буросекущие сваи

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

Возможность устройства буронабивных свай под защитой обсадной трубы позволяет выполнить противофильтрационную завесу из буросекущих свай в самых сложных грунтовых условиях.

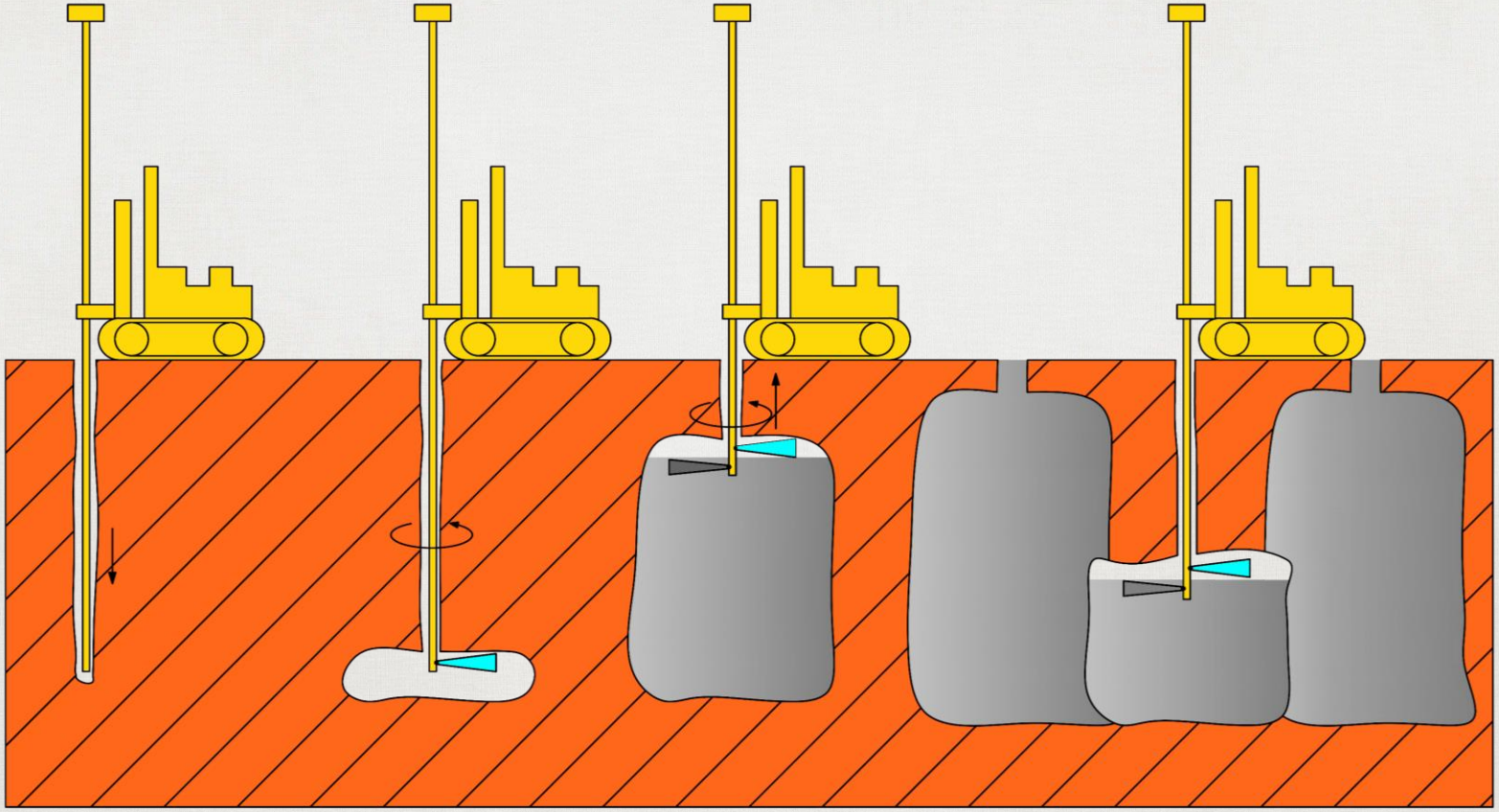
В том числе при высоком коэффициенте фильтрации грунтов, а также при наличии плывунов.





Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Струйная цементация (Jet Grouting)

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



Цементный раствор, подаваемый под высоким давлением, разрушает структуру грунта и перемешивается с ним.

При движении снизу вверх рабочий орган установки формирует колонны из грунтоцементного массива, которые перекрывая друг друга формируют протяженную завесу.

Варианты конструкции вертикальной ПФЗ. Струйная цементация (Jet Grouting)

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа

Jet Grouting позволяет получать грунтоцементный массив любой формы, размеров и плотности.

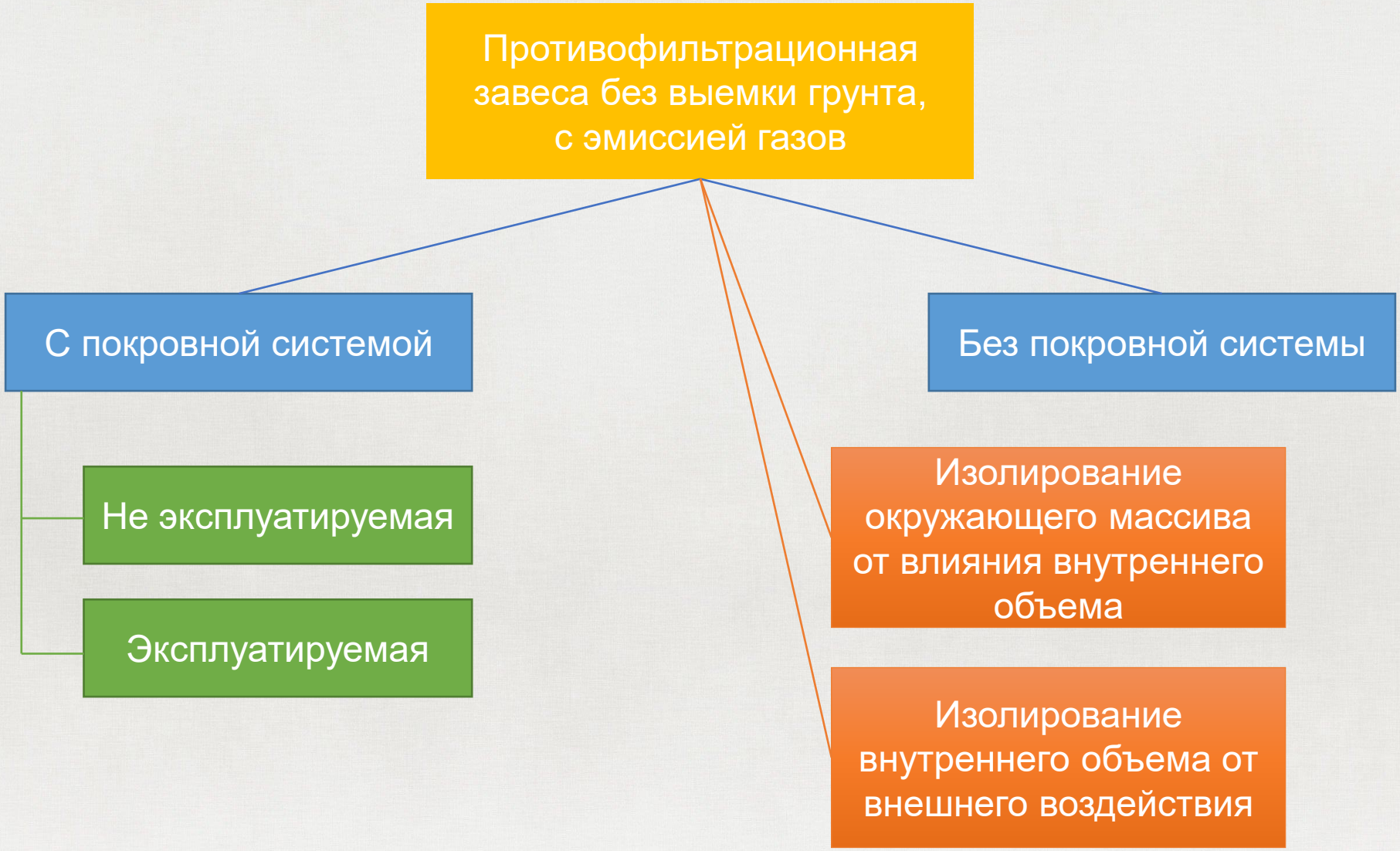
Технология применима при устройстве завес в несвязных, неустойчивых и водонасыщенных грунтах.



