

## СЕЙСМОБЕЗОПАСНЫЕ, БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫЕ И МОБИЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ ДЛЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*Р.М. Муксинов, В.С. Семенов, Р.Ш. Акбаралиев*

Рассматриваются вопросы организации критического жилища, временной инфраструктуры и благоприятной среды для людей, пострадавших вследствие природных катастроф.

*Ключевые слова:* критическое жилище; природная катастрофа; высокосейсмичный; землетрясение; сейсмобезопасность.

В условиях высокосейсмичного горного Кыргызстана наиболее опасными природными катаклизмами являются землетрясение, оползни

и селевые потоки. Одно из самых трагических землетрясений за последнее время произошло 5 октября 2008 г. в селе Нура Алайского района



Рисунок 1 – Фото последствий землетрясения в селе Нура Алайского района Ошской области

Ошской области, унесшее жизни семидесяти пяти человек из девятистот жителей села (рисунок 1). Сила подземных толчков достигла 8 баллов, в результате чего 121 из 211 домов были разрушены. Министерство чрезвычайных ситуаций приняло решение о возведении 130 быстровозводимых домов легкой конструкции, которые помогли людям пережить зиму [1].

Однако список возможных в Кыргызстане чрезвычайных ситуаций в июне 2010 г. пополнили беспорядки на межнациональной почве на юге страны, которые можно рассматривать как социально-политическую катастрофу. Последствия волнений привели к разрушению городов Ош и Джалал-Абад, в результате чего сотни людей остались без крова и пищи.

Техногенная чрезвычайная ситуация – это временное состояние, при котором:

- нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей;
- возникает угроза их жизни и здоровью;
- наносится ущерб имуществу населения, национальной экономике и окружающей среде.

Как показывает мировая практика, при чрезвычайных ситуациях одним из наиболее эффективных способов в преодолении и ликвидации последствий является создание временной благо-

приятной среды при помощи мобильных сооружений. Время существования данных сооружений в статичном положении напрямую зависит от длительности спасательных мероприятий, восстановительных работ и не всегда укладывается в несколько недель [2]. Для организации временной антропогенной среды с должной инфраструктурой необходим ряд сооружений, различных по своим функциям (рисунок 2). Совокупность объектов временной мобильной архитектуры, представляющих комплекс мер в преодолении чрезвычайных ситуаций, можно подразделить на четыре функциональные группы, предназначенные для: проживания людей, пострадавших в результате катастроф; размещения предприятий и служб общественного назначения (пункты питания медицинского обслуживания и т. д.); производственно-технического назначения; инженерного обеспечения [3] (см. рисунок 2).

Мобильная архитектура для чрезвычайных ситуаций имеет целый ряд сооружений, которые различаются по принципу перемещения в пространстве, архитектурно-конструктивным характеристикам, способу транспортировки и т. д. (рисунок 3).

К *самоходным* объектам можно отнести дома-прицепы, выездные полевые кухни и мобиль-

