

Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева

УДК 626.86

ПАЛЬШИНА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА

Анализ эффективности перфорирования стальных конструкций каркасов
зданий на заводе МК АО «Имсталькон»

6N0729 «Строительство»
(профильное направление)

**Реферат диссертации на соискание академической степени
магистра технических наук**

Научный руководитель:
кандидат технических наук,
профессор кафедры «СЗСиТК»
В.И. Стрельцов

Усть-Каменогорск, 2010

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена анализу эффективности перфорирования стальных конструкций каркасов зданий на заводе МК АО «Имсталькон».

Объем и структура диссертации

Объем диссертации составляет 55 страниц. Количество иллюстраций - 27, таблиц - 3. Диссертация состоит из списка определений, обозначений и сокращений, введения, семи глав, заключения, а также из списка использованных источников. Список использованных источников содержит 6 наименований.

Перечень ключевых слов

Легкие металлические конструкции, сплошностенчатые балки переменной высоты, перфорирование, фигурный роспуск прокатных двутавров, тип роспуска, эффективность перфорирования.

Актуальность исследования

Совершенствование конструкций стальных каркасов зданий из легких металлических конструкций.

Цель исследования

Оценка эффективности перфорирования стальных конструкций.

Объект исследования

Поперечные рамы каркасов зданий из сплошностенчатых конструкций переменного сечения.

Методы исследования - расчетно-теоретические.

Полученные результаты, научная новизна, научная и практическая значимость

Полученные результаты изложены в выводах, приводятся впервые, являются основанием для дальнейших исследований и практической реализации.

Сведения о публикациях

Результаты исследования эффективности перфорирования стальных конструкций каркасов зданий опубликованы в статье в сборнике X Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (ВКГТУ им. Д. Серикбаева):

1) Пальшина Ю.С. (09-NCP-1), Стрельцов В.И. (ВКГТУ) «Перфорированные рамы типа «Комби ВКГТУ» стальных каркасов одноэтажных зданий» (22-23 апреля 2010 г.).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается надежность и эффективность перфорированных конструкций.

Несмотря на значительное количество публикаций по проектированию, изготовлению и эксплуатации перфорированных конструкций, ряд аспектов не являются окончательно решенными, в частности, нет обоснованных рекомендаций по типу роспуска двутавров с образованием перфораций определенного вида для конструкций каркасов зданий пролетами 18 и 24 м; вопросы технологии и трудоемкости изготовления перфорированных конструкций, как правило, привязаны к конкретным заводам и широко не публикуются.

Для выполнения задачи необходим поиск наиболее эффективного вида перфорирования с позиции их надежности и эффективности индустриального изготовления.

В первой главе приведено подтверждение того, что здания и сооружения из легких металлических конструкций перспективны для использования в массовом строительстве.

Это объясняется тем, что основными характерными чертами ЛМК являются: малая металлоемкость; существенная, но в разумных пределах типизация и унификация; стабильность номенклатуры в течение достаточно длительного времени; высокая технологичность и приспособленность для изготовления на поточных автоматизированных линиях, для транспортировки, а также конвейерно-блочных и других скоростных методов монтажа; высокая степень заводской готовности; возможность комплектной поставки целых зданий-модулей и их несущих конструкций; благоприятные экспортные возможности.

Авторами настоящей работы предлагается, как направление совершенствования ЛМК, снижение массы (металлоемкости) и трудоемкости изготовления ригеля и колонны рамы типа «Комби ВКГТУ».

Во второй главе диссертации выполнен анализ, способствующий решению заглавной проблемы с определением количества основных подсистем, влияющих на решение проблемы, их взаимосвязи, иерархичности, зависимости между собой и другие свойства.

Таковыми подсистемами являются: проектирование, изготовление, перевозка, монтаж, а также эксплуатация конструкций. Всего пять подсистем. Приведенная последовательность существования подсистем определяется обычной логикой строительства здания (кроме отдельных случаев, в частности, при необходимости перепроектирования во время монтажа).

Третья глава диссертации посвящена анализу конструктивных решений поперечных рам каркасов зданий из легких металлических конструкций.

Анализ конструктивных решений поперечных рам каркасов зданий из ЛМК выполнен для предварительной (качественной) оценки эффективности и пригодности к совершенствованию (в аспекте перфорирования) вариантов существующих решений поперечных рам каркасов зданий.

Для дальнейшего совершенствования выбран тип «ТП 400-0-27.85» (ЦНИИПЛК).

Рама запроектирована с максимальным соответствием распределения материала в конструкциях эпюре моментов.

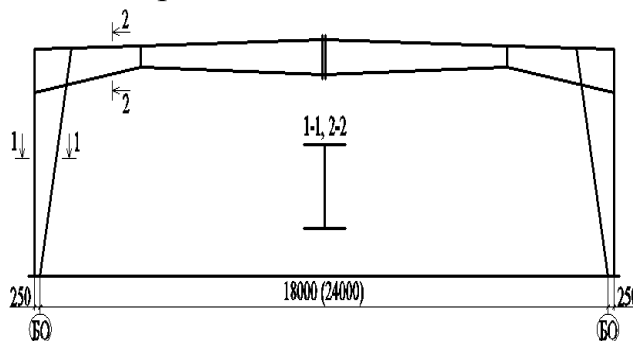


Рисунок 1 – Рама типа «ТП 400-0-27.85» пролетом 18 (24) м.

