
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Н.И. Подгорнов¹, А.А. Плешивцев¹,
Д.Д. Коротеев²

¹Московский государственный строительный университет
Ярославское шоссе, 26, Москва, Россия, 129337

²Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

В статье представлены организационно-технологические решения по строительству в кратчайшие сроки одноэтажных зданий различного назначения. Решения включают в себя производство конструктивных элементов здания, основными из которых являются «сэндвич»-панели, в заводских условиях, использование шарнирных соединений между конструкциями для ускорения доставки в пакетированном виде и монтажа здания в проектное положение, применение свайных фундаментов неглубокого заложения.

Ключевые слова: организационно-технологические решения, быстровозводимые одноэтажные здания, «сэндвич»-панели, шарнирные соединения.

Потребность в быстровозводимых зданиях различного функционального назначения с незначительной по времени инвестиционной окупаемостью капитальных вложений продолжает быть в центре внимания правительств, а также органов местной власти различных стран. Особенно актуальна она в районах освоения новых земель, месторождений, а также в местностях, в которых ведутся работы по восстановлению разрушенной инфраструктуры после природных и техногенных катастроф.

Одним из направлений решения подобной проблемы является производство одноэтажных зданий в заводских условиях с завершением всего технологического цикла их изготовления до эксплуатационной готовности [1; 2].

На основе вариационного метода расчета оболочек В.З. Власова разработаны унифицированные шарнирные узлы отдельных конструкций одноэтажного здания, которое рассматривается как призматическая оболочка многосвязевого сечения. Расчетная схема призматической оболочки многосвязевого сечения по результатам теоретических исследований обладает достаточной несущей способностью при равномерно распределенной нагрузке интенсивностью до 200 кг/м². Несущий каркас здания создают продольные наружные стены и перекрытия. В продольном направлении вдоль трех узловых точек верхнего пояса замкнутого многосвязного поперечного сечения прикладываются внешние вертикальные нагрузки, а в крайних точках дополнительно действуют распоры от покрытия.

Шарнирное соединение отдельных конструкций одноэтажного здания позволяет перевозить его обычными транспортными средствами в пакетированном

виде к месту установки в любой регион страны и устанавливаются одним подъемом крана на ранее подготовленные свайные фундаменты неглубокого заложения.

Выбор свайных фундаментов неглубокого заложения обусловлен небольшой массой здания и отсутствием прерывных строительных процессов при их устройстве, связанных с необходимостью набора материалов проектной прочности. Возведение фундаментов из винтовых свай составляет 4—6 час. в зависимости от площади здания. Сваи связываются между собой деревянной обвязкой из брусев, дублированной металлическим двутавром.

Быстрое возведение надземной части здания обеспечивается действием гравитационных сил, вызываемых собственным весом отдельных панелей, соединенных шарнирно и поэлементно сложенных в пакет [3].

Индустриальное изготовление одноэтажных зданий на предприятиях стройиндустрии полной готовности обеспечивает точность при монтаже. Последовательность и интенсивность строительства регламентируется почасовым графиком производства работ, согласно которому продолжительность возведения здания составляет 32—36 час. при минимальном составе бригады в количестве 6—8 человек.

Строительство быстровозводимых зданий осуществляется в несколько этапов.

Этап 1. Изготовление одноэтажного здания в заводских условиях.

Этап 2. Отделка внутренних и внешних поверхностей до эксплуатационной готовности.

Этап 3. Прокладка инженерных сетей, коммуникаций, установка инженерного оборудования и их подготовка к перевозу в места эксплуатации.

Этап 4. Привязка быстровозводимых зданий и разбивка фундамента на участке.

Этап 5. Устройство свайных фундаментов.

Этап 6. Возведение быстровозводимых зданий. Поднятие краном шарнирно-соединенных в коньковом узле половин здания за петли конькового силового элемента. Раскрытие в пространстве отдельных частей здания во взаимно перпендикулярное положение под действием гравитационных сил. Опускание организованного в пространстве сборно-разборного здания на деревянно-металлическую обвязку-ростверк.

Этап 7. Проверка взаимной перпендикулярности всех элементов здания и их сбалчивание.

Этап 8. Мониторинг совпадения отверстий во взаимно-перпендикулярных элементах здания с отверстиями в опорной оголовке винтовых свай.

Этап 9. Закрепление здания силовым угловым элементом с оголовком винтовой сваи. Расстроповка конькового силового элемента.

Этап 10. Устройство отмостки и сопряжение цоколя.

Этап 11. Инженерное обустройство здания.

Этап 12. Прокладка наружных инженерных сетей и коммуникаций.

Этап 13. Благоустройство территории застройки. Предъявление здания и инженерных коммуникаций Госкомиссии.

При подъеме краном за силовой коньковый элемент двухскатной крыши здания происходит развертывание цепочки панелей, которые устанавливаются во взаимно перпендикулярное проектное положение. По окончании монтажа и контроля размещения здания на фундаменте монтажники скрепляют соединения элементов пола болтами, а его шарнирную неустойчивость раскрепляют по углам диагоналей дома специальными металлическими элементами в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

После укладки во все стыки упругого герметика и закрепления силовых элементов обеспечивается устойчивость и надежность всего здания, после чего здание готово в эксплуатации.

В качестве основных конструктивных элементов быстровозводимых зданий используют «сэндвич»-панели, к достоинствам которых следует отнести: отсутствие необходимости дальнейшей отделки поверхностей «сэндвич»-панелей; долговечность и возможность повторного использования; высокая теплоизоляция; возможность совмещения с любым материалом несущих конструкций; малый вес [4].

Таким образом, быстровозводимые здания многофункционального назначения позволяют в 3—4 раза интенсифицировать темпы строительства, вести работы в круглогодичном режиме, снизить трудоемкость и стоимость зданий. Организационно-технологическая надежность строительства одноэтажных зданий обеспечивается совокупностью, рассмотренных выше организационных, технологических и экономических решений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Подгорнов Н.И. Термообработка бетона с использованием солнечной энергии. — М.: АСВ, 2010. — 328 с. [*Podgornov N.I. Termoobrabotka betona s ispol'zovaniem solnechnoy energii.* — М.: ASV, 2010. — 328 s.]
- [2] Коротеев Д.Д. Организационно-технологическое обеспечение производства железобетонных изделий в полигонных условиях с использованием солнечной энергии: Дисс. ... канд. техн. наук. — М., 2011. — 175 с. [*Koroteev D.D. Organizatsionno-tekhnologicheskoe obespechenie proizvodstva zhelezobetonnykh izdelii v poligonnykh usloviyakh s ispol'zovaniem solnechnoy energii: Diss. ... kand. tekhn. nauk.* — М., 2011. — 175 s.]
- [3] Плишивцев А.А. Освоение новых территорий, строительство доступного и комфортного малоэтажного жилья // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. — 2011. — № 2. [*Pleshivtsev A.A. Osvoenie novykh territorii, stroitel'stvo dostupnogo i komfortnogo maloetazhnogo zhil'ya // Stroitel'nye materialy, oborudovanie i tekhnologii XXI veka.* — 2011. — № 2.]
- [4] Король Е.А. Эффективные ограждающие конструкции с высоким уровнем теплозащиты // Промышленное и гражданское строительство. — 2001. — № 9. — С. 24—25. [*Korol' E.A. Effektivnyye ograzhdayushchie konstruksii s vysokim urovnem teplozashchity // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo.* — 2001. — № 9. — S. 24—25.]

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL BASES OF CONSTRUCTION WITH INDUSTRIAL METHOD OF SINGLE-STOREY BUILDINGS

**N.I. Podgornov¹, A.A. Pleshivcev¹,
D.D. Koroteev²**

¹Moscow State University of Civil Engineering
Yaroslavskoe shosse, 26, Moscow, Russia, 129337

²Peoples' Friendship University of Russia
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

Organizational and technological solutions for the construction in record time of single-storey buildings of various purposes are given in the article. Solutions include: the production of building's structural elements in the factory, the main ones are the "sandwich" panels, the use of pin-joints between structures for accelerate delivery in packaged form and the installation of the building in the design position? the use of pile foundations of shallow emplacement.

Key words: organizational and technological solutions, prefabricated single-storey buildings, „sandwich“ panels, pin-joints.