

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ВОЗВЕДЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСОВ БЫСТРОГО РЕАГИРОВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**Денисова Т. А.**

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4), e-mail: aleksdenisov@gmail.com*

---

**В данной статье рассматривается вопрос использования мобильных и быстровозводимых зданий и сооружений для формирования комплексов быстрого реагирования на основании опыта прогрессивных стран. Сделан краткий обзор основных видов продукции ведущих мировых компаний, производящих разного рода мобильные здания и сооружения, а также проанализирована возможность их использования в системах отечественных комплексов быстрого реагирования. Необходимо отметить, что зарубежный опыт в исследуемом вопросе значительно шире отечественного, что является основанием для констатации неоспоримой актуальности рассматриваемой темы. Также важно подчеркнуть, что на современном этапе развития архитектуры в целом темп набирает развитие именно мобильной архитектуры. В результате проведенного исследования выявлены многочисленные положительные, а также некоторые отрицательные стороны возможности эксплуатации мобильных зданий и сооружений в различных условиях.**

---

**Ключевые слова:** комплексы быстрого реагирования, экстремальная ситуация, мобильные здания и сооружения, мобильная архитектура.

## **FOREIGN-COUNTRIES EXPERIENCE OF CONSTRUCTING MOBILE BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS IN THE QUICK-REACTION SYSTEMS IN EXTREME SITUATIONS**

**Denisova T. A.**

*FGBOU VPO "Saint-Petersburg State University of architecture and civil engineering", St. Petersburg, Russia (St. Petersburg, str. 2-ya Krasnoarmeyskaya, 4), e-mail: aleksdenisov@gmail.com*

---

**This article discusses the question of use of mobile and quickly constructed buildings and structures for the formation of complexes of rapid response on the basis of experience of the progressive countries. A brief overview of the main types of products the world's leading companies producing various kinds of mobile buildings and structures was made, and the possibility of their use in domestic rapid-response systems also was analyzed. It should be noted that the international experience in a studied question is much broader than the domestic one, that is the basis for ascertaining of undisputed topicality of the considered subject. It is also important to emphasize that at the present stage of development of architecture as a whole, just the development of mobile architecture accelerates pace. The study identified numerous positive and some negative aspects of the possibility of the use of mobile buildings and structures under various conditions.**

---

**Keywords:** quick response systems, extreme situation, mobile buildings and structures, mobile architecture.

### **Введение**

В условиях рыночной экономики при качественном изменении инвестиционной политики в строительстве время является определяющим фактором социально-экономического развития общества. В то же время современное общество, к сожалению, характеризуется весьма широким диапазоном серьёзных проблем. Это и стихийные бедствия различной этиологии, экстремальные ситуации, в основе которых может лежать как человеческий, так и природный фактор, а также теракты и события в «горячих точках». Именно поэтому в области промышленной и гражданской архитектуры актуальным является внедрение перебазируемых объектов, обеспечивающих возможность быстрого реагирования

на возникающие экстремальные ситуации, а также возведения мобильных комплексов для работы и проживания в труднодоступной местности и экстраординарных условиях.

### **Цель исследования**

Целью данного исследования является обзор мобильных и быстровозводимых зданий и сооружений различного функционального назначения и анализ возможностей их применения в экстремальных ситуациях, а также выявление их достоинств и недостатков. В данной статье рассматривается зарубежный опыт мобильного строительства и перспективы его реализации в современных российских условиях.

### **Материал и методы исследования**

Для достижения поставленных целей применялся общенаучный системный подход, а также аналитический метод исследования и метод сплошной выборки.

Мобильные здания и сооружения – это отдельный тип зданий, для которых характерна способность к перемещению и вводу в эксплуатацию в различных условиях. Существует множество видов мобильных зданий и сооружений, которые можно классифицировать по различной степени комфортности, мобильности, типу проектирования [2].

В настоящее время мобильные здания становятся всё более популярными и востребованными. Как следствие, возрос объём производства мобильных зданий, особенно в развитых зарубежных странах. Так, например, американская монополистическая ассоциация «МНМА» имеет в своём составе 250 фирм, самая крупная из которых «SKYLINE Corp.» изготавливает более 30 тыс. контейнеров ежегодно. Если сравнить данные объёмы с отечественной практикой, то результаты показывают, что данные показатели в несколько раз превышают производство отечественных блоков со всех министерств и ведомств страны вместе взятых.

Значительный опыт накоплен в зарубежных странах в области применения контейнерных зданий и сооружений, которые разработаны в системе международного параметрического ряда Международной организации по стандартизации «ISO» [1].

