АЛЮМИНИЙ – МАТЕРИАЛ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

И НЕОБХОДИМЫЙ КОМПОНЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Экологическое строительство — это не просто популярное выражение, оно подразумевает жизненную необходимость сохранения будущего планеты для коммерческого, жилищного и промышленного строительства.

Архитекторы и строители активно внедряют в практику современные технологии проектирования, основанные на принципах устойчивого развития. Подобная доктрина подразумевает экономию энергии, выбор экологически безопасных материалов и практику внедрения полного повторного использования и рециклинга материалов для строительства зданий, не наносящих урон окружающей среде и являющихся более эффективным, безопасным для здоровья, местом проживания и работы (фото 1).

Передовые технологии проектирования и строительства зданий доказывают свою высокую эффективность на фоне снижения расходов на их строительство и эксплуатацию. Согласно данным Департамента США по энергии и транспорту, здания поглощают ошеломляющие 39% от общего энергопотребления страны, в то время как весь транспорт, включая легковые автомобили, потребляет 27%. Экологически безопасные здания быстро завоевывают популярность и признание, т. к. мировое сообщество развивает альтернативные источники энергии и прилагает все больше усилий для сдерживания глобального потепления.

МАТЕРИАЛ, ПРИГОДНЫЙ ПО СВОЕЙ СУТИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Алюминий — один из наиболее распространенных элементов в земной коре — является идеальным природным материалом для использования в экологичных зданиях не только для нового строительства, но также и для реконструкции старых зданий с целью улучшения их энергетических характеристик. Архитекторы используют алюминий для создания перегородок, оконных рам и дверей, отражающей «холодной» кровли, конструкций панелей солнечных батарей, рам застекленных крыш, розеток для сетей внутреннего освещения, кабин и конструкций лифтов, крытых портиков, входов, перекидных мостиков, стеклянных террас и теплообменников систем кондиционирования воздуха как в коммерческих, так и в жилых помещениях.

Алюминий всегда был и остается строительным материалом для экологичных зданий, предлагающим такие востребованные архитекторами и строителями характеристики для создания экологически рациональных зданий, как долговечность, конструкционная прочность сопротивления деформации в интервале упругости и, что так же важно, подверженность рециклингу. В конце жизненного цикла здания алюминий на 100% подвержен вторичной переработке и может быть повторно использован в элементах здания без утраты качества.

Как сообщалось в недавнем спецвыпуске Newsweek, посвященном изменениям климата, города США, от побережья к побережью, делают свои здания все более экологичными. Согласно данной публикации, на городские здания приходится 50 – 70% городского энергопотребления. Ожидается, что инициативы штата Калифорния, такие, как, например, частое обновление стандартов эффективности зданий, уменьшат выбросы парниковых газов в атмосферу в данном штате на 30 млн. т.

ПОДВЕРЖЕННОСТЬ РЕЦИКЛИНГУ — ОСНОВНОЕ КАЧЕСТВО

Согласно данным Справочника экологически предпочтительных видов деятельсти (Environmentally Preferable Purchasing Best Practices Manual), издаваемого организацией Зеленая Калифорния (Green California, www.green.ca.gov), в разделе рециклируемых продуктов говорится: «Переработанные материалы являются потребленными природными ресурсами, и необходимо их повторное использование во избежание негативного воздействия на планету... и, кроме того, вторичная переработка материалов создает рабочие места».

Тысячи экологически безопасных коммерческих, офисных и жилых строений, в которых использован алюминий, выделяют меньшее количество углекислого газа и вносят заметный вклад в подъем экономики США. Строительный рынок составляет 14,2% ВВП США. Анализ конечного потребления поставок изделий из прессованного алюминия в 2006 г., проведенный совместно Советом Прессовщиков Алюминия (AEC) и Алюминиевой Ассоциацией (AA), показывает, что из суммарного объема поставок алюминиевой заготовки, прутков, труб и прессованных профилей 1,3 млрд. фунтов алюминия потребляется строительной от-

Фото 1. Чикаго — показательный пример стремления города к экологичному строительству
(фотография предоставлена Goettsch Partners, Чикаго)

раслью главным образом для строительства дверей, окон и навесных фасадов.

Metal Initiative of Glenview штата Иллинойс отмечает, что, по результатам опроса производителей алюминия в 2003 г., алюминиевый прокат внутреннего производства для строительных нужд на 80 – 85% состоял из полностью переработанного вторичного алюминия, среди этого объема 40 – 42% алюминия после рециклинга поступило от бывших потребителей. В австралийском отчете, процитированном Программой ООН по защите окружающей среды, рециклируемые алюминиевые материалы при их переработке и повторном использовании обусловливают снижение расходов до 95% по сравнению с расходами по производству первичного алюминия.

