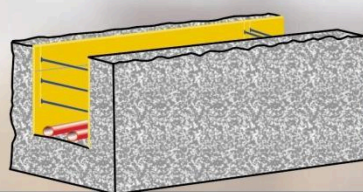


# ВЫБОР СИСТЕМЫ КРЕПИ

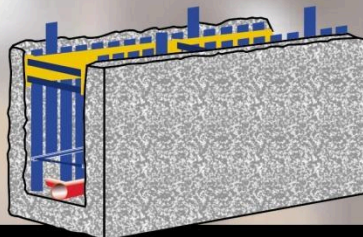
- РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РАБОТ КРЕПИ
- ПОДБОР ЗЕМЛЕРОЙНОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ
- ПОДГОТОВКА НЕСТАНДАРТНЫХ МЕТОДОВ УКРЕПЛЕНИЯ

Общее описание

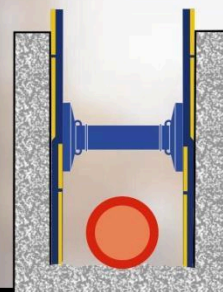
Камерная крепь с распорками на торцах



Профильная крепь



Крепи с направляющими. Распорку можно передвигать по вертикали



8

Для укрепления выемок глубиной до 4 метров мы рекомендуем использовать камерные крепи (боксы).

Для проходки пересекающих коммуникаций – профильную крепь серии С-400.

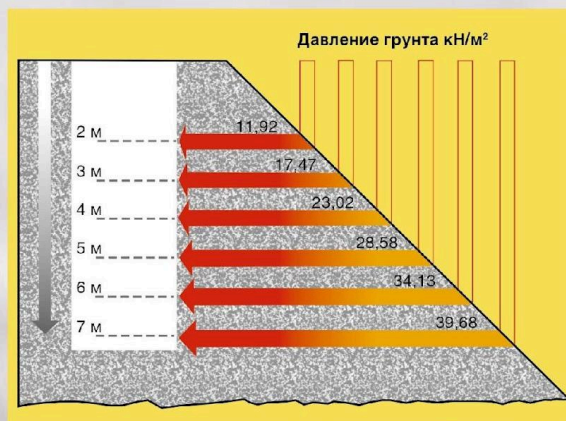
Для больших глубин и прокладки труб с длиной секций более 6 метров – системы крепи с направляющими.

Камерные крепи представляют из себя две стенки, соединенные винтовыми распорками. Крепи с направляющими держат и направляют стенки при помощи двух вертикальных балок (направляющих), соединенных распоркой на колесиках (роликах).



# ГЕОЛОГИЯ И ГЛУБИНА ВЫЕМКИ ОПРЕДЕЛЯЕТ ВЫБОР СИСТЕМЫ КРЕПИ

- ГЕОЛОГИЯ: МАКСИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА СТЕНКИ КРЕПИ
- ГЛУБИНА ВЫЕМКИ: ВЫБОР СИСТЕМЫ КРЕПИ



В большинстве случаев давление грунта можно определить по этой диаграмме

Пример: При глубине выемки, равной 6 метрам, система крепи должна выдерживать нагрузку, равную 34,13 кН, распределенную на 1 квадратный метр. Это соответствует массе 3,5 тонны.

Общее описание

9

## НЕСКОЛЬКО ОБЩИХ ПРАВИЛ ПО ВЫБОРУ КРЕПИ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

Давление зависит от состава грунта. Скальный грунт – это пример выемки с минимальным давлением на стенки. Плывун, водонасыщенный грунт – с максимальным. Нормальные грунты – такие как песок или чернозем – оказывают среднее между минимальным и максимальным давлением.

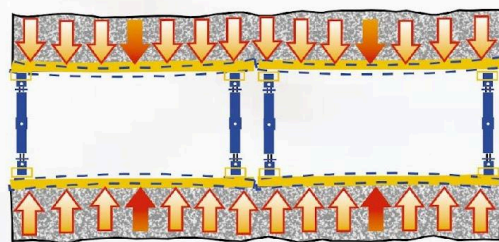
Если выемка находится вне зоны действия нагрузок от окружающей инфраструктуры, то определение давления можно сделать по диаграмме института ТВГ.

Значения на этой диаграмме содержат широкие допуски по уровню безопасности и могут быть использованы для расчета крепи большинства объектов.

Для укрепления выемки на объекте с дополнительными нагрузками необходимо провести индивидуальный расчет нагрузок данного объекта, чтобы избежать обрушения.

