

ные потоки типа сквозняков, шум от вентиляторов. Малая толщина материала оболочки пневмо-сооружений осложняет обогрев воздухоопорных зданий, способствует появлению конденсата и наледей.

Долговечность мобильных конструкций обычно не превышает 10 лет. Этого нельзя не учитывать при экономических сопоставлениях с традиционными конструкциями. С появлением воздухоопорных зданий, где силовой основой оболочки служит не синтетическое, а стеклянное волокно и полимерных покрытий для каркасов и ограждающих конструкций тентовых и модульных конструкций, предполагаемый срок службы мобильных систем составляет не менее 20-30 лет.

В мировой строительной практике мобильные сооружения очень быстро завоевывают всеобщее признание. Известно много примеров эффективного использования в промышленном, сельскохозяйственном, гражданском и гидротехническом строительстве. Мобильные архитектурные системы будут находить все большее применение в современном зодчестве, определяя новый облик объектов антропогенной среды [5]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Айрапетов Д. П., Заварихин С. П., Мако-тинский М. П. Пластмассы в архитектуре. — М.: Стройиздат, 1981.— 190 с.
2. <http://planetadisser.com>. Методические особенности анализа и регулирования рынка быстрозводимых зданий и поселений. 2004 г. – 180 с.
3. Израилев Е.М. Мобильная архитектура вчера, сегодня... послезавтра (и кое-что о капитальном строительстве) //СПб., Стройиздат СПб, 1997. – 105 с.
4. Сапрыкина Н.С. Малоэтажное индустриальное жилище для районов пионерного освоения Севера — особенности архитектурного формообразования. Дис. канд. архитектуры // Л., ЛИСИ, 1987. – 22 с.
5. Демидов С.В., Агранович Г.М., Шабиев С.Г. и др. История промышленной специализации в архитектурной школе России.-Екатеринбург: Архитектон, 2006. – 280 с.

Работа представлена на IV общероссийскую научную конференцию «Современные проблемы науки и образования», г.Москва, 17-19 февраля 2009г. Поступила в редакцию 12.12.2008г.

АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВОЕНИЕ АКВАТОРИИ С УЧЕТОМ ПРИРОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТА КАНСАЙ В ЯПОНИИ)

Шабиев С.Г., Ступин Д.Ю.

*Южно-уральский государственный университет,
Челябинск, Россия*

Суша, как известно, составляет третью часть от поверхности земного шара. Использование акватории, как потенциальной площадки для размещения зданий и сооружений, всегда интересовало зодчих. В настоящее время становится все более актуальной проблема дефицита земельных ресурсов, которая особо остро наблюдается в таких странах как, Индия, Китай, Япония и др. Традиционный подход – уплотнение застройки и увеличение этажности - имеет свои пределы и не может применяться бесконечно. Возникает потребность в новом подходе к решению проблемы ограниченного количества пригодной для освоения земли – освоение акватории.

На основе теоретического анализа по литературным источникам и Интернет-ресурсам установлено, что одним из крупных реализованных в мировой практике проектов архитектурного освоения акватории является международный аэропорт Кансай, построенный по проекту известного итальянского архитектора Ренцо Пьяно на искусственном острове в заливе Осака в Японии. Выбор такого нестандартного решения был обусловлен тем, что международный аэропорт Осака, находящийся в густонаселённой местности, не мог быть расширен, поскольку это привело бы к повышению уровня шума для ближайших жилых кварталов. Новый аэропорт, расположенный вдали от жилых районов, функционирует круглосуточно, а шум взлетающих и приземляющихся самолётов не будет мешать местным жителям. Официальной датой открытия первой очереди строительства аэропорта считается 4 сентября 1994 года (время строительства 1991-1994 гг.) [1].

Международный аэропорт Кансай расположен в акватории морского залива и соединен с суши мостом, протяженностью более трех километров, который имеет четыре полосы движения для автомобилей в одном ярусе и две железнодорожные колеи в другом. Архитектурно-планировочная структура аэропорта представляет собой два последовательно возведенных искусственных острова по 4х1 км, соединенных узким перешейком, причем каждый сжат по периметру гигантской железобетонной дамбой. Строительство аэропорта осуществляется в две очереди, каждая из которых включает свой остров. Разделение

территории комплекса на две части позволяет дифференцированно компенсировать последствия усадки грунта.

Первая очередь строительства включает в себя взлетно-посадочную и рулежную полосы, здание аэровокзала, диспетчерской и вспомогательных служб. Во второй очереди в настоящее время построена новая взлетно-посадочная полоса, планируется возведение третьей полосы и нового пассажирского терминала. Помимо комплекса аэропорта был построен морской порт с причалами для катеров, паромов и скоростных судов на подводных крыльях [2].

В основе генерального плана международного аэропорта Кансай использован архитектурный прием максимально компактного решения искусственно организованной территории. Поэтому здание аэровокзала имеет форму, вытянутую вдоль взлетно-посадочной и рулежной полос, общей протяженностью 1,7 км. Небольшая общая высота здания аэровокзала предоставляет возможность оптимального обзора с диспетчерской вышки, которая расположена на привокзальной площади. Размещение комплекса аэропорта на открытом плоском острове позволяет воспринимать его с очень больших расстояний.

Архитектурно-художественный образ аэровокзала основан на композиционном выявлении динамичных форм, присущих современным воздушным транспортным средствам. Автор проекта использует современный стиль «хай-тек» на основе новейших технологий и методов компьютерного моделирования. Аэродинамическая форма покрытия здания аэровокзала принята с учетом природно-климатических особенностей открытого морского пространства, что позволяет успешно противостоять сильным ветровым нагрузкам. Аэровокзал состоит из центральной части - главное здание терминала и двух симметричных крыльев, выполняющих функцию посадочных пассажирских мостов. Все архитектурно-планировочные элементы, объединенные под общим покрытием, гармонично дополняют друг друга. Внутри терминал по всей его высоте рассечен шестидесятиметровым атриумом. Архитектурно обоснованным решением является высокоорганизованная ярусная структура здания. Четыре этажа здания соединены эскалаторами и стеклянными лифтами. На первом этаже расположен зал прилета международных рейсов, на втором предусмотрено обслуживание внутренних рейсов, на третьем размещены рестораны и магазины, а на четвертом - зал вылетов международных рейсов [3].

Архитектурно-конструктивной особенностью здания аэровокзала является то, что оно, напоминает сегмент велосипедной шины - изогнутой фигуры не только в поперечном, но и в продоль-

ном направлении. Такая форма благоприятно влияет на движение воздушных потоков и внутри помещений. При этом градиент кривизны покрытия кровли незначителен, что позволяет выполнить его из элементов одинакового размера - 90 000 панелей из нержавеющей стали, кардинально упростить соединение всех составных частей с высокой прочностью. Дождевая вода централизованно собирается и стекает по краям панелей в нижний водонепроницаемый слой. В результате крыша не загрязняется, обеспечивает высокую степень отражения солнечного тепла, сохраняет прекрасный внешний вид. Между каркасом здания аэровокзала и его покрытием предусмотрены гибкие соединения, которые позволяют компенсировать температурные перепады и амортизировать частые сейсмические колебания почвы, свойственные району проектирования и строительства.

Покрытие здания аэровокзала представляет собой сетчатую металлическую структуру, которая опирается на пилоны, расположенные на больших расстояниях друг от друга. Криволинейная несущая ферма покрытия поддерживается стальными трубчатыми раскосами. Ячейки сетчатой структуры заполнены специальными тефлоновыми перегородками, поддерживающими климатический режим и равномерно рассеивающими искусственный свет в помещениях, находящихся на нижних уровнях. Большая площадь остекления фасада создает внутри здания особую прозрачность, насыщенность светом и чувство простора, органически связывает с окружающим пространством. В интерьере аэровокзала нет ощущения толпы, «давящей» людской массы [4].

Возведение такого сложного сооружения на искусственном острове потребовало современных эффективных инженерно-технических решений. Участок, выбранный для проектирования, имеет илистое, рыхлое дно, требующее специальных мероприятий по его укреплению. Искусственный остров запроектирован так, чтобы постепенно погружаться в море по мере оседания грунта. Однако, на сегодняшний день просадка острова превысила запланированную отметку на восемь метров. При этом нарушений функционирования главных объектов аэропорта, таких как взлетно-посадочные и рулежные полосы, практически не произошло благодаря принятым мерам учета неравномерной усадки грунта.

Проектом было принято инженерное решение по удалению слоев песка из-под тяжелых сооружений, что дало возможность рассредоточить нагрузку острова на морское дно. С целью предотвращения деформаций или разрушений, вызванных неравномерной усадкой грунта, была использована комплексная система домкратов. Самое большое здание на искусственном острове - аэро-

вокзал возведено на 900 металлических опорах. Разница в глубине усадки грунта между главным объемом и крыльями аэровокзала создает небольшие уклоны и напряжения в конструкциях. Оседание грунта компенсируется гидравлическими домкратами, которые под управлением компьютера постоянно регулируют высоту всех несущих колонн.

В процессе проектирования были учтены следующие природно-климатические особенности региона залива Осака:

- большое количество осадков;
- повышение уровня грунтовых вод вследствие прилива;
- постоянная угроза цунами и тайфунов.

Первоначально, для организации отвода воды с поверхности искусственного острова, использовались дренажные каналы с выходом непосредственно в море. Однако высотная отметка около дамбы оказалась больше по отношению к центру острова, поэтому невозможно было обеспечить достаточный уклон для естественного стока воды. Было принято решение по установке высокопроизводительных дренажных насосов, способных обеспечить отвод воды с территории со скоростью 55 мм в час. Это позволило избежать подтопления территории при выпадении большого количества осадков.

Повышение уровня грунтовых вод связано с особенностями структуры острова. Аэропорт окружен безвредной для окружающей среды дамбой из камней. Внутренняя область дамбы заполнена обломками горной породы и грунтом. Такая дамба беспрепятственно пропускает морскую воду. Следовательно, когда уровень моря повышается, морская вода течет через дамбу и смешивается с грунтовыми водами острова, заставляя уровень грунтовых вод повышаться. С понижением уровня моря одновременно снижается и уровень грунтовых вод. Большие приливы вызывают инженерно-технические проблемы на территории искусственного острова, например, при не достаточном дренаже низменных травянистых областей и при протечках в определенных местах. Специальная подпорная стена препятствует смешиванию грунтовых вод и морской воды, что является радикальным решением вопроса приливов. Конструкция подпорной стены представляет собой ряд вкопанных на глубину около 30 м водостойких столбов, сделанных из смеси цемента, земли и песка. Стена успешно предотвращает повышение уровня грунтовых вод из-за изменения уровня открытого моря и приливов, вызванных тайфунами. Подпорная стена эффективно обеспечивает полную защиту против будущих повышений уровня моря из-за глобального повышения уровня океана и гарантирует, что эти явления не повлияют на функциони-

рование аэропорта.

В ближайшем будущем ученые-сейсмологи прогнозируют землетрясение в Юго-Восточном море. Цунами, возникший благодаря этому землетрясению должен будет пройти через пролив и попасть в залив Осака. Кроме того, искусственный остров расположен в месте, где морское дно находится на глубине 20 м, поэтому расчетная высота волны будет всего 1.5 м. Приливы, имеющие максимальную расчетную отметку +3.2 м, представляют опасность для аэропорта. Достаточную безопасность против цунами обеспечивает укрепление подпорной стены при инженерно-технической подготовке к приливам [5].

Международный аэропорт Кансай на искусственном острове является выдающимся сооружением зодчества XX века по архитектурному освоению акватории. Этот аэропорт имеет конкурентные преимущества по отношению к другим аналогичным объектам, расположенным на материке: круглосуточная эксплуатация комплекса без ограничений по уровню шума, неограниченные возможности расширения территории и др. Актуальность возведения объектов такого рода в ближайшем будущем будет только возрастать, так как во многих странах проблема перенаселения становится все более острой [6]. Это влечет за собой возникновение новых построек будущего с ярко-выраженными архитектурно-художественными особенностями. Выявленные закономерности архитектурного освоения акватории могут быть использованы и для типологически других сооружений гражданского и промышленного строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна (наука и практика): тематический сборник научных трудов / под ред. профессора С.Г.Шабиева. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. – 187 с.
2. Архитектура и градостроительство. Энциклопедия / Гл. ред. А.В.Иконников. – М: Стройиздат, 2001. – 688 с.
3. Вершинин В.И. Эволюция архитектуры промышленных сооружений. – Одесса: Астропринт, 2006 - 152 с.
4. Стивенсон Н. Архитектура. Архитектурные шедевры со всего мира. – М: Слово, 1997.– 112 с.
5. <http://kiac.co.jp/>. Kansai International Airport Co.
6. <http://www.epr-magazine.ru/>. Попова Ю. Преднебесье. Энергия промышленного роста.

Работа представлена на IV общероссийскую научную конференцию «Современные проблемы науки и образования», г.Москва, 17-19 февраля 2009г. Поступила в редакцию 12.12.2008г.