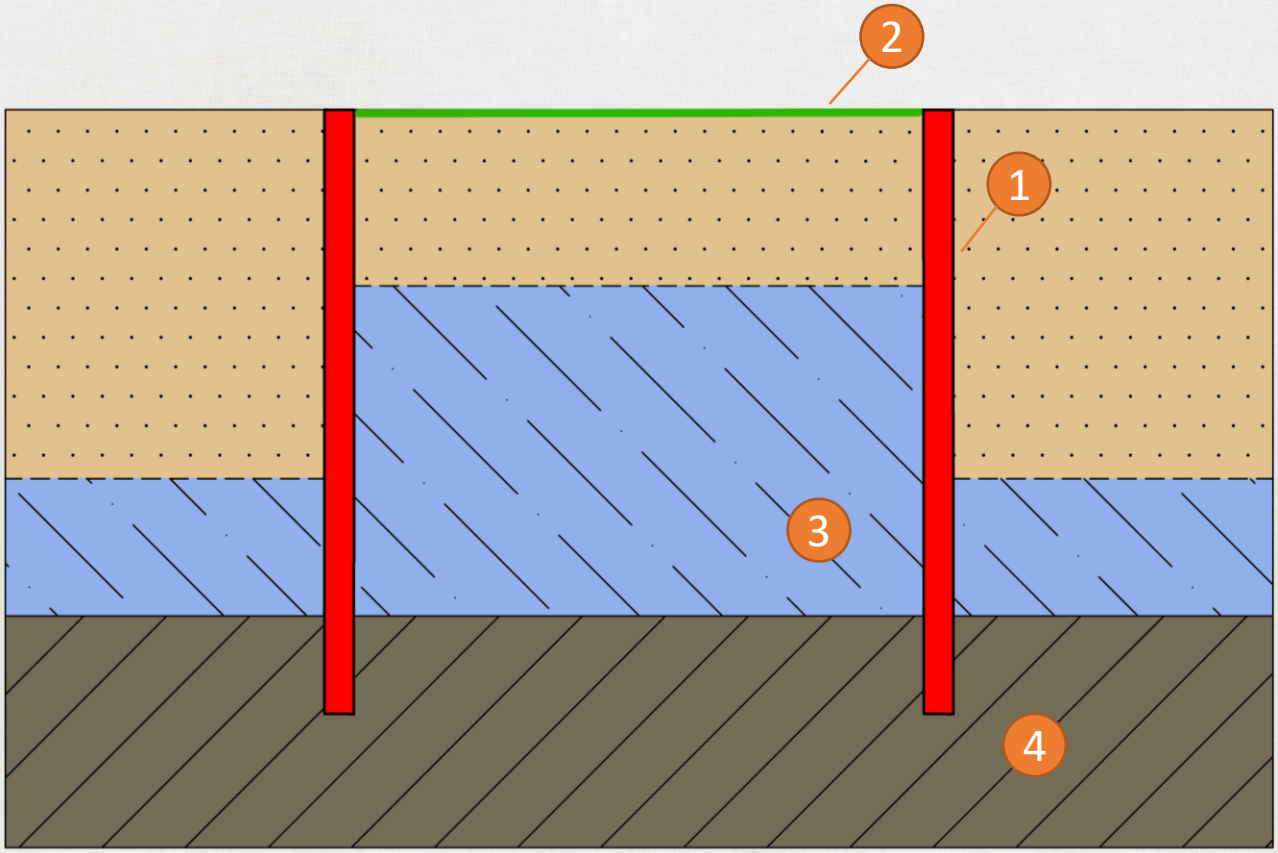


Противофильтрационная завеса. Фактор эмиссии газов

КАСТОМ ГЕО
инженерная группа



ПФЗ без выемки грунта. Без эмиссии газов