Мобильные производственные здания, применяемые в зарубежной практике, выполняются, в основном, в сборно-разборном и контейнерном вариантах. Они изготавливаются из современных конструкционных и отделочных материалов, отличаются высоким качеством, простыми и надёжными узлами соединений, транспортабельностью и удобством эксплуатации [7].

Так, например, японская компания «Nippon Kogan K.K.» выпускает корпуса цехов для нефтяной, газовой и обрабатывающей промышленности. Общая площадь составляет  $25,00 \times 61,75 = 1543,75 \text{ м}^2$ . Высота от отметки земли до свеса 10 м. Уровень пола находится на

1,75 м выше отметки земли. Отметка подкранового рельса от уровня пола составляет 5,5 м, мостовой кран имеет грузоподъемность 20 т. Корпус собирается из укрупненных панелей, состоящих из несущего стального каркаса, к которому крепятся облицовки из окрашенных гофрированных стальных листов. В пространство между ними укладывается теплоизоляция – стекловата. Один комплект состоит из 8 укрупненных панелей шириной 3,25 м (3 панели для пола, 2 панели для наружной стены и 3 панели для кровли), которые собираются на стройплощадке для составления «узла» корпуса. Этот «узел» является каркасом жесткой конструкции, выдерживающим различные внешние нагрузки. Путем последовательного соединения этих узлов собирается корпус цеха необходимых размеров.

Большой популярностью пользуются сборно-разборные здания каркасно-панельной конструкции компании «Nakkilan Конераја» (Финляндия). Здания этой фирмы имеют размер 19,2х52,8 м. Каркас металлический, панели многослойной конструкции. Здание может быть оборудовано мостовым краном на высоте 4,8 м от отметки чистого пола. Эта же фирма выпускает стальные мобильные здания габаритами 30,0х15,0(11) м высотой 7,5 (5,5) м при шаге арок 3 м. Наружные окна выполнены из профилированного стекловолокна размером 0,8х2,5 м. Внутренние окна из пластмассовой пленки толщиной 0,5 мм. В каждом шаге между арками может быть расположена стеновая панель с окном [5].

Мобильные складские здания из складных секций фирмы «Alco Sheet Metal Ltd» (Канада) собираются из отдельных стальных элементов под фирменным названием «Fold-A-Way» и могут быть предназначены также для ремонтных мастерских. Ширина секций – 3,0 м, ширина от 4,25 до 5,5 м (в коньке), пролеты - 7,12,18 м. Секция состоит из четырех панелей (две стеновые и две – покрытия). Несущие конструкции выполняются из прокатных стальных профилей, ограждающие – из профилированных стальных листов. Секция подставляется на строительную площадку в сложенном виде (по 6 секций на грузовом автомобиле). Монтаж осуществляется на строительной площадке краном грузоподъемностью в 100 кН. Захват производится в центре секций (в коньке). При подъеме краном секции раскрываются [4].

Международная корпорация со столетней историей «Yit» (Финляндия) выпускает сборно-разборные здания из пластмассовых элементов. Ширина составляет в среднем 15,0 м. Длина может быть выбрана любой с интервалом 3,0 м, высота до конька 7,25 м [10].

Мобильные здания пневматической конструкции фирмы «Rukka» (Финляндия) представляют собой однопленочные надувные купола, пропускающие свет.

Чешское предприятие «Vodni Stavby» изготавливает мобильные здания производственного и складского назначения с каркасом и строительными фермами из

стальных труб диаметром равным 89 мм и 168 мм, с размерами в плане 12,7x41,4x3,7(Н) м. Стеновые панели выполнены из древесно-волоконистых листов.

В Германии широко применяют сборно-разборные здания из легких металлических конструкций рамно-панельного типа. Каркас выполнен в виде двухшарнирной рамы, изготовленной из труб, легких тонкостенных профилей или уголковой и арматурной стали. Навесные стеновые панели – из асбестоцементных или алюминиевых листов. Для временных цехов и складов широко используют здания контейнерного типа из пластмасс [7].

Австрийская компания «CONTAINEX» специализируется на изготовлении блок-модулей и мобильных жилищных систем для различных областей торговли, промышленности и коммунального хозяйства. В том числе это и модульные здания с индивидуальной планировкой помещений и оснащением в зависимости от цели применения. Из контейнеров CONTAINEX можно собрать модульные здания любого размера высотой до трёх этажей [12].

В зарубежной практике имеются также примеры эффективных мобильных установок энергетического обеспечения в автономном режиме работы.

Так, норвежской фирмой «Kongsberg» разработан и выпускается контейнер-электростанция для автономного, резервного и аварийного электроснабжения. Этой же фирмой совместно с фирмой «Wdrtsild» (Финляндия) разработаны теплоулавливающие устройства, которые работают на выхлопных газах контейнера-электростанции.

