

Нестеров Владимир Павлович, ведущий инженер,

ООО "Лидертехинвест", Москва, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: Анализ факторов стесненности и технологий устройства подземных частей зданий позволяет обосновать рациональность и эффективность возведения зданий и сооружений в стесненных условиях строительной инфраструктуры и исторически сложившейся застройки городских районов.

Ключевые слова: организация строительства, стесненные условия, управление недвижимостью, сервейинг.

Annotation: An analysis of the constraints and technology of the device of the underground parts of buildings allows us to justify the rationality and efficiency of the construction of buildings and structures in the cramped conditions of the building infrastructure and the historical development of urban areas.

Keywords: construction organization, cramped conditions, real estate management, serving.

Освоение подземного пространства при проектировании зданий и комплексов определяет направленность современного строительства. Особое внимание уделяется вопросам применения новых технологий и организации производства при освоении подземных пространств исторически сложившейся застройки городских районов. Стесненные условия строительства в сложившейся городской застройке представляют собой строительную площадку ограниченную близостью городских зданий и сооружений с их

подземными коммуникациями, с расположенной рядом улично-дорожной сетью и объектами благоустройства. В такой ситуации при ведении работ минимизация влияния подземного строительства на существующую застройку и геологическую среду обязательна при неукоснительном соблюдении строительных норм и правил. Метод “стена в грунте” можно считать важным и приоритетным в техническом прогрессе строительства заглубленных сооружений. Использование подземного пространства в крупнейших городах в мировой и отечественной строительной практике свидетельствует о его значительном градостроительном эффекте. В крупнейших городах подземное пространство может вмещать около 70 % от общего объема гаражей. Складских помещений может находиться в подземном пространстве до 80 %. Помещений для архива и различных хранилищ можно разместить в подземном пространстве около 50 %, а различных учреждений размещается до 35 %. Размещение под землей транспортных и инженерных коммуникаций можно считать единственным реальным средством, решающим городские транспортные и коммунальные проблемы. Групповое деление городских подземных сооружений осуществляется по их назначению. Подземные сооружения, предназначенные и используемые для непосредственного обслуживания населения и для обеспечения комфортного проживания населения в городе, относятся к первой группе. Ко второй группе относятся подземные сооружения для обеспечения экологической и промышленной безопасности населения, а также помещения производственного назначения. Такой подход обеспечивает использование городских территорий наиболее рационально [1; 2; 3; 5].

Предпочтение отдается, на сегодняшний момент, застройке городов в подземном пространстве по многоярусной схеме. На глубине до 15 м располагают первый ярус. На этом ярусе располагаются объекты социальной и обслуживающей инфраструктуры. А также автотранспортные сооружения, инженерные коммуникации, пешеходные переходы, транспортные развязки. Второй ярус находится на глубине до 30÷40 м. Здесь целесообразно

расположение крупных складов и резервуаров. Располагаются на втором ярусе транспортные траншеи, инженерные коммуникационные тоннели с сооружениями для их обслуживания, железнодорожные вводы и пересадочные узлы. Целесообразность такого расположения очевидна. На глубине более 30÷40 м (третий ярус) располагаются сооружения глубокого заложения (линии метрополитена, очистные сооружения, объекты энергетики, насосные станции).

Строительные нормы и правила содержат требования минимизации влияния на геологическую среду и существующую застройку города при строительстве подземных сооружений в условиях исторически сложившейся застройки города. Так как строительная площадка в этом случае ограничена существующими зданиями и сооружениями, подземными коммуникациями, объектами благоустройства города и улично-дорожной сетью - условия строительства достаточно стесненные.

На сегодняшний день направленность строительства характеризуется увеличением плотности застройки исторически сложившихся районов городов зданиями и сооружениями индивидуального проектирования. В связи с этим возникла принципиально новая организационно-технологическая проблема в строительстве, заключающаяся в обосновании и разработке эффективных методов по возведению зданий и сооружений в стесненных условиях строительной инфраструктуры и сложившейся застройки городских районов [4].

Наличие пространственных препятствий на строительной площадке, как и для прилегающей к ней территории, в условиях существующей городской застройки, обуславливают стесненные условия строительства. Суть стесненных условий строительства заключается в ограниченности пространства строительной площадки по ее ширине, протяженности, а также высоте и глубине, как подземного пространства, так и размеров рабочей зоны. На ограниченной территории размещаются строительные машины и проезды транспортных средств. Высокая степень строительного, материального и экологического риска требует усиленных мер безопасности, как для рабочих

строительного производства, так и проживающего рядом населения. Еще один важный аспект стесненных условий заключается в наличии зоны работы башенного крана при близком расположении эксплуатируемых зданий и сооружений, дорог, пешеходных переходов и, конечно, возможности работы других башенных кранов. Для каждого вида строительства имеются свои специфические факторы и критерии, обуславливающие стесненность строительства [4].

Проектирование в крупных и крупнейших городах обеспечивается комплексным использованием подземного пространства. Концепция развития организации городской территории определяется главным документом – сводом правил: СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Подземное пространство отводится для размещения сооружений городского транспорта, предприятий коммунально-бытового обслуживания, подсобно-вспомогательных помещений общественных и жилых зданий, систем инженерного оборудования и т.п. Такой подход обеспечивает рациональное использование исторически сложившейся городской застройки и ее подземного пространства. Единая инженерно-техническая система обслуживания и обеспечения наземных и подземных сооружений обеспечивает снижение затрат на строительные работы за счет их комплексирования.

Способы возведения подземных сооружений различны и зависят от глубины их заложения и гидрологических условий. В соответствии с технологией строительного производства основными являются открытый способ, опускной способ и способ «стена в грунте». Решения по возведению подземных сооружений должны соответствовать компоновочным и объемно-планировочным заключениям. При этом необходимо обеспечение экономии расходных материалов, идустральности конструкций и снижения стоимости строительства в целом [2].

Если при строительстве подземных сооружений есть необходимость глубокого заложения фундаментов, а гидрологические условия достаточно

сложны, используют устройство опускных систем. Такая система, погружаемая в грунт, создает рабочее пространство для строительно-монтажных работ. Сама система представляет собой ограждающую конструкцию, которая монтируется из бетонной, железобетонной и металлической оболочки. Опускная система имеет вид опускных колодцев или кессонов. Для защиты от проникновения воды внутрь колодцев и кессонов используют гидроизоляцию наружных стенок.

В непосредственной близости от существующих городских застроек на стесненной площадке при строительстве подземных сооружений незаменимым является метод “стена в грунте”. При реконструкции и расширении подземных объектов и промышленных предприятий, чтобы не нарушить устойчивость смежных сооружений, строительство в открытом котловане исключается. Важно отметить, что использование способа “стена в грунте” при сооружении подземных объектов в условиях городской застройки позволяет снизить себестоимость строительных работ в результате отказа от дорогостоящих водоотливных работ, работ по водопонижению и т.п., что дает возможность экономии дефицитных материалов.

Метод “стена в грунте” играет особо важную роль в техническом прогрессе строительства заглубленных сооружений. В грунте формируют несущие стены заглубленного сооружения, которые возводят в узких и глубоких траншеях. Удерживаются от обрушения вертикальные борта траншеи за счет глинистой суспензии, выполняющей роль крепления траншеи. Траншею в грунте заполняют в зависимости от назначения подземной конструкции глиногрунтовыми материалами, монолитным или сборным железобетоном, затем разрабатывают грунтовое ядро. Таким образом стены защищают подземное пространство и дают возможность устраивать днище и возводить конструкции внутри сооружения.

Современные подземные пространства чаще всего имеют заглубление до 10 м (1-3 уровня), но могут заглубляться и до глубины 15-20 м (4-5 уровней). Такая величина заглубления конструкций зданий обуславливает постоянный

контакт их ограждающих конструкций с грунтовыми водами (напорными, безнапорными, верховодкой), которые всегда агрессивны по отношению к бетону и арматуре и при длительном воздействии будут способствовать постепенному разрушению конструкций. В связи с чем, встает актуальность обработки поверхностей железобетонных конструкций гидрофобизирующими материалами, гидроизоляционными системами.

Гидроизоляционные системы, монтируемые с наружной стороны подземных частей зданий, помимо собственно защиты ограждающих конструкций от замачивания, всегда дополняются другими элементами гидрозащиты. К таким элементам относят уплотнение горизонтальных и вертикальных строительных швов (гидрошпонками, металлическими гидробарьерами, гидрофильной профилированной резиной и т.д.), а также герметизацию инженерных вводов через ограждающие конструкции, предупреждающая появление сосредоточенных течей в помещениях сооружений.

Наиболее приемлемы для наружной гидроизоляции подземных конструкций и сооружений системы, включающие эластичные материалы, не реагирующие на появление трещин в защищаемой конструкции и неспособные к разрушению при относительных подвижках элементов защищаемых конструкций. В зависимости от вида используемого материала различают гидроизоляции асфальтовые, пластмассовые, минеральные и металлические, по способу выполнения - окрасочные, штукатурные, литые, оклеечные, монтируемые, пропиточные, инъекционные и засыпные.

Библиографический список:

1. Горячев О.М., Прыкина Л.В. Особенности возведения зданий в стесненных условиях. М.: Academia, 2003. 272 с.
2. Горячев О.М., Бунькин И.Ф., Прыкина Л.В. Организационно-технологические основы возведения жилых зданий в стесненных условиях // Механизация строительства. 2004. № 1. С. 6-7.

3. Колесников В.С., Стрельникова В.В. Возведение подземных сооружений методом "стена в грунте". Технология и средства механизации. Волгоград: ВолГУ, 1999. 144 с.

4. Вильман Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы. Москва: АСВ, 2013. 336 с.

5. Кочергин С.М. Дренажные системы и очистные сооружения. Москва: Стройинформ, 2007. 272 с.