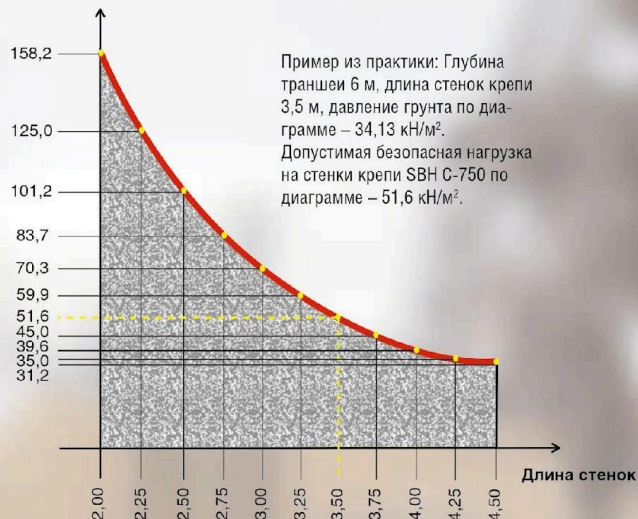
SBH поможет Вам сделать верный выбор в таких случаях с помощью наших инженеров.





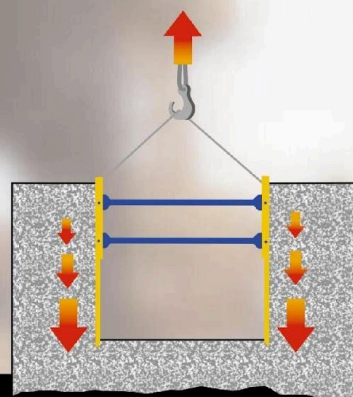
Максимальная безопасная нагрузка системы крепи зависит от длины стенок

Допустимая нагрузка кН/м²



Пример из практики: Глубина траншеи 6 м, длина стенок крепи 3,5 м, давление грунта по диаграмме – 34,13 кН/м². Допустимая безопасная нагрузка на стенки крепи SBH C-750 по диаграмме – 51,6 кН/м².

С увеличением глубины траншеи возрастают силы давления и прилипания, которые препятствуют извлечению крепи. Поэтому мы рекомендуем использовать камеры до глубины 4 метра, а на больших глубинах – крепи с направляющими.



10

#### КАК НАГРУЗКА ДЕЙСТВУЕТ НА КРЕПЬ?

Давление грунта на квадратный метр является показателем требуемой несущей способности и, таким образом, техническим параметром прочности системы инвентарной крепи.

Несущая способность обратно пропорциональна длине стенки крепи. Чем длиннее стенка, тем меньшую нагрузку она может безопасно выдержать.

#### КАКУЮ НАГРУЗКУ МОГУТ ВЫДЕРЖАТЬ СТЕНКИ?

В примере, предложенном на данной странице, выдвигается следующее требование: глубина выемки – 6 метров, давление грунта по диаграмме TBG – 34,13 кН/м².

Стандартные трубы для прокладки требуют использования крепи с длиной стенки 3,5 метра. На глубине выемки 6 м необходима система с направляющими, например серия C-750. Допустимое давление грунта в зависимости от длины стенки можно определить по вышеприведенной диаграмме.

Как видим, несущая способность крепи SBH на 35% превышает требования института TBG, и без того предполагающие большой запас прочности. Такой прочности не обеспечит ни один другой вид укрепления грунта.

#### ГЛУБИНА ВЫЕМКИ, ВЫБОР СЕРИИ (КОНСТРУКЦИИ) КРЕПИ

Камерная крепь или с направляющими? Ответ на вопрос зависит от глубины работ. Мы рекомендуем установить границу выбора глубины на отметке 4 м.

Теоретически можно использовать камерную крепь на глубине до 6 метров, устанавливая удлиняющие стенки выше и выше. Однако существует опасность, что Вы не сможете поднять камеру, находящуюся под давлением грунта из выемки, из-за существенно возросшей силы трения и прилипания, а также большой массы.

