

павловская церковь с трапезной XVII в., остатки дома настоятеля XVIII в. Территорию монастыря окружает кирпичная стена XVII в.

Успенский собор был возведен из кирпича, размерами 2,2-3,0х26-28х35-36 см, техникой – разнослоевой кладки, на растворе в который входит цементовка. Толщина швов раствора – 2,2-2,7 см. Фундаменты здания глубиной 1,6 м сложены с камня.

В данный момент ведется обследование фундамента дома игумена, производятся изыскательские работы, подготовка документации по восстановлению архитектурно-исторического сооружения.

Заключение

В заключение можно сказать, что фундаменты церковных сооружений XI-XIII веков выполнялись из массивных камней, кирпича (плинфы) на улучшенном растворе, глубина фундаментов колебалась от 1 до 2,5 м. Конструкции, материал, качество выполнения работ были на высоком уровне. Основной причиной разрушения черниговских сооружений послужил человеческий фактор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моця О., Казаков А. Давньоруський Чернігів. – К.: Стародавній Світ, 2011. – 316 с.
2. Леп'явко С. Чернігів. Історія міста – науково-популярне видання / С. Леп'явко – Киев: Темпора, 2012. – 432 с.

УДК 624

МЕТОДЫ ОГРАЖДЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

Станулевич Д.С.

Научный руководитель – **Игнатов С.В.**

В статье представлены основные методы ограждения котлованов и их сравнительная характеристика.

Современные технологии предоставляют проектировщикам и строителям широкий выбор способов устройства ограждающих

конструкций котлованов. Каждый из них обладает своим рядом преимуществ и недостатков.

Основная часть

Строительство подземных сооружений открытым способом может осуществляться как в котлованах без крепления, борта которых сформированы под углом естественного откоса грунта, так и в котлованах, подкрепленных ограждающими конструкциями. Ограничением, в первую очередь, является требуемая глубина котлована. При увеличении глубины заложения следует делать более пологие откосы, занимаемая площадь и объемы вынутого из котлована грунта существенно возрастают. ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство» устанавливает требования к крутизне откосов временных выемок, устраиваемых в нескальных грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия воды) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения. Это делает этот способ нецелесообразным или невозможным в силу ограниченности площадки. Существенно осложняют применение этого метода подземные воды, так как становится необходимым использование строительного водопонижения. Поэтому котлованы в откосах обычно устраиваются в условиях отсутствия застройки при глубоком залегании уровня подземных вод.

Ограждение котлована в идеальном случае должно сочетать в себе следующие основные функции:

- воспринимать боковое давление грунта,
- являться противофильтрационной завесой,
- воспринимать гидростатическое давление подземных вод,
- при необходимости воспринимать вертикальные нагрузки,
- минимизировать влияние котлована на окружающую застройку.

Проведем сравнительный анализ нескольких методов:

1. Ограждение из металлических элементов с забиркой

Наиболее простой в исполнении и, соответственно, экономичной является конструкция ограждения котлована, устраиваемая из вертикальных стальных элементов, погружаемых в грунт по контуру котлована. По мере разработки грунта в котловане между металлическими элементами устанавливается забирка из деревянных досок

или стального листа, препятствующая осыпанию грунта в котлован. В качестве несущих стальных элементов, как правило, используют трубы или двутавры, которые погружают в пробуренные лидерные скважины или задавливают. Данный тип ограждения не является водонепроницаемым, поэтому в случае его использования в водонасыщенных грунтах требуется водопонижение.

Шпунтовое ограждение

Стальные шпунтовые ограждения в определенных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях и при глубине котлована до 7 – 8 м по технико-экономическим показателям могут оказаться эффективнее других способов ограждения котлованов. Такие конструкции способны воспринимать не только давление грунта, но и гидростатическое давление, являясь одновременно противофильтрационной завесой. Шпунтовые стены, устроенные в замок, обладают достаточно высокой жесткостью и способны воспринимать большие изгибающие моменты. Ограничением для использования шпунта является сложность или невозможность его погружения в гравелистых, скальных и полускальных грунтах. Погружение шпунтовых элементов в грунт осуществляется обычно тремя способами: ударным, вибрационным и вдавливанием. Его недостатком является достаточно высокая стоимость. В условиях города при наличии застройки использование шпунта может быть рекомендовано только при отсутствии в геологическом разрезе прочных грунтов, так как в ином случае погружение шпунта может привести к развитию значительных осадок близ расположенных зданий, а также к дискомфорту из-за шума для их жителей.

2. Метод «стена в грунте»

Ограждение котлованов способом «стена в грунте» является одним из наиболее прогрессивных и универсальных для устройства подземных сооружений, возводимых в открытых котлованах.

По назначению различают три типа стен: несущие, ограждающие и противофильтрационные; по типу - монолитные, сборные и сборно-монолитные стены.

Технология строительства состоит из пяти основных технологических этапов:

- разработка траншеи под защитой глинистого раствора;
- установка арматурного каркаса;
- заполнение траншеи монолитным или сборным железобетоном;

- разработка грунта в ядре сооружения с замоноличиванием стыков и устройством распорных конструкций;
- устройство днища внутренних конструкций.

Ограждение из свай

Если уровень подземных вод расположен ниже дна котлована или предполагается строительное водопонижение, ограждающая котлован конструкция может быть также выполнена из отдельно стоящих или касательных буровых свай. Для устройства тела свай применяются различные технологии, наиболее распространенной из которых является бурение грунта под защитой инвентарной обсадной трубы, бетонирование скважины с помощью поднимаемой бетонной трубы, погружение в несхватившийся бетон арматурного каркаса. Для устройства ограждений котлованов, как правило, применяют секущиеся сваи диаметром от 0,6 до 1,2 м, при отсутствии подземных вод применяют отдельные сваи меньших диаметров. Достаточно высокая прочность и жесткость свай позволяет разрабатывать под их защитой котлованы глубиной до 20-25 м. К недостаткам таких подпорных стен можно отнести худшую гидроизоляцию, чем у траншейных «стен в грунте», а также достаточно высокую стоимость. При некачественном выполнении свай в неустойчивых водонасыщенных грунтах следует опасаться возможных прорывов грунтовой массы в котлован через дефектные стыки.

Струйная цементация грунтов («jet grouting») – метод закрепления грунтов, основанный на одновременном разрушении и перемешивании грунта высоконапорной струей цементного раствора. В результате струйной цементации грунта в нем образуются цилиндрические колонны диаметром 600–2000 мм.

Заключение

Эффективность применения того или иного типа ограждения определяется грунтовыми и гидрогеологическими условиями, глубиной и размерами котлована, наличием окружающих зданий, сооружений и коммуникаций, а также финансовым ресурсом.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство»

2. Верстов, В.В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работы / В. В. Верстов // Лань, 2012 – 288 с.
3. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1985 -478с .
4. Конюхов, Д.С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения / Д.С. Конюхов – М.: Архитектура, 2005 – 298 с.
5. ТТК-100289293.80.15.05-2010 Типовая технологическая карта на струйную цементацию грунтов комплексом Jet-Grouting