

БЕЗОПАСНЫЕ РЕШЕНИЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ СТенок КОТЛОВАНОВ

SAFE SOLUTIONS FOR STRENGTHENING FENCING WALLS PITS

д.т.н., профессор Югов А.М. (Донбасская национальная академия строительства и архитектуры)

Dr. Professor Yugov A. M. (Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture)

Преподаватель-стажёр Новиков Н.С. (Донбасская национальная академия строительства и архитектуры)

The teacher-trainee Novukov M.S (Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture)

Аннотация

Статья посвящена выбору подходящих для укрепления ограждения котлованов в стеснённых условиях соответствующих материалов с точки зрения инженерно-геологических условий, климатических и сейсмических условий строительства, нагрузок на поверхности, наличия близрасположенных зданий и сооружений.

Ключевые слова: ограждение котлована, стальные шпунтовые сваи, шпунтовые сваи из ПВХ, сваи из ультракомпозитного материала.

В настоящее время важной научно-технической проблемой, имеющей существенное экономическое и экологическое значение, является подземное строительство. В последние годы в Украине и за рубежом возведение подземных сооружений промышленного, гражданского и транспортного строительства приобретает все большее значение и масштабы. В связи с этим разработке способов возведения подземных зданий уделяется особое внимание. Строительство таких сооружений на глубину 20-30 м и ниже, при высоком уровне грунтовых вод является сложной инженерной задачей и требует выполнения специальных, весьма дорогостоящих мероприятий, в частности, устройства водопонижения, искусственного закрепления грунтов и т.д. Одним из путей рационального закрепления грунтов и устройства водопонижения является устройство стенок ограждения котлована с помощью шпунтовых свай.

У всех шпунтов цель одна – укрепление чего-то. В нашем случае – это устройство стенок ограждения котлована. В зависимости от технического задания подбирается соответствующий материал шпунта с определёнными характеристиками. Он подбирается с учётом инженерно-геологических условий, климатических и сейсмических условий строительства, нагрузок на поверхности, наличия близрасположенных зданий и сооружений. Главное – чтобы был необходимый запас прочности для готовой системы. Это неоднозначные характеристики.

До недавнего времени при возведении шпунтовых стенок в зависимости от степени ответственности сооружений использовался деревянный шпунт и чаще шпунт из стали. В последнее время на строительной рынке присутствуют только два вида шпунта – металлический шпунт Ларсена и шпунты из поливинилхлорида (ПВХ).

Преимущество стальных шпунтовых свай – большая несущая способность и прочность. При необходимости крепления грунтов достаточно регулярно применяется многофункциональный Шпунт Ларсена. Конструктивно он представляет собой желоб, который изготовлен из металла и имеет замки по краям стенок. Применяется при подготовке фундамента под новое или реставрируемое здание и не воздействует на близлежащие постройки, не приносит лишних неудобств жителям близлежащих объектов, что является важным достоинством.

Форма **шпунта** может быть плоской, z-образной, трубообразной, а также мелкого и глубокого корытообразного типа.

Среди преимуществ **шпунта Ларсена** следует выделить следующие:

- легкость монтажа и демонтажа;
- многообразный сортамент профилей;
- неизменность контуров.

Некоторые **шпунты** забиваются в грунт дизельными молотами, вибропогружателями, а также и вдавливающими установками. И их проворачивают на 180° относительно друг друга и соединяют, вставляя паз каждого совершенно нового шпунта в паз предыдущего. Благодаря такой технологии погружения шпунтов при возведении стенки стает возможным изменение ее направления под различными углами. Итогом считается сплошная замкнутая конструкция, из середины которой убирают грунт или же влагу и делают нужные работы.

Возможно также и повторное применение **шпунта Ларсена**, что обусловлено легкостью его извлечения из грунта.

Однако устройство стенок с помощью металлических шпунтов не приносит должного ожидаемого эффекта по причине подверженности коррозии и большого веса конструкций.

Преимущество шпунтовых свай из ПВХ. Известно много способов укрепления и защиты ограждения котлована от обрушения грунта: подпорные стены, анкерные постройки, свайные конструкции, дренажные системы – главными материалами которых считаются сталь, бетон, камень. На фоне выше указанных классических способов укрепления стенок котлована имеются новые технологии глобально расширяющие спектр технических и экономических показателей.

Одним из главных элементов современных технологий систем укрепления стенок котлована считается пластиковая очень сильная шпунтовая свая ПВХ (**шпунт ПВХ**) с комплектами обвязок, растяжек и анкеров, использующаяся как главный защитно-удерживающий барьер. Этот материал считается современным и не поддается коррозии, имея более эффективные экономические данные.

Шпунт ПВХ может применяться в следующих областях:

- укрепления стен котлованов, а также построение террас при формировании ландшафта;
- укрепления фундаментных траншей;
- ограждения, предотвращающие поступление грунтовых вод при строении дорог;
- элементы анкерных стен или шахтных креплений;
- элементы конструкций, охраняющие дороги от оползней;
- элементы конструкций шлюзов дорог;
- предохранения от эрозий;
- крепление берегов резервуаров (аварийных и испарительных);
- строительство придорожных каналов;
- скатов насыпных конусов у предместных укреплений.