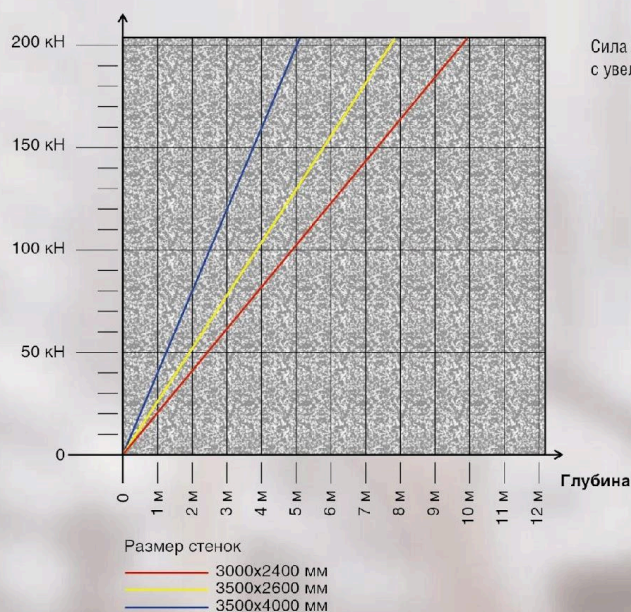
Всё будет совершенно иначе, если использовать крепь с направляющими. В этом случае Вы будете тянуть вверх отдельные стенки, засыпая выемку и ещё больше ослабляя действующие на крепь силы.



# ИЗВЛЕЧЕНИЕ КРЕПИ

- ОПРЕДЕЛИТЕ СИЛУ ВЫТЯГИВАНИЯ
- ПОСЛОЙНОЕ ЗАСЫПАНИЕ И ТРАМБОВКА

Сила вытягивания



Сила вытягивания возрастает с увеличением глубины

## НЕОБХОДИМ ЭКСКАВАТОР ОПРЕДЕЛЕННОГО РАЗМЕРА ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ СИЛ ТРЕНИЯ

Так как засыпать выемку после окончания работ можно только постепенно (слой за слоем), придется тянуть вверх стенки крепи, находящиеся под давлением грунта. Необходимая сила вытягивания может быть рассчитана приблизительно, исходя из следующих параметров:

- давление грунта;
- поверхность стенки;
- коэффициент трения – 0,5.

Давление грунта на глубине 4 м составит 23,02 кН/м<sup>2</sup>. Поверхность стенки 3,5 x 4,0 = 14,0 м<sup>2</sup>, коэффициент трения 0,5.

Отсюда: 23,02 кН/м<sup>2</sup> x 14,0 м<sup>2</sup> x 0,5 = 161,1 кН. Значит, приблизительно 16 тонн.

Это сравнение особенно важно для камерной крепи, потому что давление грунта возрастает с увеличением глубины и требуемая сила вытягивания становится очень большой.

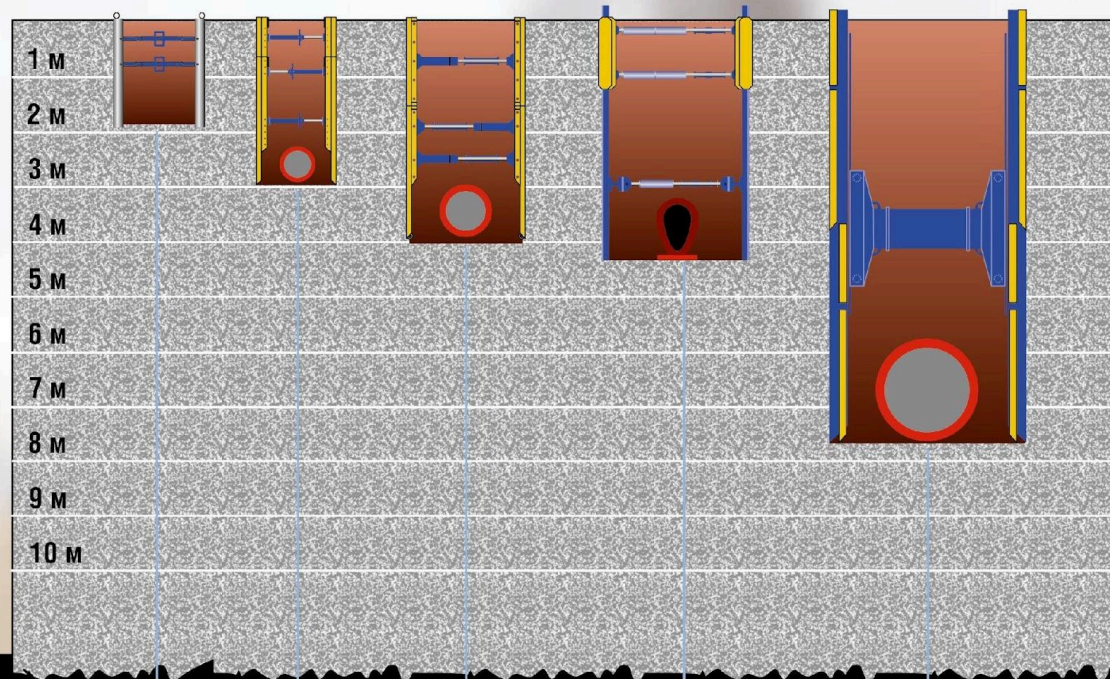
Приблизительно для извлечения крепи надо приложить массу, равную трем массам извлекаемого элемента крепи. Для камерных серий это составит от 2 до 20 тонн, для серий с направляющими – до 3 тонн. Исходя из этого следует выбирать прочность стропы («паука») и мощность подъемного механизма. Для извлечения крепи кран не подходит, так как не может создать рывок, необходимый для преодоления силы трения, максимальной в начале. Экскаватор с массой 30 тонн и больше гарантированно справится с установкой и извлечением любой крепи.



# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИАГРАММА КРЕПЕЙ SBH

Общее описание

12



Алюминиевая крепь  
C-250, C-260  
Рекомендуемая  
глубина – до 3 м

Камерная крепь  
C-300, C-600  
Рекомендуемая  
глубина – до 4 м

Крепь с двойной  
направляющей  
C-750  
Рекомендуемая  
глубина – до 7,6 м

Крепь экономичная  
C-100  
Рекомендуемая  
глубина – до 3 м

Крепь профильная в комплекте  
с профилями различной длины  
C-400  
Рекомендуемая глубина – до 6 м

Общее во всех сериях крепи – это исключительно высокая несущая способность стенок и распорок, легкость сборки благодаря вставляющимся распоркам и полная совместимость отдельных элементов всех серий.

## ЛЕГКИЕ СТАЛЬНЫЕ КАМЕРЫ (C-100)

Идеальная крепь для малых и средних объектов и в процессе использования совместно с легкой землеройной техникой. Легкие стальные камеры универсальны и с ними удобно работать при прокладке малых отводящих коммуникаций к частным домам, во время ремонта или прокладки кабельных линий. Легко регулируемые распорки эластично прикреплены к стенкам и позволяют без усилий и быстро собирать и устанавливать крепь методом опускания в готовую выемку.

## КАМЕРНАЯ КРЕПЬ (БОКСЫ) (C-300, C-600)

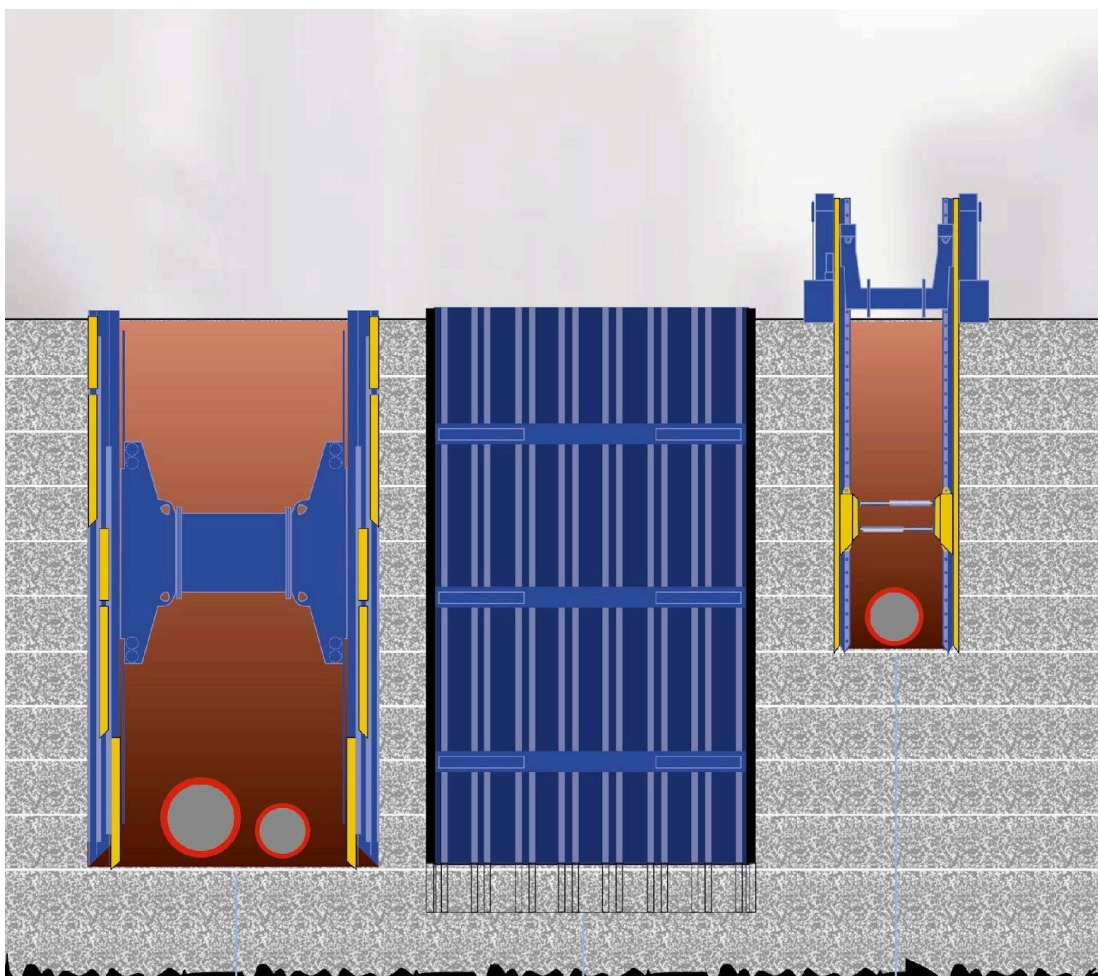
Идеальна для быстрого укрепления методом постепенного погружения с одновременным подъемом грунта. Быстро и с легкостью собирается благодаря легко регулируемым распоркам, прикрепленным пружинным шарниром к стенкам. SBH выпускает три различных модели камерной крепи под разные требования:

- Облегченные камеры (C-300)
- Средние камеры (C-500)
- Стандартные камеры для самых больших нагрузок (C-600)
- Ширина выемки 1,18–4,47 м
- Максимальная глубина 6,0 м

## КРЕПЬ С НАПРАВЛЯЮЩИМИ – РОЛИКОВАЯ ПОДВИЖНАЯ РАСПОРКА (C-750, C-790, C-740)

Это гибкая система, особенно удобная для выемок большой глубины. Также может использоваться как





Креп с тройной направляющей C-740  
Рекомендуемая глубина – до 11,4 м

опалубка для формирования футляров. Стенки крепи могут устанавливаться постепенным погружением на глубину до 9,0 метров с одновременным забором грунта из выемки. Забор грунта и укрепление должны производиться гидравлическим экскаватором, находящимся в разрабатываемом конце траншеи.

#### ПРОФИЛЬНАЯ КРЕПЬ (C-400)

Специальная серия для укрепления грунта в местах пересечения траншеи другими коммуникациями. Профильная крепь совмещает преимущество инвентарной крепи и традиционного шпунта Ларсена. Специальная камера, установленная в верхней части выемки, направляет узкие стальные профили вертикально. Распорки, стенки и профили соединены в одну камеру. Благодаря точной направляющей системе профили могут опускаться экскаватором перед выемкой грунта ниже отметки – это помогает при работе в плавучих.

Креп со шпунтом Ларсена  
Омега 8. Рекомендуемая  
глубина – до 12 м

Гидравлическая крепь C-800  
Рекомендуется при  
пересекающих коммуникациях  
и рядом со строениями

#### ШПУНТЫ ЛАРСЕНА

Шпунты Ларсена, шпунтовые сваи и профили SBH изготовлены методом холодного проката из упругих сортов немецкой качественной стали ThyssenKrupp типа S275SRJ. Они могут быть использованы на большинстве объектов, где отсутствуют критические нагрузки, таких как траншеи, котлованы, укрепления береговых линий. Благодаря хорошей стали шпунт Ларсена от SBH имеет запас прочности, позволяющий заменить горячекатаные тяжелые шпунты российского или украинского производства (типа Л4, Л5, Л5-УМ, Л7 и др.) на большинстве объектов и значительно (до 2 раз) снизить стоимость необходимого материала, так как шпунты SBH имеют в 2 раза большую ширину – до 800 мм и меньший удельный вес при тех же параметрах прочности. Ровные, гладкие, изготовленные с высокой точностью замки позволяют без трения и разогрева сваи выполнять их задавливание любыми погружателями.