Программа ООН по защите окружающей среды говорит о том, что алюминий, использованный для производства строительных материалов, который был получен путем рециклинга, использует меньше «включенной» энергии, чем материалы, в составе которых нет вторично переработанного алюминия. Включенная энергия — это энергия, требуемая для извлечения, обработки и транспортировки сырьевых материалов в течение периода строительства и их утилизации по окончанию срока полезной службы. Когда алюминий подвергается многократной переработке, отрицательное воздействие его жизненного цикла на окружающую среду значительно уменьшается.

Согласно оценке ООН, наиболее важным фактором, влияющим на снижение составной энергии, является проектирование долговечных, быстровозводимых зданий из прочных, простых в эксплуатации вторичных материалов. Рециклинг строительных изделий из алюминия означает, что старые здания могут быть перестроены заново, а не снесены, тем самым предотвращая расходы по захоронению строительного мусора и негативное воздействие на окружающую среду.

Фото 2. Сочетание викторианского зимнего сада и студии создает прекрасный круглогодичный банкетный зал для наиболее изысканных мероприятий, проводимых в ресторане
(фотография предоставлена Four Seasons Sunrooms)

Использование повторно переработанных строительных материалов значительно экономит общее энергопотребление, которое раньше требовалось для производства материалов. Производство строительных материалов из вторичного алюминия уменьшает выброс загрязняющих веществ в атмосферу и расход энергии, потребляя всего лишь 5% от объема энергии, необходимой для производства алюминиевого сырья из бокситов.

Jerry Powell, редактор Resource Recycling, говорит: «Многие строительные материалы с трудом подвергаются вторичной переработке, если это возможно, что является негативным фактором при исполнении экологичного строительного проекта. Однако это не относится к алюминию, использованному в качестве строительного материала. Значительная экономия энергии, достигаемая при переплавке алюминиевого лома, делает восстановленный металл высокоценным».

УВЕЛИЧЕНИЕ ВКЛАДА АЛЮМИНИЯ В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Four Seasons Solar Products LLC., Холбрук, Нью Йорк — североамериканский ведущий производитель стеклянных террас, оранжерей, ограждений и застекленных крыш для жилого и коммерческого применения. В основном он использует алюминиевые профили с термовставкой и системой направляющих с керамическим покрытием. Среди производимых ими стеклянных террас и оранжерей для использования в жилых помещениях 85% заказываются с каркасом из алюминиевого профиля. Компания Four Seasons также производит входы, крытые портики, перекидные мостики и ограждения для универмагов, библиотек, больниц, гостиниц, ресторанов, учебных заведений и офисных комплексов.

James Ruppel, директор по маркетингу компании Four Seasons, замечает: «Мы используем примерно пять миллионов фунтов вторичного алюминия в год. Деятельность Four Seasons направлена на поставку на рынок наиболее энергоэффективных строительных изделий из стекла и преследует две цели — помочь окружающей среде и содействовать нашим потребителям уменьшить использование ископаемых видов топлива и расходы на отопление и охлаждение своих стеклянных пристроек. Наша компания всегда находится в поиске наилучших материалов для производства наших конструкций, и алюминий продолжает играть здесь ведущую роль».

С точки зрения экологического проектирования, алюминий благодаря снижению его стоимости из-за более продолжительного жизненного цикла предлагает архитекторам экономически жизнеспособную альтернативу. Подход «здание как системное целое» дает возможность более гибкого балансирования между коэффициентами теплопередачи. Например, алюминиевые оконные рамы с термовставкой могут быть использованы в комбинации с повышенной теплоизоляцией, эффективной системой нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC), внешнего освещения, высокотехнологичным остеклением и т. д., что дает дополнительные возможности при проектировании оболочки здания.

В дополнение к невероятно продолжительному жизненному циклу алюминий противостоит разрушительному воздействию времени, температуры, ржавчины, влаги, деформации. Окна с рамами из алюминиевого профиля с термовставками эффективно защищают от конденсата и являются жесткими и прочными, надежно функционирующими при минимальном техническом обслуживании. Профили из алюминиевых сплавов допускают нанесение долговечных анодированных покрытий, которые являются инертными материалами, не горючи и безвредны для здоровья.

Принципы энергоэффективности при охлаждении зданий также пересматриваются благодаря внедрению полностью алюминиевых микроканальных теплообменников, используемых в системах кондиционирования коммерческих и жилых помещений. Эта передовая технология дает большую мощность охлаждения в устройстве одного и того же размера по сравнению с традиционной технологией использования медной трубки и алюминиевого оребрения радиатора. Микроканальные теплообменники задействуют металлургическую поверхность контакта с большей теплоотдачей и коррозионной стойкостью.

Отрасль производства алюминиевых профилей активно вовлекает архитекторов и строителей, сертифицированных LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), стараясь сделать алюминиевый профиль приоритетным материалом для множества вариантов промышленного применения. Steven Nilles, AIA, LEED AP, партнер в Goettsch Partners (Чикаго), проектирует экологические небоскребы в Чикаго, используя алюминиевый профиль для производства панелей навесных фасадов, потолочной системы освещения и конструкции лифтовой кабины (фото 3).

