

УДК 626.86 : 69.057

На правах рукописи

ГАРБУЗ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ

**“ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ
МОНТАЖА СТАЛЬНЫХ КАРКАСОВ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ”**

Специальность 6М072900 – Строительство

Специализация “Расчет и проектирование зданий и сооружений”

Автореферат
магистерской диссертации на соискание академической
степени магистра техники и технологии

Республика Казахстан

г. Усть-Каменогорск,

2011 г.

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д.Серикбаева

Научный руководитель: профессор Стрельцов Виктор Иванович

Официальный оппонент: к.т.н. Стрельцов Илья Викторович

Ведущая организация ТОО "Проектстройконструкция"

Защита состоится 22 июня на заседании диссертационного совета

по адресу город Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева 19, Восточно-Казахстанский государственный университет

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д.Серикбаева

Автореферат разослан _____

Ученый секретарь
диссертационного совета Герасимов Евгений Петрович

Примечание:

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Развитие малого и среднего бизнеса обусловило потребность проектирования и строительства быстровозводимых, надежных и удобных в эксплуатации одноэтажных зданий универсального назначения.

В настоящее время имеется значительное количество вариантов типовых проектов подобных зданий, разработанных различными организациями, в частности фирмой “Уникон”. Большинство проектов выполнены с применением сплошностенчатых стальных, сварных конструкций, переменного по длине сечения. Чертежи марок КМ и КМД существующих проектов зданий разработаны достаточно подробно, однако сведений о монтаже каркасов недостаточно.

Привлекательность и востребованность любого нового метода монтажа зависит от трех основных факторов:

- идеи (сущности) метода;
- детальность его проектирования;
- показателей эффективности (по сравнению с существующими методами).

Первый фактор является основой для последующих и содержит принципиальные положения (авторские идеи) монтажной технологичности метода.

Второй, основной и наиболее трудоемкий, обосновывает возможность практической реализации метода, т.к. расчетом и конструированием обеспечивает прочность и устойчивость всех монтируемых конструкций, приспособлений, устройств, такелажа и т.д., а также предполагает варианты реализации монтажных операций и их техническое оснащение.

Третий фактор дает качественную (и количественную, при возможности) оценку эффективности нового метода по сравнению с традиционными.

Прочие факторы, влияющие на эффективность нового метода монтажа, многочисленны, разнообразны и носят локальный характер, учитывающий конкретные особенности здания и района его строительства (размеры здания, его компоновку, наличие дорог, плотность существующей застройки, оснащенность и возможности монтажной организации и т.д.)

Особенностью каркасов зданий из сплошностенчатых конструкций переменного сечения является их недостаточная монтажная технологичность при использовании простейших методов монтажа в частности, поэлементного. Ригели покрытия, в зависимости от конструкции рамы, могут терять устойчивость от собственной массы при их монтаже, а колонны без расчленивания невозможно устанавливать в проектное положение из-за расположения их центра тяжести за пределами опорной плиты базы.

Объект исследования стальной каркас здания.

Предмет исследования монтажная технологичность каркаса.

Цель и задачи исследования. Предложения нового авторского метода монтажа каркасов зданий и монтажной оснастки.

Методология и методы исследования. Поиск методов монтажа каркасов зданий выполнен в следующей последовательности:

- выбор наиболее распространённых конструктивных решений каркасов зданий и поперечных рам (как основных элементов каркасов);
- расчет и конструирование элементов рамы, для определения их геометрических размеров и массы (район строительства г. Усть-Каменогорск);
- анализ существующих методов монтажа;
- разработка авторского метода монтажа;
- расчёт прочности и устойчивости монтажных элементов каркаса здания на монтажные нагрузки с последующей корректировкой конструктивных решений и монтажных операций;
- расчет и конструирование монтажного оборудования и приспособлений;
- разработка рекомендаций по реализации методов.

Информационной базой исследования послужили монографии [1], [4], [5].

Научная новизна и практическая значимость исследования. Разработан новый метод монтажа стальных каркасов зданий и монтажная оснастка.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в материалах XI Республиканской научно-технической конференции молодых ученых и студентов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В первом разделе — *«Конструктивные решения каркасов универсальных зданий»* приведены различные решения каркасов универсальных зданий. Также даны краткие характеристики приведенных типов каркаса.

Для исследования монтажной технологичности выбрана конструкция поперечной рамы здания “Уникон”, рисунок 1.

Рама имеет свои достоинства и недостатки, и часто применяются для однопролётных универсальных зданий с подвесными кранами и без них.