Немецкая компания «Vyrstner» производит передвижные мобильные здания на колёсах, которые могут использоваться для различных нужд. Внутреннее оборудование и размеры таких сооружений могут значительно варьироваться в зависимости от предполагаемого целевого использования. В основном предприятия Германии не производят продукцию на склад, а работают в основном по заказу для конкретного покупателя [11].

### **Результаты исследования**

Различные виды мобильных зданий и сооружений, производимых на зарубежных предприятиях, могут использоваться для широкого спектра нужд, в том числе, конечно же, и в экстремальных условиях как часть комплексов быстрого реагирования.

Выпускаемые фирмой «Nippon Kokan K.K.» корпуса цехов могут быть использованы также как отапливаемые склады или общественно-бытовые здания. Мобильные здания и секции «Alco Sheet Metal Ltd» могут образовывать любые сооружения зальной структуры. Финские однопленочные надувные купола фирмы «Rukka» могут использоваться для размещения в них гаражей, цехов, мастерских, различных помещений бытового и общественного назначения. Из сборно-разборных зданий из пластмассовых элементов,

производимых корпорацией «Yit», можно образовывать здания зально-ячейковой структуры, что может оказаться весьма полезным в определённых ситуациях.

Скандинавские компании «Kongsberg» и «Wdrtsild», выпускающие контейнер-электростанции и теплоулавливающие устройства, работающие на выхлопных газах этой же электростанции, вообще незаменимы в комплексах быстрого реагирования, так как такая система позволяет получить компактную и мобильную установку, обеспечивающую поселок на 1000 человек.

Передвижные мобильные сооружения от компании «Vyrstner» могут также широко использоваться в системах комплексов быстрого реагирования. В них можно размещать передвижные лаборатории, мобильные медицинские пункты, диагностические миницентры, передвижные пункты питания и т.п.

### **Выводы**

Самым главным достоинством быстровозводимого здания является, конечно же, скорость возведения, не зависящая от времени года, что немаловажно. Срок эксплуатации такого здания более 50 лет, при этом затраты на строительство значительно меньше, чем на капитальные здания. Снижение затрат объясняется отсутствием необходимости в применении тяжелого кранового оборудования и больших трудозатрат. При этом точность сборки остается высокой.

Быстровозводимые здания пожаробезопасны. Такие конструкции изготавливаются из современных высококачественных негорючих материалов. Также возможна повторная сборка-разборка постройки без существенных разрушений материала.

Здания приспособлены к различным условиям. Они выдержат как жару в пустыне, так и вечную мерзлоту.

Имея множество достоинств, описанных выше, такие технологии нельзя использовать в ряде случаев. К примеру, для зданий, в которых необходима повышенная изоляция: банковские хранилища, различные резервуары для отходов и другие. К тому же это всё-таки по своей сути временная архитектура, и её крайне сложно гармонично вписать в городскую среду, эстетика которой предъявляет к своим составляющим более высокие требования.

### **Список литературы**

1. Асаул А. Н., Казаков Ю. Н., Князь И. П., Ерофеев П. Ю. Теория и практика использования быстровозводимых зданий в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом: монография. – СПб.: Гуманистика, 2004. – 472 с.

2. Израилев Е. М. Мобильная архитектура вчера, сегодня... послезавтра (и кое-что о капитальном строительстве). – СПб.: Стройиздат, 1997. – 320 с.
3. Bergmann J., Buchmeier M., Slawik H., Tinney S. Container Atlas. Handbuch der Container Architektur – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2010. – 256 с.
4. Blomberg K. Distinct Ambiguity Graft – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2009. – 208 с.
5. Ehmann S., Borges S., Klanten R. Learn for Life – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2012. – 288 с.
6. Feireiss K., Feireiss L. Architecture of Change – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2008. – 304 с.
7. Feireiss L., Klanten R. Build-On. Converted Architecture and Transformed Buildings – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2011. – 240 с.
8. Klanten R., Ehmann S., Borges S. The Sky's the Limit – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2012. – 288 с.
9. Klanten R., Ehmann S., Marie Le Fort Once in a Lifetime – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2012. – 256 с.
10. Klanten R., Feireiss L. Spacecraft (Digital Edition) – Deutschland, Frankfurt-am-Main: Gestalten Verlag, 2012. – 240 с.

**Рецензенты:**

Курбатов Юрий Иванович, доктор архитектуры, член-корр. РААСН, профессор кафедры архитектурного проектирования ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург.

Русанов Геннадий Ефремович, доктор архитектуры, доцент, заведующий кафедрой рисунка ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург.