

УДК 624.01

Крамина Т.А. – доцентE-mail: dobrogelatel@kgasu.ru**Иванова Е.Ю.** – старший преподавательE-mail: ivanova.e.u@mail.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Архитектурно-строительные аспекты проектирования мобильной инфраструктуры автотранспортного строительства

Аннотация

В работе рассмотрены архитектурно-строительные аспекты проблемы, касающейся организации труда и быта автотранспортных бригад, работающих вдали от населенных мест. С этой целью предложена инфраструктура на базе модульной системы застройки. Разработаны семь типов модулей, их объемно-планировочные и конструктивные решения, учитывающие специфику условий эксплуатации. В частности, предлагается выполнять модули в каркасном варианте из металлических конструкций с вентилируемыми облегченными стенами и покрытиями. Для защиты зданий от перегрева в летний период и обеспечения теплозащитных качеств в зимнее время предусмотрены специальные мероприятия.

Ключевые слова: автотранспортный комплекс, организация труда и быта рабочих, модульная система, принципы застройки.

В последние годы грузооборот транспорта в России резко увеличился. Для обеспечения такого объема перевозок предусматривается комплексное развитие всех видов транспорта. Одной из главных составляющих частей единой транспортной сети является автотранспорт. В настоящее время значительно расширяется сеть автомобильных дорог с твердым покрытием, связывающих центр страны с отдаленными районами, что особенно актуально в связи с государственной Программой освоения северных, сибирских и дальневосточных регионов.

Не менее значимы задачи строительства новых и реконструкция старых автодорог в сельской местности, без решения которых невозможен подъем сельскохозяйственной отрасли на новый уровень. Кроме того, необходимо установление надежных транспортных связей малых городов, мелких населенных пунктов, промыслов и удаленных предприятий с районными и областными центрами.

Строительство новых и реконструкция существующих сооружений автомобильного транспорта включает строительство земляного полотна автодорог, дорожных и аэродромных покрытий, а также строительство транспортных зданий и их комплексов.

Главная особенность транспортного строительства заключается в его линейности, при которой строительные площадки растягиваются на десятки и сотни километров, сооружения рассредоточены по всей длине трассы, а специализированные строительные организации вынуждены непрерывно передвигаться или часто перебазироваться с одного места на другое, причем на большом удалении от производственных баз.

В транспортном строительстве около 30 % от общего объема капиталовложений затрачивается на строительство зданий и сооружений. В связи с этим разработаны типовые проекты унифицированных транспортных полносборных зданий различного назначения [1, 2, 3]. Однако, в отличие от гражданского и промышленного строительства, в настоящее время не уделяется должного внимания сооружениям социального назначения, столь необходимым при проведении работ вдали от благоустроенных территорий. Имеются в виду здания, предназначенные для обеспечения жизнедеятельности, охраны труда и организации социальной культуры быта автотранспортных бригад, работающих вне населенных пунктов. С этой целью необходима разработка типологии специальных мобильных зданий и сооружений, учитывающих специфику организации труда и быта этих рабочих.

В настоящее время она отсутствует, и люди вынуждены жить в малоблагоустроенных передвижных вагонах, будучи лишенными элементарных санитарно-бытовых условий и удобств.

В связи с актуальностью проблемы нами был проведен анализ существующей нормативной и технической литературы, изучен отечественный и зарубежный опыт возведения такого типа зданий. Однако поиски оказались безуспешны, так как имеющиеся на сегодня разработки предназначены для временных сооружений, которые, как правило, возводят на период строительства того или иного объекта на территории или вблизи от населенного пункта и носят стационарный характер, т.к. рассчитаны на весь период строительства [4]. Автотранспортные комплексы в отличие от них представляют мобильную многофункциональную структуру, перемещающуюся вместе с механизированной колонной в процессе прокладки дорог и магистралей вдали от населенных мест, нуждающуюся в организации автономного освещения, отопления, водоснабжения и водоотведения.

В настоящее время исследований, проводимых в этом направлении, нами также обнаружено не было. В связи с этим в нашей работе была поставлена цель:

1. Разработать принципиальную концепцию проектирования легких комфортных мобильных сооружений.

2. Предложить планировочные решения отдельных модулей, соответствующих их функциональному назначению.

3. Разработать конструктивные решения сооружений.

4. Выработать рекомендации по проектированию генплана транспортного комплекса.

По своему конструктивному решению временные транспортные сооружения следует классифицировать следующим образом:

1. Сооружения упрощенного вида, возводимые в деревянных конструкциях с применением местных материалов и отходов производства, разбираемые после окончания строительства.

2. Сборно-разборные инвентарные, многократно оборачиваемые, изготавливаемые на деревообрабатывающих предприятиях, перевозимые и монтируемые на стройках.

3. Переносные (контейнерные) инвентарные, изготавливаемые и собираемые в заводских условиях, отличающиеся транспортабельностью.

4. Передвижные инвентарные (вагоны), легко перевозимые с места на место тягачами.

Анализ показал, что ни в одном из четырех вышеназванных типов грамотно организовать внутреннее пространство и создать элементарные санитарно-бытовые условия не удастся [1, 2]. Это объясняется малыми габаритами сооружений, конструктивными недостатками, а также хаотичной застройкой территории дислокации моторизованного отряда.

Необходим принципиально новый подход к проектированию такого рода объектов. Вместо произвольно расположенных вагончиков и контейнеров предлагается разработка транспортного комплекса, территория которого делится на административно-бытовую, общественную, жилую и производственную зоны. Разработка функциональной схемы жизнедеятельности рабочих в полевых условиях позволила определить назначение блоков в каждой из этих зон. В результате рекомендуется проектировать блоки шести типов, в зависимости от их назначения:

- общественно-административный;
- санитарно-бытовой;
- жилой;
- питания и торговли;
- производственно-ремонтный;
- складской.

В составе первого блока – контора, кабинеты администрации, руководителей различных служб, пункты информативной связи, комнаты общественных организаций и собраний.

В санитарно-бытовом блоке располагаются гардеробные, душевые, умывальные, постирочные, комнаты сушки и химчистки спецодежды, медпункт и санузлы.

В составе жилого блока – спальни на 3-4 койко-места, комната отдыха и санузел.

В четвертом типе блоков располагается столовая с подсобными помещениями и магазин.

Производственно-ремонтные блоки имеют в своем составе мастерские и участки ремонта различного профиля.

Складской блок подразделяется на несколько складов, предназначенных для хранения инструментов, средств малой механизации, запчастей и пр. Этот тип блока может быть переоборудован и использоваться для гаражного хозяйства.

В основу возведения блоков рекомендуется взять модульный метод. Это объясняется тем, что в зависимости от объемов работ, численности рабочих, количества и состава технического оснащения в разных случаях требуются блоки различных размеров. При проектировании предполагается составлять блоки из нескольких стандартных объемных элементов – модулей, имеющих одинаковые габариты. Размеры предполагаемого модуля в плане (3×12 м) продиктованы возможностями их перевозки тягачами или на платформах. Ширина полосы автодорожного полотна и правила автодвижения ограничивают размеры модуля. Этим и обосновывается предлагаемый метод блокирования нескольких модулей в пределах одного сооружения.

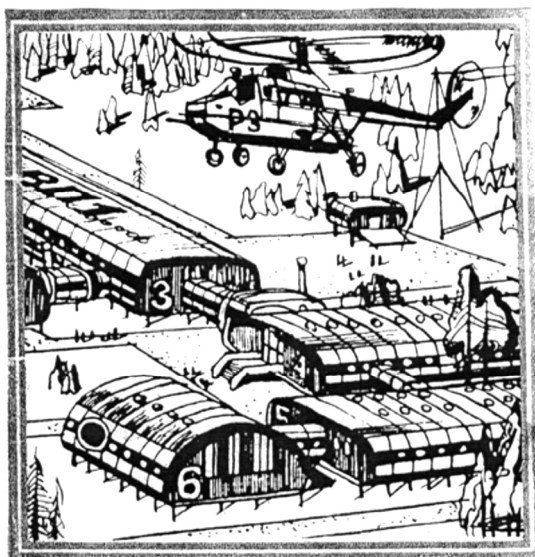


Рис. 1. Мобильный транспортный комплекс для суровых климатических районов, удаленных от населенных мест

В местах стыка предполагается использовать универсальные крепежные приборы, анкера и скобы. Эти узлы требуют особо тщательного выполнения работ по изометрии и герметизации. Рекомендуется использовать фартуки, сливы и нащельники из алюминия. При решении генплана в целом ряде случаев целесообразно блокировать в сооружения различного назначения для организации их функциональной взаимосвязи. С этой же целью в северных и других районах с суровым климатом предлагается устраивать между блоками крытые переходы в виде трапов-тамбуров легкой гофрированной или складчатой конструкций (рис. 1).

При выборе конструктивного решения модулей была учтена специфика их эксплуатации и экономические аспекты проектирования. В результате предлагается облегченная каркасная конструктивная схема из металлических прокатных профилей. Выбран в лучшей степени обеспечивающий организацию внутреннего пространства блока каркас с поперечным пролетом. В отличие от передвижных вагончиков, имеющих входы с торцов, принятое решение позволило устраивать входные узлы в блоки с их продольной стороны, тем самым выполнить более удобное планировочное решение. Объемно-планировочные параметры принятого за основу модуля: пролет равен 12 м, шаг стоек 3 м, высота до нижнего пояса фермы на опоре – 3 м.

В качестве несущих конструкций покрытия рекомендуются полигональные фермы, верхний пояс которых выполнен из уголков или швеллеров, нижний пояс и решетка – из круглого профиля или круглой стали (прутков). Длина фермы 12 м, высота 1,2 м. Конфигурация предлагаемой фермы позволяет увеличить полезный объем помещения.

Стремление использовать легкие фермы круглого сечения для растянутых элементов обосновывает выбор среди прочих именно полигональной фермы со вспарушенным нижним поясом, обеспечивающим в стержнях раскосов лишь растягивающие усилия. При этом экономия стали достигает 30 % по сравнению с традиционным решением.

Ограждающие элементы приняты облегченной конструкции из листовых материалов (профнастил и др.). Для облегчения и поддержания нормированных параметров микроклимата предлагается использовать ограждающие конструкции с эффективными системами теплоизоляции и вентиляции стен и покрытий, что позволяет предохранить помещение от перегрева (рис. 2).

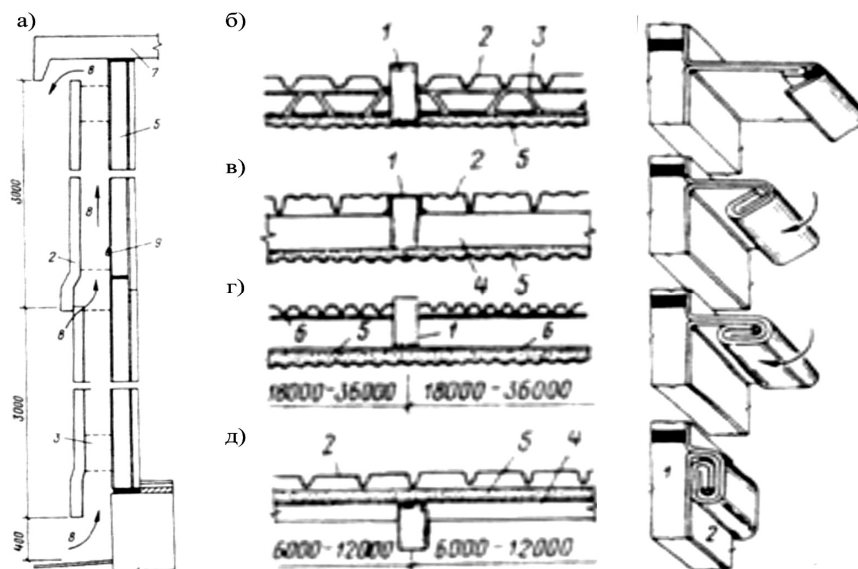


Рис. 2. Конструкция ограждения
с воздушным вентилируемым слоем:

- а – вертикальный разрез;
б, в, г – горизонтальный разрез ограждения
из отдельных оболочек; д – то же, из готовых панелей;
1 – железобетонная или металлическая стойка каркаса;
2 – наружный экран; 3 – прутковый прогон;
4 – несущий прогон из железобетонных
или металлических профилей;
5 – утепленная оболочка
(внутренняя обшивка, утеплитель, герметизирующий слой);
6 – натянутые металлические струны;
7 – кровельное покрытие; 8 – воздух; 9 – стык изоляции

Рис. 3. Соединение
алюминиевой фольги
верхних и нижних панелей
с воздушным вентилируемым слоем:

- 1 – утеплитель
внутренней оболочки;
2 – алюминиевая фольга,
выполняющая роль
герметизирующего слоя
и отражающей изоляции

В связи с необходимостью автономного отопления особенно актуальной является проработка вопросов энергосбережения. С этой целью предлагается использовать нетрадиционные виды энергии, такие как: геотермальная, гелиотермальная, а также биотопливо [5]. С этой же целью предусмотрены энергоэффективные окна. Они выполнены из стеклопакета с тройным остеклением и наполнением его инертным газом (аргоном). Внутреннее стекло стеклопакета имеет низкоэмиссионное покрытие с внутренней стороны межстекольного пространства, снижающее теплообмен внутреннего стеклопакета. Профиль окна имеет высокое сопротивление теплопередачи. Над окнами устроены козырьки, которые выполняют солнцезащитную функцию в жаркое время года и могут при необходимости трансформироваться в ставни для зимнего периода эксплуатации. Предусмотрена утепленная конструкция пола и обваловка грунтом подпольного пространства. Двери – двойные, утепленные с усиленным уплотнением притворов. Входной узел имеет тамбуры.

Модуль опирается на выдвижные козлы, которые устанавливаются с конструктивным шагом, равным 1,5 м, на бетонную подготовку, выполненную по уплотненному грунту.

Ставни служат экранами. Изготавливаются они из сплавов алюминия, эмалированного металла, стемалита или полимерных композитных материалов. Экран устраивают на откосе, поэтому между ним и поверхностью основной части стены образуются воздушные прослойки, что в целом оказывает положительное влияние на теплотехнический режим наружных ограждений. Утепленные оконные стыки защищены алюминиевыми нащельниками. Для проветривания внутренней воздушной прослойки в обрамляющих импостах предусмотрены отверстия.

С целью экономии энергоресурсов организована система утилизации тепла. Удаляемый из помещения воздух проходит через теплообменник (рекуператор) и нагревает поступающий в помещения воздух.

Энергетическим сердцем комплекса может служить тепловой насос, который работает на разнице температур. Он поднимает тепло из земли, аккумулирует его и нагревает воздух до 60 °С, после чего вода подается в систему теплоснабжения блока. Тепловой коллектор, установленный на крыше, дополняет эту систему и повышает температуру воды летом до 75 °С. Для нужд горячего водоснабжения можно использовать тепловой насос мощностью 3,5 кВт, для нужд отопления – реверсионный насос мощностью 11,5 кВт, позволяющий и охлаждать, и поднимать температуру в здании. Разработано несколько вариантов геотермальных систем [5].

Солнечные батареи мощностью 2,5 кВт с инвертором (преобразователем в 220 В) позволяют снизить затраты на электроэнергию.

Предусмотрено использование светильников только на светодиодах.

На смесителях в системе водоснабжения обязательной является установка сенсорных датчиков, позволяющих экономить расход воды.

Между отопительным прибором и наружной стеной необходимо устройство двойного слоя теплоизоляции (фольга – пенополиэтилен), направляющей тепловой поток во внутрь помещения (рис. 3).

Над территорией, объединяющей отдельные модули в единый комплекс, рекомендуется сезонное тентовое сборно-разборное покрытие мобильной конструкции из полимерных тканей, кроме того, эта территория должна иметь улучшенное дорожное покрытие; для благоустройства используются малые архитектурные формы.

Компоновка блоков на генплане должна базироваться на принципах организации их функциональной взаимосвязи с учетом климатических условий места строительства и рельефа участка.

Рекомендуются линейная, закрытая, полужакрытая и периметральная застройка. Выбор одного из названных типов зависит от направления господствующих ветров, их скорости, параметров климатической среды района строительства и времени года.

Линейная (строчная) застройка, обеспечивающая наилучшее проветривание и снижение перегрева, рекомендуется в южных районах, а в зимний период повсеместно рекомендуются закрытые и полужакрытые виды застройки, которые дают возможность организовать благоприятный микроклимат на территории комплекса. Располагая блоки на генплане, необходимо использовать принципы их зонирования и блокирования.

Заключение

В настоящее время для развития экономики нашей страны и решения ряда социально-политических задач освоение отдаленных сельских территорий, районов Сибири, Севера и Дальнего Востока имеет важное значение, поэтому прокладка новых и реконструкция существующих автодорог является актуальной проблемой. В данной работе затронут один из её аспектов, а именно, предложен принципиально новый, цивилизованный подход к проектированию и строительству транспортной передвижной инфраструктуры для моторизованных бригад, обеспечивающий рабочим комфортные бытовые и жилищные условия. Предлагаемый с этой целью модульный принцип

проектирования блоков, входящих в состав транспортного комплекса, дает целый ряд преимуществ, позволяющих выполнить архитектурно-технические требования.

Будучи разработанными для автотранспортного строительства, кроме основного своего назначения, модули могут быть рекомендованы для использования в других случаях, в частности для временных переселенцев во время военных действий, для жителей, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций, таких как: пожары, землетрясения, половодье, а также для участников песенных и других фестивалей под открытым небом, на приисках по добыче полезных ископаемых для геологоразведческих, спортивных, научно-исследовательских и вахтенных баз. Это дает возможность относить предложенные комплексы к категории универсальных, тем самым увеличивая их значимость и необходимость совершенствования такого рода объектов.

Список литературы

1. Зимин Л.И., Лазарева В.Г. Вахтенные жилые комплексы для Севера. – Л.: Стройиздат, 2004. – 64 с.
2. Крючков В.В. Организация круглогодичного рассосредоточенного строительства в высокогорных районах. – Фрунзе.: Изд. Госстроя Т.Р., 2006. – 112 с.
3. Поздняков П.П. Жилище нового типа для Севера. – Л.: Стройиздат, 2008. – 84 с.
4. Пушкин Ю.З. Формирование территориально-производственных комплексов. – М.: Наука, 2010. – 164 с.
5. Хомутов Е.В. Проектирование энергоэкономичных зданий. – М.: Мир, 2008. – 214 с.

Kramina T.A. – associate professor

E-mail: dobrogelatel@kgasu.ru

Ivanova E.Y. – senior lecturer

E-mail: ivanova.e.u@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Architecture of building and construction. Creative conceptions of architectural activity

Resume

Temporary buildings currently used for trucking crews working beyond residential areas do not meet safety regulations and needs of workers' activity organization. For this purpose a typology of mobile buildings is suggested taking into account peculiarity of engineering procedure linearity.

Instead of uncomfortable construction trailers it is suggested to design automotive complexes which are a mobile multi-functional structure shifting together with a column convoy. An innovative concept regarding design of light and comfortable modules for various applications has been worked out along with design concept and space-planning decisions. Recommendations regarding development design of administrative and public, residential, processing and household services areas on the territory of general construction plan have been suggested.

The modules design concept has been developed taking into account the necessity to create optimal ambience indoors. With this view, a new concept of vented fencing and measures for effective insulation have been worked out. It is suggested to use polygonal truss with sail lower cord as covering framings which allows to significantly increase the module rentable space.

Keywords: motor transport, organization of work and life of workers, modular system, the principles of construction.

References

1. Zimin L.I., Lazareva V.G. Shift living complexes for the North. – L.: Stroyizdat, 2004. – 64 p.
2. Kryuchkov V.V. Organization of an all year round dispelled construction in high mountain districts. – Frunze.: Gosstroy Publishing House T.R., 2006. – 112 p.
3. Pozdnyakov P.P. New type of houses for the North. – L.: Stroyizdat, 2008. – 84 p.
4. Pushkin Y.Z. Formation of area production complexes. – M.: Sience, 2010. – 164 p.
5. Homutov Y.V. Energy saving buildings projection. – M.: World, 2008. – 214 p.