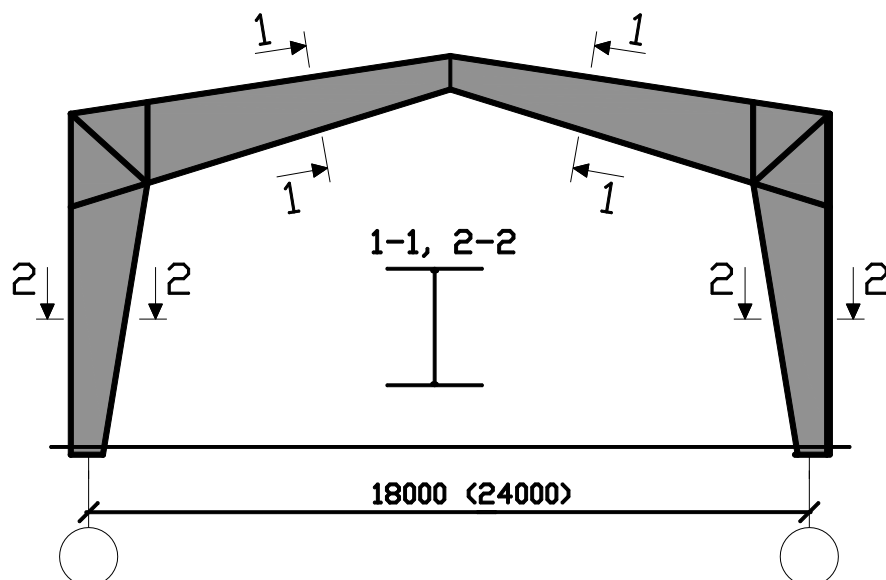


Рисунок 1 – Типы поперечных рам каркасов зданий “Уникон”–трехшарнирная рама;

Во втором разделе — «*Системный анализ монтажной технологичности*» выполнен анализ монтажной технологичности в виде схемы. На схеме показана зависимость монтажной технологичности от ряда факторов.

В третьем разделе — «*Расчетно-конструктивный раздел*». В данном разделе выполнен расчет и конструирование рамы “Уникон” для эксплуатации в г. Усть-Каменогорск, вычислены геометрические размеры рамы и её элементов.

В четвертом разделе — «*Методы монтажа каркаса типа “Уникон”*» произведен анализ известных методы монтажа рамы и спроектирован авторский метод монтажа и оснастка к данному методу.

Известные методы монтажа рам типа “Уникон”:

Поэлементный, с использованием расчалок (или кондукторов) для колон, специальных траверс для ригелей и промежуточной опоры (схема монтажа общеизвестна и здесь не приведена).

Метод поворота, полностью собранной на земле рамы (рисунок 2). Применяется редко, т.к. требует обеспечения общей устойчивости колонн и ригелей на монтажные нагрузки.

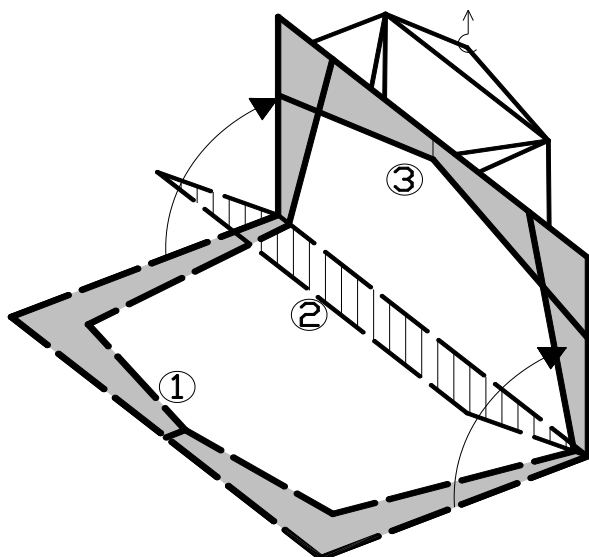


Рисунок 2 – Монтаж рамы поворотом

Этапы монтажа рамы:

1 – исходное положение;

2 – промежуточное положение;

3 – проектное положение.

Метод подъема с разворачиванием элементов рамы в монтажном шарнире между ригелем и колонной, рисунок 3. Сведения об этом методе имеются, но без подробного описания монтажных операций, без конструкции монтажного шарнира и прочих особенностей.

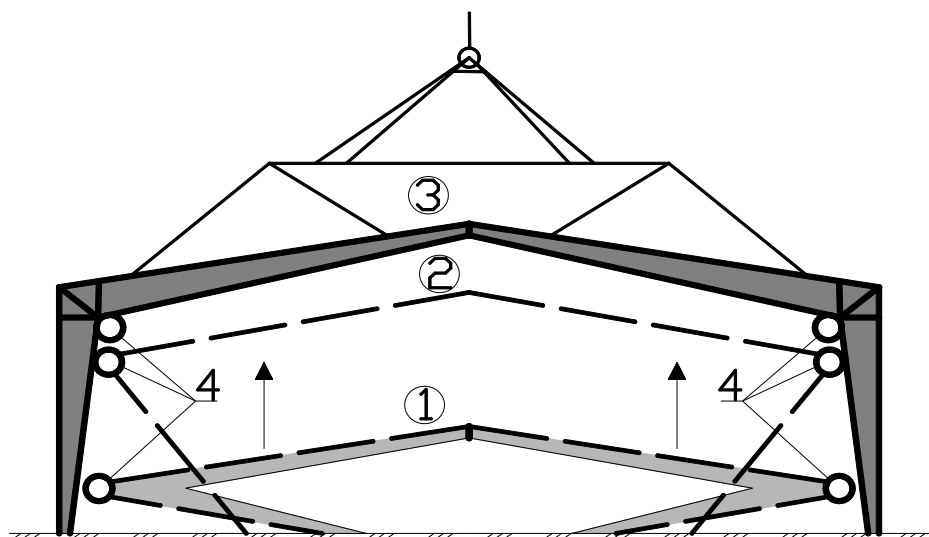


Рисунок 3 – Монтаж подъемом с разворотом стоек и ригеля в монтажном шарнире.

Этапы монтажа рамы: 1 – исходное положение; 2- промежуточное положение; 3 – проектное положение. 4- монтажные шарниры.

Этот метод (по мнению авторов) перспективен и является объектом для совершенствования монтажных операций и приспособлений.

Метод монтажа каркаса блоками из двух рам “через шаг” с использованием монтажных шарниров, рисунок 4 (предложение авторов).

На рисунке 4 показана принципиальная схема монтажа каркаса здания, которая принята за основу для детального проектирования.

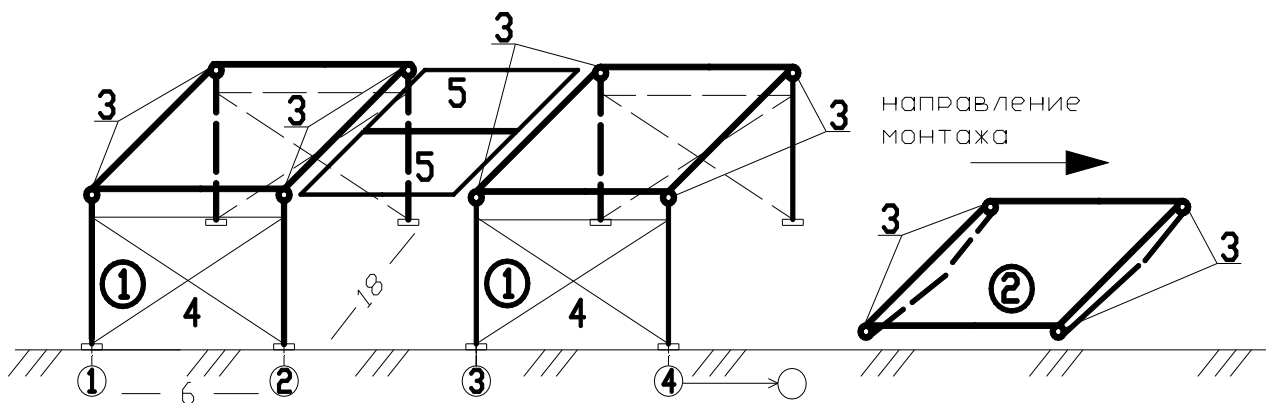


Рисунок 4 – Монтаж каркаса блоками через шаг.

- 1 – монтажный блок из двух рам;
- 2 – элемент покрытия;
- 3 – монтажные шарниры;
- 4 – монтажные связи.

В методе эффективно использованы:

- преимущества блочного монтажа конструкций;
- монтажные поворотные шарниры;
- возможность крепления последних к полкам ригелей и стоек.

Проект метода монтажа стальных каркасов “блоками из двух рам через шаг” разработан специально для каркасов зданий из сплошностенчатых конструкций переменного по длине сечения.

