

## Углерод, воплощенный в зданиях: новый рубеж в сокращении выбросов парниковых газов

Дата публикации: 05.09.2023

В октябре этого года архитекторы и застройщики Нового Южного Уэльса (NSW) должны будут измерять количество воплощенного углерода в своих проектах в соответствии с новой государственной политикой экологического планирования устойчивых зданий. Эта политика отражает стремление Австралии перейти к низкоуглеродной строительной среде. Доцент Филип Олдфилд (Philip Oldfield), возглавляющий Школу строительной среды на факультете искусств, дизайна и архитектуры UNSW, рассказывает о проблемах, с которыми сталкиваются специалисты в области строительной среды. Он обращает внимание на значительный углеродный след, связанный с возведением зданий, поскольку материалы, используемые в строительстве, часто являются углеродоемкими. Однако простое прекращение строительства не является приемлемым решением, поскольку существует социальная обязанность обеспечить людей здоровыми, комфортными, безопасными и устойчивыми местами для жизни, работы и игр.

Главный вопрос для тех, кто работает в сфере строительства, - как построить здания, оказывающие минимальное воздействие на окружающую среду. Для этого необходимо рассмотреть альтернативные строительные материалы и методы, а также внедрить принципы устойчивого проектирования на протяжении всего жизненного цикла здания. Отдавая приоритет экологическим соображениям без ущерба для качества помещений, индустрия может внести свой вклад в построение более устойчивого будущего.

Под воплощенным углеродом понимаются **выбросы** парниковых газов, связанные со всем жизненным циклом здания, включая его строительство, эксплуатацию и последующий снос. Он включает в себя выбросы, образующиеся при добыче и производстве материалов, а также в процессе строительства и демонтажа. Важно отличать воплощенный углерод от эксплуатационного углерода, под которым понимаются выбросы, образующиеся в процессе повседневной эксплуатации здания, например, при потреблении электроэнергии на отопление, охлаждение, освещение и работу электронных устройств.

В Австралии на долю строительной отрасли приходится 18,1% **углеродного следа** страны, что приводит к выбросам более 90 млн. тонн парниковых газов в год. Традиционно основное внимание при снижении выбросов здания уделялось в первую очередь эксплуатационному углероду, а воплощенному углероду уделялось меньше внимания. Около 20 лет назад считалось, что

эксплуатационные выбросы составляют около 80% от общего объема выбросов здания, а воплощенные выбросы - лишь около 20%. Однако по мере повышения энергоэффективности и совершенствования методов измерения воплощенного углерода стало очевидным, что воплощенные выбросы играют значительную роль.

Сегодня считается, что не менее половины, если не больше, общего **углеродного следа** нового здания за время его эксплуатации приходится на долю воплощенного углерода. В то время как для снижения эксплуатационных выбросов были разработаны строительные нормы и правила, в мире существует ограниченное количество нормативных документов, касающихся воплощенных выбросов. Однако с улучшением понимания относительной важности воплощенных выбросов при строительстве устойчивых зданий эта точка зрения претерпела изменения.

Всемирный совет по экологическим зданиям (WGBC) поставил задачу, чтобы к 2030 году все новые здания имели нулевые эксплуатационные выбросы. Это означает, что углеродный след зданий будет в основном связан с воплощенным углеродом. Следовательно, необходимо изменить наше представление о том, как создавать устойчивые здания.

Эта задача усугубляется ростом численности населения планеты и усилением урбанизации. В результате строительная индустрия ежегодно возводит здания, эквивалентные по площади целой стране, например Японии. Такие масштабы строительства приводят к значительным выбросам овестественного углерода из-за высокого спроса на бетон и сталь. Таким образом, задача состоит в том, чтобы найти способы удовлетворения потребностей растущего общества при одновременном снижении воздействия на окружающую среду.

В рамках своей деятельности **WGBC** установил две цели, связанные с воплощенным углеродом. Цель состоит в том, чтобы к 2030 г. добиться снижения уровня воплощенного углерода во всех новых зданиях, объектах инфраструктуры и реконструкции как минимум на 40%. Кроме того, долгосрочной целью является достижение к 2050 году "чистого нуля" по воплощенному углероду. Эти цели подчеркивают актуальность и важность решения проблемы воплощенного углерода для обеспечения создания устойчивых и низкоуглеродных зданий в будущем.

Для сокращения выбросов углерода в зданиях одним из ключевых подходов является адаптивное повторное использование, которое предполагает максимальное использование существующих активов. Вместо того чтобы автоматически строить новые здания, архитекторы должны перейти к мысли о

повторном использовании и перепроектировании. Такая стратегия проектирования может привести к значительной экономии CO<sub>2</sub> за счет сохранения существующей структуры здания и творческого подхода к строительству вокруг нее. Прекрасным примером адаптивного повторного использования может служить подготовка к Олимпийским играм 2024 г. в Париже и 2028 г. в Лос-Анджелесе, где переоборудуются существующие объекты и создаются временные сооружения, чтобы свести к минимуму потребность в новых постоянных объектах.

Строительство небольших домов - еще один эффективный способ снижения уровня воплощенного углерода. За последние несколько десятилетий австралийские дома стали значительно больше, а для строительства небольших домов требуется меньше строительных материалов, что приводит к сокращению выбросов углерода в атмосферу. Кроме того, выбор в пользу домов средней плотности и квартир, которые, как правило, имеют меньшие размеры и более компактны, позволяет еще больше снизить выбросы углерода, а также способствует развитию общих удобств и инфраструктуры.

Использование низкоуглеродных материалов имеет большое значение для **сокращения выбросов** углерода в атмосферу. Замена таких углеродоемких материалов, как сталь и бетон, на более низкоуглеродные альтернативы, такие как древесина, бамбук, солома, пробка и конопля, может значительно снизить общий уровень воплощенного углерода. Древесина, в частности, является отличным вариантом материала, поскольку она поглощает CO<sub>2</sub> в процессе роста, эффективно выполняя роль долгосрочного поглотителя углерода. Исследования показывают, что увеличение использования древесины в новых многоэтажных зданиях до 30% к 2050 году может сыграть значительную роль в достижении нулевого уровня выбросов в окружающей среде.

Еще одной эффективной стратегией является дематериализация. Сокращение использования таких материалов, как сталь и бетон, позволяет минимизировать воплощенный углерод. Такие инновации, как 3D-печать бетона и перепроектирование бетонных балок, позволяют добиться такого снижения. Кроме того, подход к проектированию зданий по принципу "меньше - значит больше", включая использование открытых балок вместо **подвесных потолков** и выбор полированных полов вместо ковров, требующих частой замены, позволяет еще больше снизить уровень воплощенного углерода, ставя под сомнение необходимость каждого используемого материала.

В заключение следует отметить, что для эффективного решения проблемы воплощенного углерода в зданиях решающее значение имеет сочетание адаптивного повторного использования, уменьшения размеров зданий, использования **низкоуглеродных** материалов и дематериализации. Реализуя эти

стратегии, строительная отрасль может внести значительный вклад в снижение воздействия зданий на окружающую среду и способствовать формированию более устойчивой среды.