

УДК 69.033.2

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА «МОБИЛЬНОСТИ» ЗДАНИЙ В СЕВЕРНЫХ И ОТДАЛЕННЫХ РАЙОНАХ

М.Ю. Беличенко, студент гр. СБ12-12, IV курс  
Л.Р. Ахметова, студент гр. СБ12-91, IV курс  
В.В.Мезенцев, студент гр. СБ12-12, IV курс  
Сибирский Федеральный Университет  
г. Красноярск

В настоящее время значительно расширилась область применения мобильных зданий, предназначенных, в первую очередь, для быстрого возведения временных поселков геологов, строителей и других категорий населения. Это связано с выполнением различных социальных программ, устранением последствий природных и техногенных катастроф, развитием туризма и др.

Согласно стандарта [1] мобильное здание или сооружение определяется как здание или сооружение комплектной заводской поставки, конструкция которого обеспечивает возможность его передислокации. В зависимости от типа мобильного здания число его передислокаций за срок эксплуатации должно быть не менее трех для сборно-разборных зданий из линейных и плоских элементов и не менее пяти – для сборно-разборных зданий из блок-контейнеров [2].

По степени мобильности здания делятся на две группы: сборно-разборные и контейнерные [1]. Благодаря наибольшей заводской готовности уже в конце 1980-х гг. преобладающим типом стал контейнерный.

Соответствие с климатическими воздействиями определяется их исполнением в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха:

- северное (С) с расчетной температурой наружного воздуха  $t = -55^{\circ}\text{C}$ ;
- обычное (01) с  $t = -45^{\circ}\text{C}$ ;
- обычное (02) с  $t = -35^{\circ}\text{C}$ ;
- южное (Ю) с  $t = 25^{\circ}\text{C}$ .

Необходимость обеспечения возможности передислокаций вносит специфику в конструирование узлов и стыков таких зданий. Если во время монтажа стационарных зданий, состоящих из отдельных элементов, как правило, нет необходимости проектировать стыки разъемными, то для мобильных зданий это требование является обязательным, что практически исключает использование, например, сварных соединений. Для обеспечения мобильности разработчики зачастую вынуждены идти на существенное (по отношению к стационарным зданиям) увеличение расхода металла и других материалов в несущих элементах. Учитывая преимущественно серийное

производство мобильных зданий, снижение расхода конструкционных материалов на их изготовление при минимально возможном количестве типоразмеров элементов представляется одной из важнейших задач инженерного конструирования.

К настоящему времени сложились некоторые подходы и принципы конструирования мобильных зданий, применение которых обеспечивает повышение эффективности мобильного домостроения. Прежде всего, это общетехнические и общестроительные принципы:

- концентрация материала;
- обеспечение и учет пространственной работы материала в несущей конструкции;
- обеспечение и учет совместной работы основания и конструкции здания.

Разумеется, любой из перечисленных принципов, будучи применен отдельно от других, поставленных задач не решает. Необходим комплекс инженерных принципов для создания эффективных конструкций мобильных зданий. Такой комплексный инженерный анализ целесообразно выполнять с применением современных программных средств, которые позволяют создавать расчетные модели, в достаточной мере отражающие всю специфику работы конструкций.

В проектной и строительной практике широко используют прямоугольную форму объемного блока, что обусловлено прежде всего сложившейся традицией. Большинство работ, направленных на поиск новых пространственных форм, архитекторы выполняли с учетом следующих особенностей [3]:

- технологичности изготовления;
- экономичности;
- удобства транспортировки и монтажа;
- эстетичности;
- возможности рациональной расстановки мебели и оборудования;
- удобства стыковки объемных элементов друг с другом и крепления к несущим конструкциям.

Полагая все эти особенности, безусловно, важнейшими, можно отметить, что форма здания – одно из наиболее выразительных архитектурных средств.

В практике строительного проектирования форма несущей конструкции рассматривается и как средство для уменьшения внутренних усилий, создания преимущественно растягивающих или сжимающих напряжений для учета специфики конструкционного материала (арки рационального очертания, фермы с нисходящими или восходящими раскосами и т.д.). В таких случаях выполняется поиск рациональной конструкции для заданной нагрузки.

Кроме того, можно отметить существенное влияние формы здания на величину и характер распределения действующих на него нагрузок. К таким нагрузкам, в первую очередь, следует отнести аэродинамические и снеговые.

Специфика применения мобильных зданий, связанная с их транспортировкой и использованием в экстремальных условиях, зачастую диктует необходимость поиска новых пространственных форм. В связи с этим предложена следующая классификация мобильных зданий по формам поверхности, представляющая интерес с точки зрения аэродинамических нагрузок, порождаемых формой здания:

- параллелепипед (с закруглением углов или с обелиском в верхней части, что также можно отнести к этой группе, лишь бы основной объем был близок по форме к параллелепипеду);
- сложные многогранники, имеющие в плане форму многоугольника с числом вершин более четырех;
- тела вращения, составляющие особую и достаточно большую группу;
- тела неправильной формы и цилиндрические с некоторым основанием.

Наиболее эффективно можно регулировать уровень и характер распределения нагрузок, проектируя поверхность мобильных зданий в виде тел из последних двух групп. Безусловно, при этом должны быть в достаточной степени учтены и все основные архитектурные требования.

Мобильные здания традиционной формы не позволяют вертолету развивать скорость более 80 км/ч. При этом резко (почти в 2 раза) возрастает расход горючего, что существенно ограничивает возможности современных вертолетов по оперативной доставке зданий в труднодоступные районы.

Плохо обтекаемые традиционные формы зданий не только вызывают значительные аэродинамические силы уже на малых скоростях, не позволяя вертолету двигаться в наиболее экономичном режиме, но и приводят к возникновению заметных нагрузок на само здание (сосредоточенных, передаваемых с элементов подвески; распределенных в виде аэродинамического давления на поверхность). Для снижения аэродинамических сил, действующих на здание в процессе его транспортировки, целесообразно проектировать его в форме обтекаемого тела. Однако при этом следует учитывать то, что на внешней подвеске даже хорошо обтекаемое тело займет наиболее невыгодное положение по отношению к направлению набегающего потока. В связи с этим, помимо выбора хорошо обтекаемой формы, необходимо обеспечивать стабилизацию груза в заданном положении. Стабилизаторы, прикрепленные к зданию, вызывают дополнительные силы сопротивления, увеличивая усилия в подвеске, и, следовательно, нагрузку на здание. Для оценки нагрузок, возникающих при транспортировке зданий по воздуху, как правило, недостаточно сведений, предоставляемых нормами.

### Список литературы:

1. ГОСТ 25957-83. Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация, термины и определения// СПС Консультант Плюс.
2. ГОСТ 22853-86. Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия// СПС Консультант Плюс.
3. Денисенко А. А. Форма поверхности мобильного здания как средство повышения его эффективности [Текст]/А. А. Денисенко//Промышленное и гражданское строительство. – 2006. – №10. – С. 46, 47.
4. Денисенко А. А. Комплексное применение инженерных принципов для разработки мобильных зданий [Текст]/А. А. Денисенко//Промышленное и гражданское строительство. – 2006. – №11. – С. 54, 55.