В начале 2012 г. специалистами российской компании ЗАО «Пултрузионные технологии» на базе последних высокотехнологических разработок мировой композитной промышленности была разработана и запатентована совершенно новая серия шпунтовых свай из ультракомпозитного материала.

Композитные шпунтовые сваи имеют те же преимущества, что и сваи из ПВХ, но существенно превосходят по физико-механическим свойствам импортные композитные шпунтовые сваи на основе полиэфирных и эпоксидных смол. При этом российские композитные сваи имеют несущую способность, сопоставимую с металлическими аналогами, выигрывая у последних по цене.

Утверждения о качестве нового материала не голословно. Превосходные характеристики ультракомпозитной шпунтовой сваи подтверждаются проведенными исследованиями. Предлагаем вам совершенно новую систему композитных шпунтовых свай произведенных в Украине!

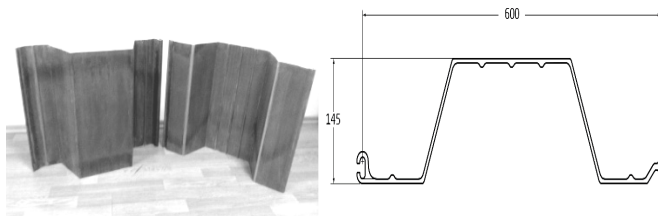


Рисунок 1. Шпунтовая свая ШК-150

Таблица 1 - Физические характеристики ШК-150

Характеристика	Единица измерения	Значение
Допустимый момент (M)	кН-м/м	237
Момент инерции (I_y)	см ⁴ /м	17885
Момент инерции (I_x)	см ⁴ /м	1684
Момент сопротивления (W_x)	см ³ /м	210
Предел прочности (R)	МПа	1126
Ширина	мм	600
Глубина	мм	145
Толщина	мм	5

Ультракомпозитные шпунтовые сваи обеспечивают устойчивость к биологической коррозии, ржавчине, трещинам, царапинам, истиранию, ультрафиолетовому излучению.

При этом стоимость 1 м² ультракомпозитных шпунтовых свай ниже стоимости металлических, с сопоставимым допустимым сгибающим моментом. Продукт абсолютно не подвержен коррозии и стоек к агрессивным средам.

Лёгкий вес продукта уменьшает расходы на его транспортировку и монтаж, что в разы уменьшает коненую стоимость обустраиваемого объекта.

Вышеперечисленные свойства продукта открывают бескрайние перспективы его применения:

Применение продукции:

Строительство: причалы и подпорные стены; шлюзы, молы, доки, плотины, рампы; водоприёмные и водоотводящие сооружения; тоннели, подземные сооружения, коллекторы; защитные навесы и виброизоляционные стены.

Укрепление: берега рек, каналов, островов; склоны, пливуны, осыпи; плотины, причальные и доковые сооружения; якорные стоянки, швартовые палы; основания фундаментов, стены траншей и котлованов.

Обустройство: котлованы, шахтные стволы; откосы, опоры мостов; фундаменты зданий и сооружений; очистные сооружения.



Рисунок 2. Обустройство ограждения котлована из ультракомпозитных шпунтовых свай

И это далеко не полный перечень сфер применения продукта, особенно в сложных инженерно-геологический условиях строительства.

Таким образом, можно предположить, что использование ультракомпозитных шпунтовых свай является одним из наиболее эффективных технических решений при строительстве в сложных инженерно-геологических, климатических и сейсмических условиях строительства. Преимуществом данного материала является: дешевизна, простота и легкость в использовании и, что немаловажно, эстетичный вид и долговечность.

Литература

1. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будинків і споруд / Мінрегіонбуд України. – Київ. – 2009. - 104с.
2. *Свайные* фундаменты и заглубленные сооружения при реконструкции действующих предприятий / Е. М Перлей и др. Л.: Стройиз-дат 1989. 177 с.
3. Чубов В. Е. Организация и механизация свайно-шпунтовых работ.–Куйбышев.: Всесоюзный институт «Оргэнергострой», 1958. – 44 с.
4. Раюк В.Ф., Рукавцов А.М., Осипов И.В., Алтапов С.Н. Особенности строительства заглубленного помещения в шпунтовом ограждении вблизи существующего здания // Рациональная технология производства специальных строительных работ: Сб. науч. Тр. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидромеханизации, сан.-техн. и специальных строительных работ / Под ред. канд. техн. наук В.В. Верстова. – Л., 1991. – 112 с., 47 ил.
5. Маковская Н.А., Глозман Л.М. Способы устранения негативных воздействий на здания и сооружения при возведении конструкций глубокого заложения // Реконструкция городов и геотехническое строительство. 1999. №1. С. 90–96.
6. *White D. J., et al.* Press-in piling: Ground vibration and noise during pile installation. Proc of Int Deep Found Congress. Orlando, USA. ASCE Special Publication 116. P. 363–371, 2002.