

Структурное инженерное решение снижает затраты и выбросы углерода



Дата публикации: 12.07.2023

Метод **строительства** сверху вниз: перспективной альтернативой традиционным методам строительства является метод «сверху вниз», при котором полы сначала возводятся на уровне земли, а затем постепенно поднимаются к верху здания. Традиционный подход, предполагающий возведение стальных каркасов, перекрытий, стен и всех элементов на высоте, является не только дорогостоящим и трудоемким, но и экологически расточительным. Несмотря на потенциальные преимущества, применение передовых технологий строительства «сверху вниз» не получило широкого распространения.

Однако последние достижения в этой области сделали ее гораздо более жизнеспособной и практичной. Учитывая современное состояние отрасли коммерческой недвижимости, характеризующееся резким ростом стоимости **строительства**, нехваткой рабочей силы и растущей озабоченностью ухудшением состояния окружающей среды, экономия средств, снижение трудозатрат и повышение экологичности, обеспечиваемые методом «сверху вниз», становятся

еще более привлекательными для проектов коммерческой недвижимости.

Метод **Termohlen-Thornton** был разработан в 1973 г. Чарльзом Х. Торнтоном, отставным основателем и бывшим председателем правления известной инженерно-строительной фирмы Thornton Tomasetti, и Дэвидом Термоленом, изобретателем системы «подвесного строительства» по принципу «сверху вниз». Торнтон стал убежденным сторонником запатентованного Термоленом метода после успешного завершения **строительства** нескольких зданий с использованием нисходящей конструкции.

Однако широкое распространение метода Термолена-Торнтона задерживалось до тех пор, пока в 2004 году Торнтон не ушел с поста председателя совета директоров Thornton Tomasetti и не создал компанию TGE Top Down в партнерстве с Джеффом Грилло, руководителем компании, работающей **в сфере недвижимости**, и Дэном Эспарзой, опытным подрядчиком и предпринимателем. Важно отметить, что метод Торнтона «сверху вниз» часто ошибочно ассоциируется с конструкцией подъемных плит, которая стала причиной трагического обрушения здания L'Ambiance Plaza в Бриджпорте (штат Коннектикут) в 1987 году, в результате которого погибли 28 строителей. Усовершенствованный метод Торнтона «сверху вниз» совершенно не связан с технологией возведения подъемных плит.

Исследование строительства сверху вниз

После 45 лет исследований компания TGE разработала процесс строительства, состоящий из нескольких ключевых элементов. Сначала возводятся центральные ядра или позвоночники, которые служат опорой для нисходящей конструкции, включая лифты, лестничные клетки и основные инженерные коммуникации. Затем на высоте не более шести футов над уровнем земли специалисты возводят каждый этаж, а также все элементы, которые будут на нем располагаться. Мощные гидравлические домкраты, расположенные на земле и соединенные с системой шкивов в верхней части сердечника, стратегически расположены под каждым этажом, чтобы постепенно поднимать и крепить его к сердечнику.

Одновременно, пока домкраты поднимают каждый этаж, рабочие занимаются возведением следующего этажа, включая все его элементы, чтобы сэкономить время. Резервные элементы, встроенные в домкраты, обеспечивают безопасность работ. Кроме того, прочные стальные стержни, первоначально задвинутые в возводимые ядра, выдвигаются и вставляются в отверстия по периметру перекрытий, обеспечивая конструктивную поддержку. Затем эти стержни закрепляются болтами, создавая консольный пол.

Этот процесс повторяется для каждого последующего этажа до тех пор, пока все этажи не будут установлены. Отточенный в течение многих лет метод **строительства** «сверху вниз», применяемый компанией TGE, обеспечивает практичный и эффективный подход к возведению зданий.

В 2017-2018 годах компания TGE успешно завершила комплексный проект в Бангалоре (Индия) общей площадью 1,2 млн кв. футов (111,5 тыс. кв. м). В рамках этой программы для корпорации Intel были построены два идентичных здания, что стало первым случаем применения передовой системы «сверху вниз» с момента последнего использования системы Termohlen в 1970-х годах. Строительство каждого здания площадью 624 тыс. кв. футов (58 тыс. кв. м) должно было занять 36 месяцев, а **бюджет** составлял 200 млн. долл. В итоге оба здания были построены за 38 месяцев и обошлись в 244 млн. долл. Это значительно лучше первоначальных прогнозов, предполагавших 72 месяца и 400 млн долл.

В 2017 году Торнтон и TGE Top Down предоставили лицензию на свою систему **строительства** «сверху вниз» компании LIFTbuild, дочерней строительной фирме Barton Malow, расположенной в районе Детройта. LIFTbuild использует производственные процессы и методы подъема на место для оптимизации строительства в условиях ограниченных городских площадок. Недавно компания LIFTbuild завершила строительство 16-этажной башни The Exchange стоимостью 64,6 млн. долл. в районе Greektown в Детройте. Башня состоит из 153 жилых квартир, 12 кондоминиумов и 166 тыс. кв. футов (15,4 тыс. кв. м) торговых площадей на первом этаже.