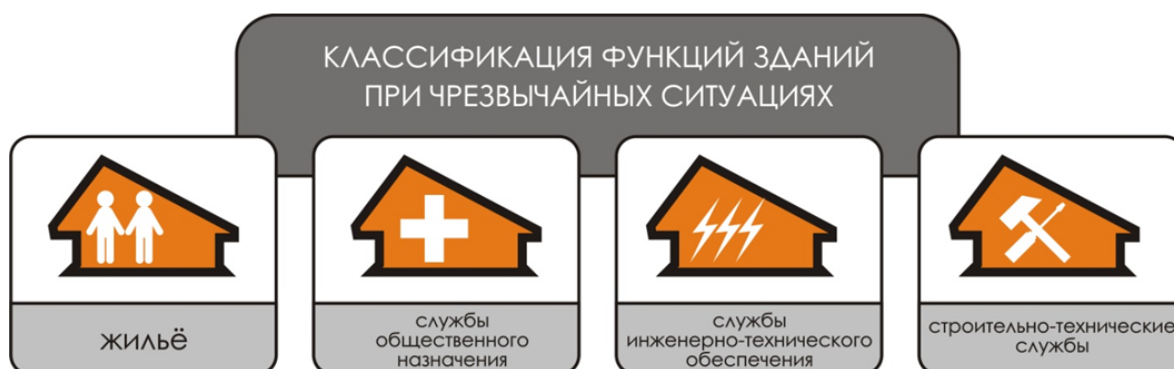


Рисунок 2 – Типология зданий в чрезвычайных ситуациях

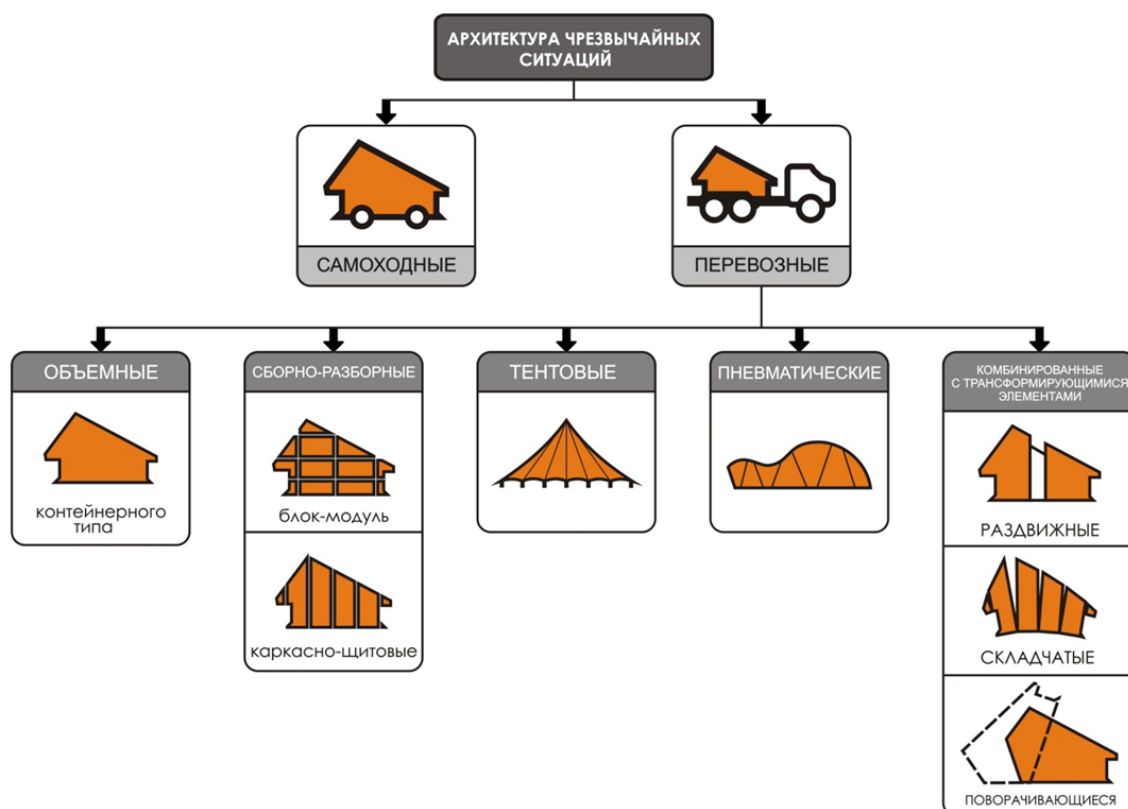


Рисунок 3 – Классификация мобильных быстровозводимых зданий

ные госпитали. Эта группа объектов приспособлена к самостоятельному наземному передвижению и одна из первых оказывает помощь в чрезвычайных ситуациях.

К *перевозным зданиям* относятся все сооружения, которые могут находиться в походном и стационарном положении. Эти группы объектов классифицируются по принципу возведения:

- *объемные*: эти сооружения представляют цельную конструкцию контейнерного типа, готовую к эксплуатации. Сейсмоточность подобных сооружений в случае повторных толчков обеспечивает их жесткая конструктивная схема. При установке и монтаже контейнерных домов необходима специальная грузоподъемная техника, не требующая больших временных затрат, однако за счет веса и объема данных сооружений время транспортировки увеличивается.
- *сборно-разборные*: наиболее распространенная категория объектов, отличающихся принципом сборки. Принцип *блок-модуля* представляет собой серию унифицированных элементов для сборки цельной конструкции сооружения. Быстрота сборки

и простота замены модуля – главные преимущества этих сооружений. Модульные сооружения, разработанные на основе “блок-модуля”, оснащены всем необходимым для создания комфортных условий для проживания и работы;

- *каркасно-щитовые* дома представляют сборный каркас, обшитый легкими тонкостенными панелями. Отличительная черта – универсальные конструкции, основным несущим элементом которых является высокопрочный каркас. Такие сооружения предназначены для размещения жилых и служебных помещений. Они сходны по своей конструкции с базовым вариантом стационарного контейнера, но при создании мобильного здания применяются другие материалы и технологии, в частности стены, пол и потолок выполнены конструктивно из сэндвич-панелей. Панели имеют многослойную структуру из изоляционных материалов и адаптируют дом к любым погодным условиям. Быстрота возведения таких домов затрудняется сложностью и монтажом самой конструкции;



Рисунок 4 – Критерии эффективности мобильных быстровозводимых зданий

- *тентовые сооружения:* отличаются быстротой возведения и легкостью в транспортировке. Тенты могут образовывать палаточные городки, а также большепролетные шатровые сооружения. Эта группа объектов не всегда готова к суровым погодным условиям, но незаменима в условиях жаркого климата. Архитектурный облик напряженных тентовых конструкций определяется формой достаточно сильно натянутого тента. Тент в этом случае крепится к каркасу или к специально подготовленным опорным элементам на отдельных участках каркаса, или в отдельных точках. После этого при помощи конструктивных приспособлений он натягивается и приобретает проектную форму. Тент изготавливается в основном из элементов криволинейного кроя (трехмерно натянутая нить). Напряженные конструкции в проектировании и изготовлении принципиально сложнее каркасных, требуют специальных расчетов, большой точности в крое материала и соответствующего оборудования для его прочной сварки. Стоимость напряженных конструкций выше обычных каркасных конструкций, они имеют высокие эстетические качества;
- *пневматические сооружения:* пневматическая конструкция представляет изготовленную, как правило, из синтетических тканевых или пленочных материалов оболочку, заполненную воздухом, с некоторым избыточным давлением и малой воздухопроницаемостью методом сшивания или склеивания. Избыточное давление в оболочках, изготовленных методом сшивания и не обладающих высокой герметичностью, поддерживается с помощью постоянно работающих специальных компрессоров, соединен-