Nilles говорит: «Алюминий стал играть ключевую роль в строительстве этих современных зданий по нескольким причинам. Алюминий чрезвычайно легок по отношению к своей прочности. Это позволяет нам производить больше, используя меньше материала. Он дает широкие

Фото 3. Высотное здание (на улице 111 S. Wacker в Чикаго), спроектированное Goettsch Partners, включает алюминивый профиль в каждый элемент конструкции
(фотография предоставлена Goettsch Partners, Чикаго, снимок сделан фотолабораторией James Steinkamp Photography)

Фото 4. В вестибюле здания (на улице 111 S. Wacker в Чикаго) размещен основной элемент его освещения: внутри сетки из прессованных алюминиевых профилей **(фотография предоставлена Goettsch Partners, Чикаго)**

возможности в эстетическом плане (фото 4), предоставляя различные варианты обработки и окраски. Алюминий пригоден для вторичного использования по своей природе и впоследствии может быть извлечен из зданий и возвращен обратно в ресурсооборот. Многие из этих концепций напрямую связаны с инициативами по внедрению экологического проектирования, которые приняла на себя строительная отрасль. Устойчивое развитие — это инвестиции по выбору, и экологичные строительные материалы дают чрезвычайно хорошую окупаемость вложенных инвестиций».

Проекты экологичных зданий завоевывают мир, доказательством чему может служить захватывающее новаторское здание Polytechnic of Milan в Поггиофранко, Италии, спроектированное Ottavio DiBlasi Associates. Конструкция с двумя башнями имеет алюминиевую двойную обшивку на северном и восточном фасаде, сделанную из металлических сэндвич-панелей, одна из которых фиксированная, а другая подвижная, которая на 80% допускает приток естественного дневного света без ущерба для приватности (фото 5). Подвижные вентилируемые панели могут быть приспособлены как для жилого, так и для промышленного применения.

Хорошие отражательные свойства алюминия позволяют ему отклонять генерирующие тепло солнечные лучи, и внутрь здания проникает меньше тепла, что снижает стоимость расходов на энергию и нагрузку на кондиционеры. Когда технологии создания «холодной» кровли станут общепринятыми, отражательная способность алюминия будет играть ключевую роль в интегрированной системе компонентов «солнечной» кровли. Панели солнечных батарей, размещаемых на крыше, являются лишь вершиной айсберга применения алюминия для использования солнечной энергии.

Gossamer Space Frames в Лонг-Бич (Калифорния) производит пространственные алюминиевые рамы лотковых коллекторов для проекта Solargenix's Nevada Solar One (третья самая крупная в мире солнечная электростанция). Легковесные детали из алюминиевого профиля с высоким пределом прочности при кручении производятся с использованием большого количества вторичного алюминия, делая Nevada Solar One эталоном для установок, работающих на возобновляемых источниках энергии.

Применение алюминиевого профиля в панелях солнечных батарей, монтируемых на крыше здания, солнечных батареях и гелиоэлектрических станциях быстро растет. Gossamer's Glenn Reynolds, P.E. говорит: «Для монтажа на крыше фотогальванических элементов алюминий более легковесен и коррозионно устойчив, чем любой другой материал в данном ценовом диапазоне. Существующие кровли обычно не предназначены для большой балластной нагрузки, поэтому любые дополнительные конструкции, установленные на крыше, должны иметь максимально легкий вес. Для любого типа установок по выработке солнечной энергии, монтируемых на крыше или на земле, необходимо наличие какой-либо опорной рамы. Рамы из алюминиевого профиля имеют огромное преимущество, связанное с их способностью быть отпрессованными с очень тонкими стенками.

Фото 5. В конструкции, состоящей из двух башен здания Политехнического института в Милане, использованы двухслойные алюминиевые фасады **(фотография предоставлена Ottavio DiBlasi Associates)**

Толщина наших стенок снизилась и находится в пределах 0,058 дюймов».

Reynolds считает, что алюминиевые профили продолжат играть важную роль в строительстве промышленных экологичных рациональных сооружений: «Наши строительные технологии позволяют нам использовать алюминиевый профиль как для коммерческого, так и для промышленного применения в строительстве без необходимости сварки (фото 6). Снижая расходы на изготовление, предварительно окрашенные несварные алюминиевые конструкции могут легко монтироваться на стройплощадке. Это устраняет необходимость их окраски на стройплощадке и сокращает продолжительность отрицательного воздействия на окружающую среду вокруг участка строительства. В конце экономической жизни здания оно может быть легко демонтировано и переработано».

Rand Baldwin, CAE, президент, Совет прессовщиков алюминия (США)

Статья печатается с разрешения журнала ©Light Metal Age (июнь, 2007)

Фото 6. Пешеходный мост к парку развлечений Pike (Лонг Бич, Калифорния) представляет собой алюминиевую каркасную конструкцию, состоящую из 1 288 отрезков алюминиевых труб с коаксиальным соединением **(спроектирован Gossamer Space Frames)**