Сложность строительной площадки заключалась в ее треугольной форме и ограниченной площади - всего три четверти акра (0,3 га). В окружении оживленных улиц и предприятий традиционные методы строительства были неприемлемы. Кроме того, наличие вблизи объекта эстакады Detroit People Mover не позволяло использовать башенные краны. Однако при строительстве сверху вниз необходимость в кранах отпала, так как основная конструкция обеспечивала поддержку консольных этажей из центра, а не опиралась на стальные рамы на границах участка. Это позволило сконцентрировать **строительство** вдали от краев, обеспечив эффективную работу на небольшой и нестандартной площадке.

Exchange представляет собой первый за последние 60 лет жилой комплекс в Греческом городе. Компания LIFTbuild выступила в качестве генерального подрядчика и партнера по развитию проекта. В январе все этажи "Биржи" были успешно подняты, что стало важной вехой в процессе строительства.

Компании TGE Top Down и Ubuntu Partners Real Estate находятся на стадии

проектирования своего первого совместного проекта в США под названием eVolve, расположенного в районе Arapahoe Square в Денвере, всего в 10 кварталах к северу от правительственного центра города и округа Денвер.

Ubuntu Partners, выступающая в роли коммерческого застройщика, продаст eVolve компании Evolve Development Holdings LLC. Изначально место строительства eVolve находилось в неблагоустроенном районе с непривлекательными зданиями, но Ubuntu увидела потенциал для создания чего-то необычного и наняла для разработки проекта [архитектора](#) из Барселоны с каталонской эстетикой. Внешний облик здания отличается элегантными изгибами, П-образной формой и двумя 19-этажными башнями - одной для апартаментов, а другой для роскошного бутик-отеля. Интерьеры выполнены в авангардном европейском стиле с продуманными жилыми помещениями. Общая площадь eVolve, включающая торговые помещения на первом этаже и четыре надземных уровня парковки, составляет чуть менее 400 тыс. кв. футов (36,2 тыс. кв. м), а предполагаемая стоимость строительства - 122 млн. долл.

На начальном этапе проектирования eVolve столкнулся с финансовыми проблемами, связанными с U-образным расположением здания. Однако внедрение конструкции «сверху вниз» позволило значительно [снизить затраты](#) и сделать проект финансово жизнеспособным с учетом обеих башен. Торнтон и Эспарза подчеркивают, что ядра обеих башен eVolve играют решающую роль в поддержке консольных этажей, подобно тому, как это было сделано в Бангалоре при строительстве зданий «сверху вниз».

Производственная цепочка поставок TGE будет задействована в поставке различных компонентов, включая навесные фасады, механические, электрические и сантехнические системы для eVolve. В настоящее время проект находится на стадии внесения поправок в план застройки территории и продолжает разрабатываться.

TGE планирует начать строительство eVolve в третьем квартале 2023 г., при условии получения разрешений. Структура [финансирования](#) проекта eVolve включает в себя старшее долговое финансирование, обеспеченное Evolve Development Holdings, которое покрывает большую часть расходов по проекту. Мезонинное финансирование заполняет промежуток между старшим долгом и собственным капиталом, который состоит из собственных средств застройщика и средств, полученных в рамках программы PACE (property assessed clean energy). Примечательно, что переход на метод строительства «сверху вниз» не повлиял на структуру финансирования проекта.

Вопреки первоначальным ожиданиям, стоимость страхования при [строительстве](#) «сверху вниз» оказалась не выше, чем при традиционном

строительстве. Сотрудничество TGE со страховыми компаниями Aon и Arthur J. Gallagher & Co. помогло им понять, что строительство по методу «сверху вниз» снижает риски, что привело к снижению страховых тарифов на страхование от несчастных случаев, компенсаций работникам и ответственности работодателей, рисков строителей, неисполнения обязательств, общей ответственности, дефектов и превышения стоимости/возмещения убытков.

В современных экономических условиях нисходящее строительство предлагает решение для борьбы с высокой стоимостью строительных материалов и дефицитом рабочей силы. Сокращение количества необходимых материалов значительно снижает их общую стоимость. Кроме того, оно требует меньшего количества строителей, что решает проблему нехватки рабочей силы.

Преимущества нисходящего строительства, описанные в подразделе «Преимущества», поистине поразительны. Оно делает финансово жизнеспособными девелоперские проекты, даже те, которые не были бы осуществимы при использовании традиционных методов строительства, что наглядно демонстрирует пример компании eVolve. Эффективность «нисходящего» строительства позволяет сократить количество рабочих на отдельных проектах, однако экономия средств позволяет разрабатывать больше проектов, увеличивая тем самым спрос на строительных рабочих.

Основным препятствием для внедрения «нисходящего» строительства в масштабах отрасли являются первоначальные затраты на переход от традиционных методов. Однако, учитывая существенные преимущества нисходящего строительства, ожидается, что окупаемость инвестиций в такой переход будет относительно короткой.

Сопротивление незнакомым инновациям вполне естественно. Однако по мере того, как ведущие руководители строительных компаний знакомятся с преимуществами «нисходящего» строительства, они принимают этот инновационный подход. Препятствия устраняются, и многие из них становятся сторонниками «нисходящего» строительства, что приводит к более широкому признанию его всеми заинтересованными сторонами.