ных с оболочкой рукавом. Ввиду сложности технологического процесса склеивания (сваривания), высоких требований к качеству соединений отдельных деталей, герметичные оболочки изготавливаются относительно небольших размеров, до 5 метров. Эти сооружения так же, как и тентовые, удобны в монтаже и транспортировке, но требуют технического оснащения для постоянной работы пневматических компрессоров в целях сохранения формы. Никакие воздействия, кроме тех, которые могут вызвать разрыв оболочки или прекращение подачи воздуха, не могут причинить ей никакого существенного вреда. Пневматические здания по природе своей сейсмостойки;

- *комбинированные сооружения с трансформируемыми элементами:* Эта категория объектов может быть разнообразна по принципу возведения, но главной отличительной чертой является возможность трансформации одного или нескольких элементов сооружения, например, стены или крыши. Здание может менять степень замкнутости, увеличиваться в объеме, менять форму.

Главный критерий, обуславливающий выбор конструкций и материалов для временных сооружений, – *быстровозводимость*. От этого зависит жизнь спасаемых людей, возможность оказания им незамедлительной медицинской помощи, но это не последний критерий эффективности мобильного быстровозводимого здания (рисунок 4).

Немаловажным фактором является *степень транспортной мобильности*. Данный признак определяется временем, необходимым для перевода мобильного здания из транспортного положения в эксплуатационное и обратно, скорость доставки, выбор транспорта и путей сообщения,

пригодных для транспортировки здания (железные дороги, автодороги, водный и воздушный транспорт, бездорожье). При этом каждый из перечисленных видов путей сообщения имеет собственные ограничения по массе и габаритам [3].

Уровень автономности – фактор, определяющий эффективность здания на месте эксплуатации. При чрезвычайных ситуациях часто происходит сбой инженерных сетей, что препятствует созданию благоприятной и комфортной среды для потерпевших. Также ситуацию могут усложнить неблагоприятные климатические условия. В этом случае требуются мобильные здания, оснащенные автономными системами обеспечения (электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение).

Уровень комфортности мобильных зданий формируется несколькими факторами: во-первых, – это создание необходимого микроклимата внутренних помещений для проживания людей, что напрямую зависит от изоляционных характеристик материалов, примененных в строительстве здания, которые, в свою очередь, адаптируют здание к различным погодным условиям. Следующий фактор – степень технической оснащённости. Данный фактор может иметь несколько различных точек рассмотрения. С одной стороны, он влияет на показатель уровня комфортности мобильного жилища, если речь идет о степени оснащения бытовыми приборами, с другой – отвечает за полноценность осуществления человеком своих функций, связанных с потребностью организма и гигиеной [3].

Там, где невозможно строительство постоянных объектов или есть необходимость возведения экстренного жилища, используются мобильные системы, которые могут применяться как отдельно, так и в комплексе с несколькими

зданиями. Быстровозводимые комплексы представляют систему зданий, сооружений, подсистем технического обеспечения, инженерных сетей, объединенных общей территорией в единую систему функционально, пространственно и конструктивно взаимосвязанных подсистем, сроки строительства и развертывания которых, как правило, меньше нормативных и обеспечивают оперативное обустройство населения. Благодаря своим конструктивным особенностям такие здания позволяют производить перепланировку, надстраивать второй уровень [4]. Система базовых принципов и методов решения указанных проблем опирается на объективную необходимость оперативного создания гибкой и динамичной искусственной среды обитания, а также на необходимость обеспечения безопасности жизнедеятельности и повышения комфорта для людей, пострадавших при чрезвычайных ситуациях.

#### *Литература*

1. *Рюрикова З.А.* Тенденции развития временных сооружений общественного назначения в среде большого города”: дис. ... канд. archit. М., 2009. 149 с.
2. *Панфилов А.В.* Классификация временного жилища для временного пребывания / А.В. Панфилов: научная публикация // e-mail: archi-zoom@mail.ru
3. *Сапрыкина Н.С.* Малоэтажное индустриальное жилище для районов пионерного освоения Севера – особенности архитектурного формообразования: автореф. дис. ... канд. archit. // Л.: ЛИСИ, 1987. 22 с.
4. *Израилов Е.М.* Мобильная архитектура вчера, сегодня... послезавтра (и кое-что о капитальном строительстве) / Е.М. Израилов. СПб., Стройиздат, 1997. 105 с.