

*Юферева Ксения Андреевна, студент магистратуры ОСУН  
НИУ «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва, Россия*

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ, ВОЗВЕДЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ "TOP-DOWN" НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ МЕТРОПОЛИТЕНА**

**Аннотация:** В силу наиболее высоких технико-экономических показателей в Европе и Америке нашла широкое применение именно технология Top-Down. Данный метод позволяет одновременно вести различного рода работы по устройству подземной и наземной частей зданий, что значительно ускоряет процесс строительства и сроки окупаемости инвестиций. Способ top-down позволяет минимизировать деформацию ограждающих конструкций и соседних зданий. Это достигается за счет монтажа распорных перекрытий. Технология Top-Down постоянно совершенствуется в направлении сокращения затрат на возведение этих временных конструкций.

**Ключевые слова:** Top-Down, технология, строительство, котлован, метод, подземная часть.

**Annotation:** Due to the highest technical and economic indicators in Europe and America, it is the Top-Down technology that has found wide application. This method allows you to simultaneously carry out various kinds of work on the arrangement of the underground and ground parts of buildings, which significantly speeds up the construction process and the payback period of investments. The top-down method minimizes deformation of the building envelope and adjacent

buildings. This is achieved by installing spacers. Top-Down technology is constantly being improved to reduce the cost of erecting these temporary structures.

**Keywords:** Top-Down, technology, construction, pit, method, underground.

## **Введение**

В последние годы во всем мире все большее внимание при планировке и застройке крупных городов и городов-мегаполисов уделяется проблемам освоения подземного пространства, а также строительству подземных объектов за пределами городской черты, обеспечивающих нормальное функционирование крупных населенных, в особенности промышленных, центров. Такие проблемы, как дефицит городских территорий, постоянный рост населения городов, скопление на дорогах большого количества транспортных средств, неспособность городской инфраструктуры справиться с постоянно возрастающими нагрузками и ухудшение экологической обстановки, расположение в районах с неблагоприятными климатическими условиями (резкие перепады температуры воздуха, ураганные ветры, длительные ливни, селевые потоки), с крутым рельефом местности требуют все более активного использования подземного пространства, в том числе для размещения транспортных и инженерных систем, объектов торговли и бытового обслуживания, складов и автостоянок и т.п.

Возведение подземных и заглубленных городских объектов гражданского назначения устраивается открытым или полужакрытым способом в котлованах [1; 2].

Целесообразность полужакрытых методов строительства подземных частей зданий и заглубленных сооружений возникает тогда, когда:

- количество подземных этажей от 3х и более и эти методы оказываются экономически оправданными по сравнению с открытыми методами в обычных геологических и градостроительных условиях при сравнительном обосновании;

- котлован по своим размерам столь велик в плане и/или по глубине, что трудно обеспечить крепление ограждения с помощью временной металлической распорной и подкосной крепи;

- неприемлемо анкерное крепление ограждения котлована из-за сложности геологических и гидрогеологических условий, особенностей рельефа или отсутствия разрешений на использование со стороны согласующих надзорных органов или владельцев соседних зданий и сооружений;

- в плотную к проектируемой подземной части здания или заглубленному сооружению примыкают существующие сохраняемые здания и требуется минимизировать влияние строительства на них;

- требуется минимизировать строительные и финансовые риски путем минимизации или полного исключения усиления фундаментов окружающих сохраняемых зданий и заглубленных сооружений;

Подклассификация по использованию перекрытий в уровне земли для размещения временных строительных площадок при полузакрытых методах строительства подземных частей зданий и заглубленных сооружений:

- полное использование перекрытий;
- частичное использование перекрытий;
- не использование перекрытий.

Преимущества полузакрытых методов строительства подземных частей зданий и заглубленных сооружений:

- минимизируется влияние на окружающие сохраняемые здания и сооружения;

- минимизируются финансовые риски Инвесторов за счет полного или частичного исключения необходимости усиления фундаментов и конструкций окружающих сохраняемых зданий и сооружений;

- существенно сокращается общая продолжительность строительства;

- существенно снижается общая стоимость строительства в случаях правильной оценки целесообразности и преимуществ полузакрытых методов;

- возможность осуществлять строительство в крайне стесненных условиях;
- возможность возведения сложных, больших и равнообъемных комплексов зданий и заглубленных сооружений без деформационных швов;

### Материалы и методы:

Полезная модель относится к области строительства, особенно к многофункциональному строительному объекту, особенно к зданиям и сложным сооружениям многоцелевого использования с подземным размещением, конкретно к станции метрополитена, в основном глубокого заложения.

Глубина заложения станции метрополитена определяет в первую глубину заложения перегонных тоннелей, что диктуется геологическими факторами, существующим уровнем техники проходки, как или отсутствие зданий и сооружений на дневной поверхности над линией метрополитена и другими внешними, принимаемыми во внимание, воздействиями.

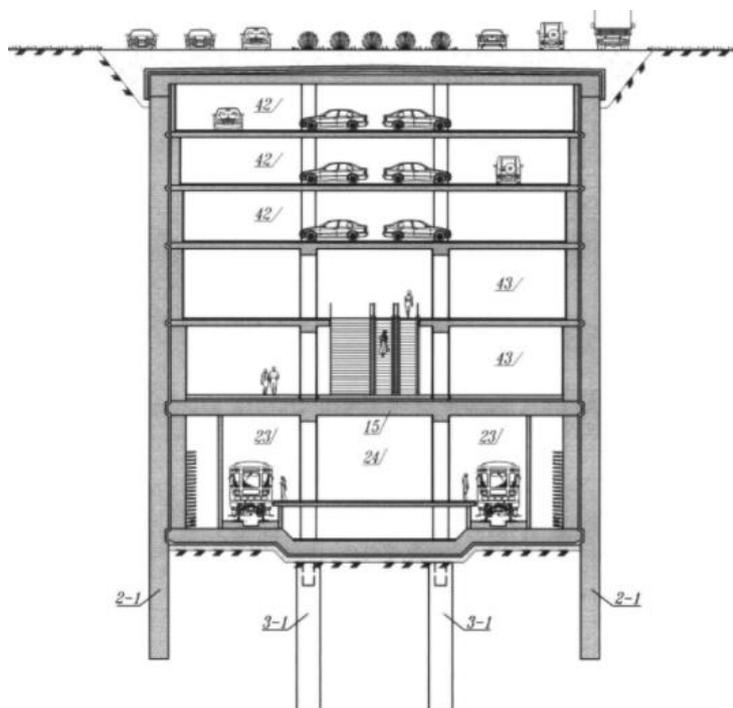


Рисунок 1 –Макет строительства станции метрополитена

Строительная станция метрополитена выполнена в общем объеме вертикальной выработки, необходимой для сооружения станции, вместо

обратной засыпки, которая предусмотрена, не относящихся к метрополитену по своим функциям. Глубина заложения станции метрополитена определяет условия безопасного сооружения перегонных тоннелей между станциями без привязки к улично-дорожной сети при минимизации влияния строительства на вышележащие здания и сооружения в части их деформации и повреждений, передачи на них структурного шума и вибрации от движущихся поездов метрополитена [3].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Расширение разнообразных функций станций метро были реализованы за счет предоставленной технологии, а строительные элементы были сделаны так, что передача и распределение нагрузок на грунтовое основание от транспортного динамического давления.

При глубоком заложении и воздействии через дополнительные системы сооружения, рассредоточенной над строительной системой системы минимального употребления подземного употребления возвратной засыпкой, и успешного употребления земельных ресурсов посредством особенно в вертикальной выработке над станцией метрополитена вспомогательных сооружений [3; 4; 5].

## **ВЫВОДЫ**

Следовательно, строительство Top-Down представляет собой замысловатый ход с решением ряда труднейших геотехнических вопросов.

Впрочем, способности сегодняшних технологий и оборудования дают инженерам и строителям разбор вразумительных методов устройства подземных и углубленных сооружений, в том числе неплохо показавшая себя технология Top-Down. Использование настолько трудоемкой схемы сооружения строений требует принципиально другой схемы проектирования. При всем при этом разработка сооружения становится первичной и диктует генеральные заключения конструкции, требует учета изменения напряженно-деформированного состояния окружающего грунтового массива и возводимых

систем на всех генеральных стадиях изготовления работ, и на стадии эксплуатации.

### **Библиографический список:**

1. Конюхов Д.С. Использование подземного пространства: учеб. пособие для вузов. М.: Архитектура-С, 2014. 296 с.
2. Шашкин А.Г. Модификация метода top-down для условий реставрации и реконструкции исторического здания // Научно-технический и производственный журнал «Жилищное строительство». Подземное строительство. – 2019. - №2. – С. 25- 30.
3. Катценбах Р., Дунаевский Р.А., Муляр Д.Л., Дьяченко К.О. Строительство высотных зданий методом “сверху-вниз” (top-down) // Новітехнології в будівництві. – 2016. - №2(20). – С. 23-28.