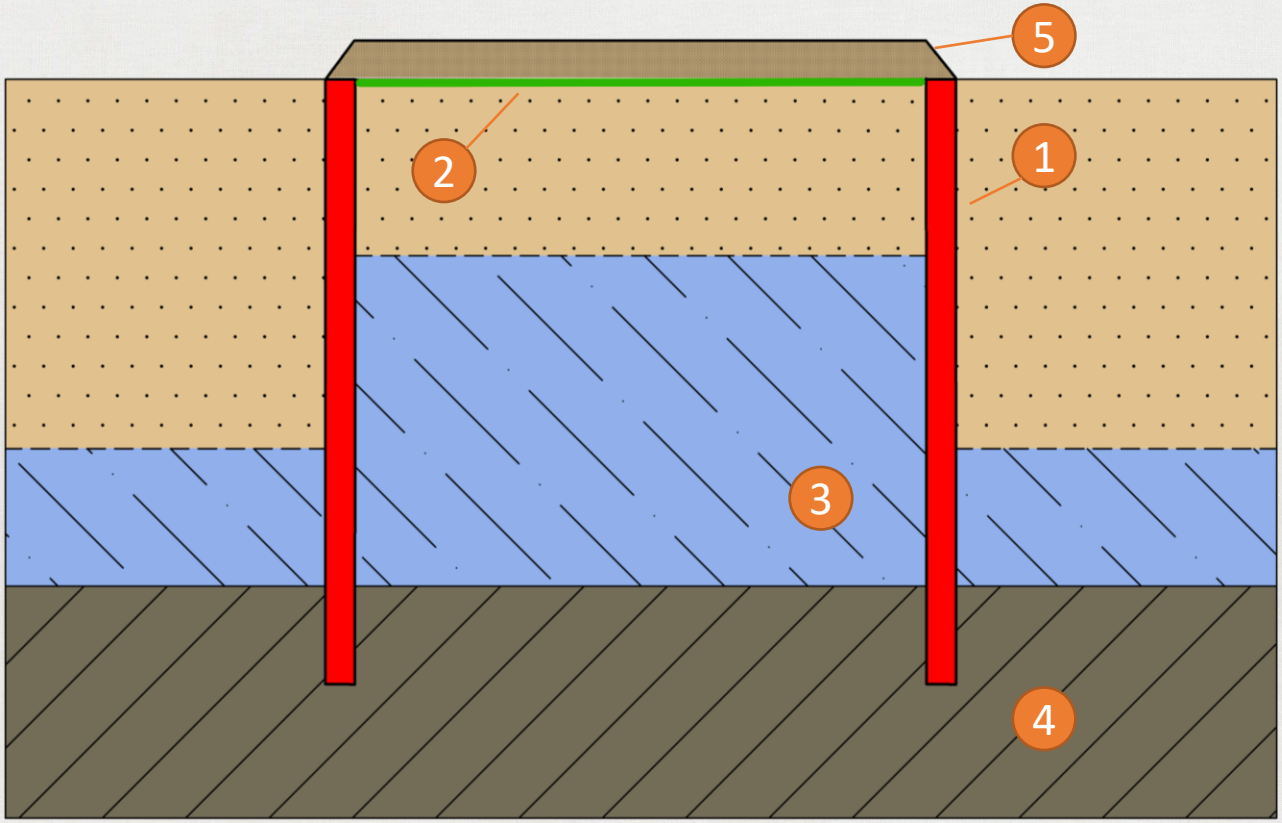


Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. мембрана;
3. обводненный грунт;
4. водоупор.

С покровной системой, не эксплуатируемая.

ПФЗ без выемки грунта. Без эмиссии газов

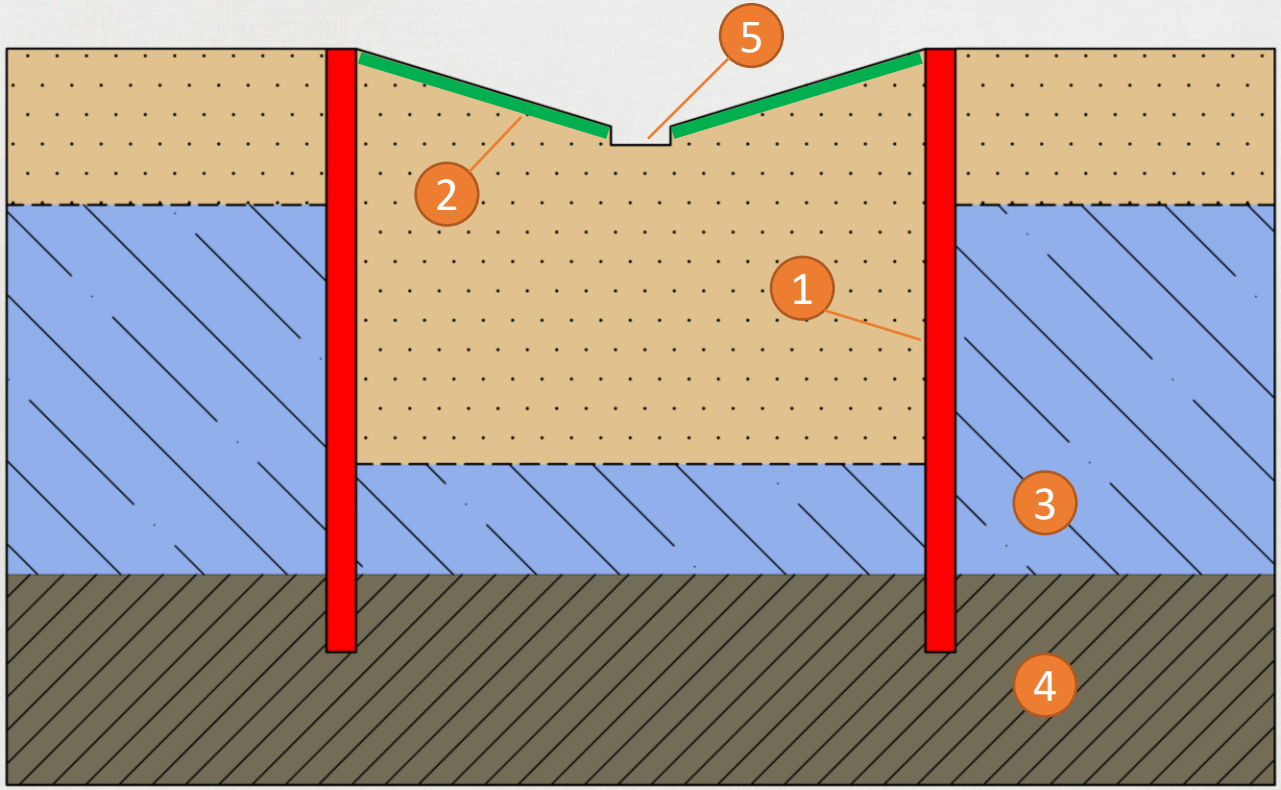


С покровной системой, эксплуатируемая.

Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. мембрана;
3. обводненный грунт;
4. водоупор;
5. насыпь.

ПФЗ без выемки грунта. С эмиссией газов

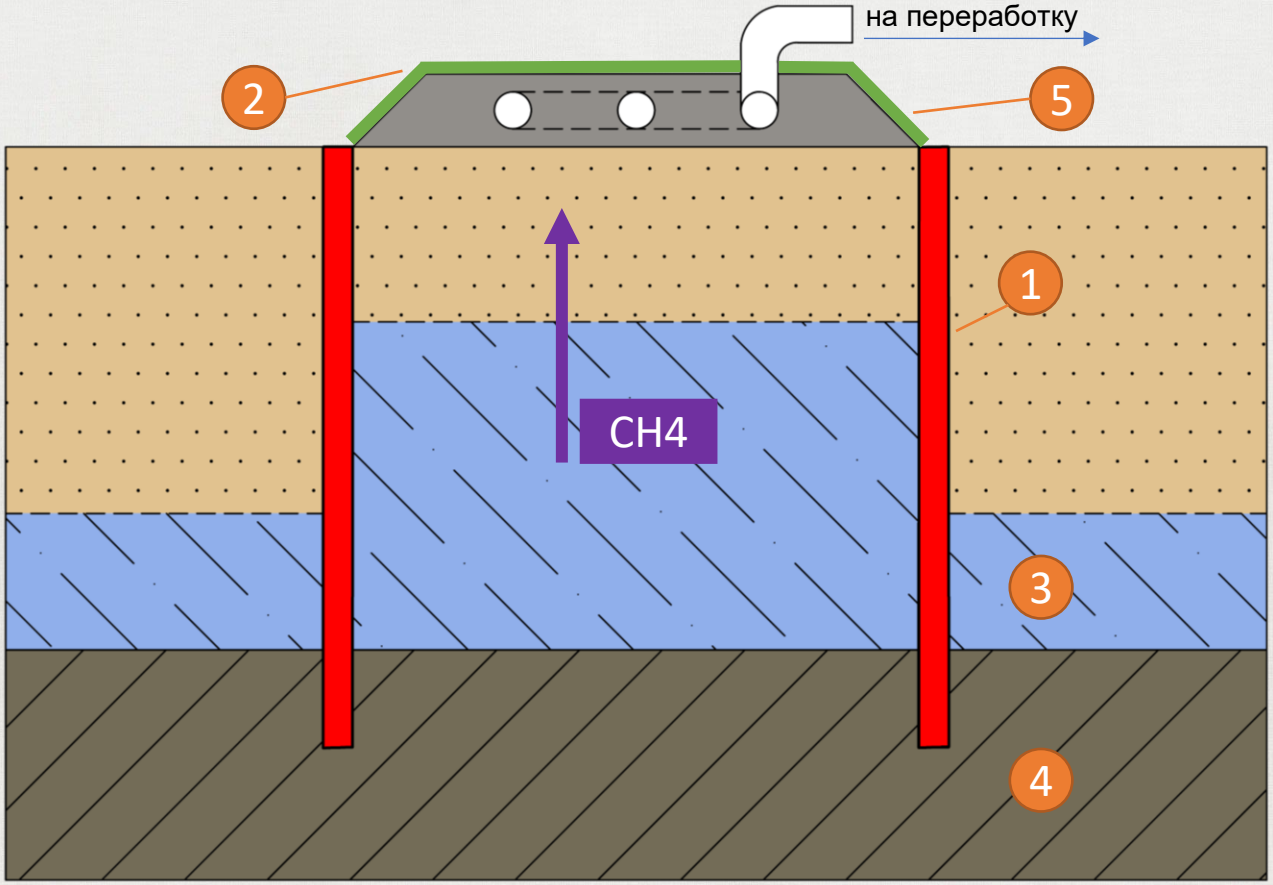


Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. мембрана;
3. обводненный грунт;
4. водоупор;
5. водоотводный лоток.

С системой сбора и отведения поверхностного стока.

ПФЗ без выемки грунта. С эмиссией газов



Условные обозначения:

1. противофильтрационная завеса;
2. мембрана;
3. обводненный грунт;
4. водоупор;
5. система сбора газа.

С системой сбора газов (проекты рекультивации полигонов ТБО).

КАСТОМ ГЕО

инженерная группа

ООО «КастомГео»
197046, г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Посадская, д. 12,
лит. А, пом. 77-Н
ИНН 7813441822
ОГРН 1097847097721

+7 (812) 416-30-28
+7 (921) 339-25-76
info@customgeo.ru
customgeo.ru