При проектировании метода комплексно использованы особенности и возможности конструктивного решения поперечных рам каркаса, в частности: возможность крепления и использования поворотных монтажных шарниров, а также жесткость устойчивость и геометрическая неизменяемость блока из двух поперечных рам.

Расчет и конструирование всех монтажных элементов, устройств и приспособлений показал принципиальную возможность реализации предложенного метода.

Выполненные в работе расчеты и чертежи всех, участвующих в монтаже элементов, являются основой для разработки типовых монтажных карт для каркасов подобных зданий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достоинство авторского метода монтажа каркаса, блоками “через шаг” очевидны: быстрота возведения каркаса, уменьшение часов верхолазных работ и количества подъемов крана, обеспечение устойчивости связанных в блок элементов рамы, возможность ведения параллельно с монтажом прочих внутренних работ.

К недостаткам предлагаемого метода монтажа можно отнести:

- значительную массу и габариты блока, что потребует использование кранов повышенной грузоподъемности;
- дополнительная обстройка блока монтажными связями, применение специальной траверсы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Енджиевский Л.В., Надеяев В.Д., Петухова И.Я. «Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы» Москва 1998
- [2] СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология» Астана 2001
- [3] СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции нормы проектирования» Астана 2002
- [4] Яцков А.Д., Холодилин Н.Ю., Холодилина О.А. «Методика расчета монтажной и ремонтной оснастки» Тамбов 2008
- [5] Катюшин В.В. «Здания с каркасами из стальных рам переменного сечения» Стройиздат, 2005

ТҮЙІНДЕМЕ

Гарбуз Владимир Сергеевич

Бір Ғабатты Ғимараттарды Ғырыштан жасалған Ғағаларыны Ғонтажыны Ғинновациялы Ғдістеріні Ғобалауы

ЖМЖҚ - ғимараттардың қаңқаларының монтажының әдістерінің варианттары жасалған, соның ішінде авторлық - рамалардың тарқатуы бар екі рамаларыдан монтаждық топсаға дайын блоктермен. Ғимараттардың қаңқаларының монтажының әдістерінің өңдеуі келесі тізбекте орындаған:

- раманың элементтерінің есептеуі мен құрастыруы, Өскемен қ, тіркеулі
- монтаждың қазіргі әдістерінің талдауы, олардың кемшіліктерінің анықталуы;
- монтаждың авторлық әдістерінің өңдеуі, монтаждың схемаларының ұсынысы;
- беріктік және қаңқаның монтаждық элементтерінің орнықтылығының есептеуі;
- есептеу және монтаждық жабдықтың құрастыруы және құрал-саймандары;
- монтаждың ұсынған әдістерінің іске асыруы бойынша ұсыныстардың өңдеуі.

Әдісінің тиімділігінің алдын ала сапа көрсеткіштері оның артықшылығы салыстырғанда қазіргі көрсеткіштері.

АННОТАЦИЯ

Гарбуз Владимир Сергеевич

Проектирование инновационных методов монтажа стальных каркасов одноэтажных зданий

Разработаны варианты методов монтажа каркасов зданий из ЛМК, в том числе и авторский готовыми блоками из двух рам с разворачиванием рам в монтажных шарнирах. Разработка метода монтажа каркаса зданий выполнена в следующей последовательности:

- расчет и конструирование элементов рамы, привязанный к г.У-Ка;
- анализ существующих методов монтажа, выявление их недостатков;
- разработка авторского метода монтажа, предложение схем монтажа;
- расчёт прочности и устойчивости монтажных элементов каркаса;
- расчет и конструирование монтажного оборудования и приспособлений;
- разработка рекомендаций по реализации предложенного метода монтажа.

Предварительные качественные показатели эффективности метода показали его преимущества по сравнению с существующими.

ABSTRACT

Garbuz Vladimir Sergeevich

An Innovative Assembly Methods Designing of One-Storey Buildings Steel Frameworks

Different methods of assembly of buildings from Light Metal Structures are developed including the author's one, when frames from two prefabricated blocks are turned in erections hinges. Development of buildings assembly method includes the next stages:

- underframe members calculation and construction with adopting for Ust-Kamenogorsk city;
- existing assembly methods analysis and its shortcomings revealing;
- author's assembly method developing and assembly schemes suggestions;
- strength and steadiness calculations of underframe members;
- erection equipments and devises calculation and construction;
- developing of guidelines for author's assembly method.

Preliminary qualitative efficiency indexes show advantages of the author's method in comparison with the others.