Особенностью конструктивного решения рамы является наличие протяженного участка ригеля, расположенного в середине пролета рамы, где величина поперечной силы мала (в коньковом сечении – нуль), а изгибающий момент уменьшен за счет жесткого сопряжения ригеля с колоннами.

Переменность высоты сечений ригеля и стоек образована путем роспуска прокатного двутавра с последующим образованием конструкции, требуемого по высоте сечения.

Необходимость роспуска прокатного двутавра предполагает и обосновывает возможность снижения массы ригеля за счет образования перфораций.

Это решение поперечной рамы принято за исходное и рассматривается ниже детально в направлении его совершенствования.

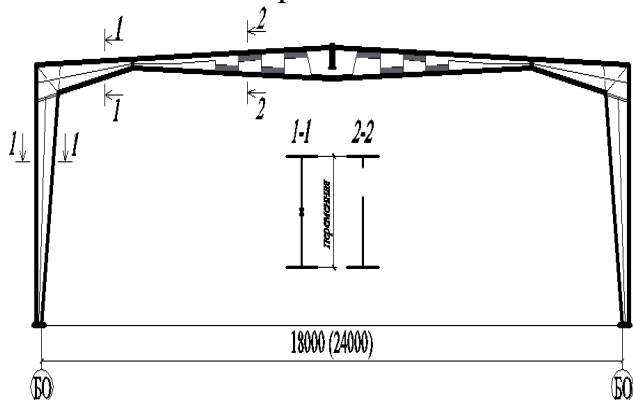
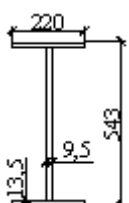


Рисунок 2 - Рама типа «Комби ВКГТУ» пролетом 18 м.

В четвертой главе диссертации произведен расчет в программе Structure Cad Office с целью определения геометрических размеров сечений рамы с учетом климатических условий для города Усть-Каменогорска.

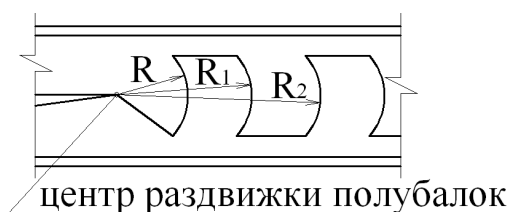
Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты расчета рамы.

Сечение рамы	$M_{1-1}, \text{ тм}$	$Q_{1-1}, \text{ т}$	$N_{1-1}, \text{ т}$	Сталь	$R_y, \text{ МПа}$	$A, \text{ см}^2$ $W, \text{ см}^3$	$\sigma, \text{ МПа}$	Количество элементов	Количество узлов
 I 55B1	43,96	8,4	17,54	C255	245 МПа, 1	113,37 2050,8	214,35	12	13

В пятой главе диссертации выполнен анализ для выбора наиболее перспективного и эффективного варианта перфорации конструкций поперечных рам, принятых для совершенствования в предыдущем разделе.

Выбор был сделан в пользу балки переменной высоты образованной из двух отправочных марок в форме «рыбки» раздвижкой из одного центра.



Монтажная марка балки (ригеля рамы) получена стыкованием на высокопрочных болтах двух перфорированных отправочных марок А и Б.

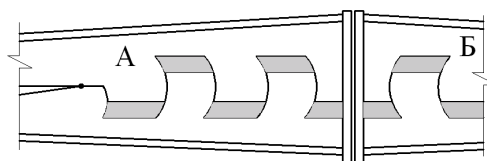


Рисунок 3 - Балка переменной высоты из двух отправочных марок в форме «рыбки».

Образование балки переменной высоты путем раздвижки распущенного из двух центров двутавра с образованием неразрезного горизонтального нижнего пояса.

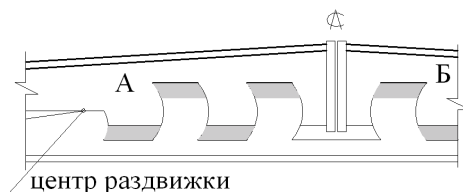


Рисунок 4 - Балка переменной высоты с неразрезным горизонтальным нижним поясом.

Для последующего анализа эффективности перфорирования избраны в порядке предложения и обсуждения решения по рисунку 3 и 4 как наиболее перспективные.

Шестая глава посвящена операциям технологического процесса по изготовлению перфорированных металлических конструкций. Здесь подробно рассматривается вопрос о подготовке металлопроката, разметки, изготовлению шаблонов, резки стального проката и обработки кромок (оборудование для сварки и резки), технологическом обеспечении сборочно-сварочных операций.

В седьмой главе определены показатели эффективности в последовательности операций по технологии изготовления сварных и перфорированных балок и дана итоговая оценка эффективности перфорирования.

В заключении сформулированы основные выводы о том, что перфорированные балки эффективнее обычных по трудоемкости транспортировки и монтажа, экономичнее в техническом обслуживании, более удобны в эксплуатации. Также следует отметить, что широкое внедрение перфорированных конструкций возможно при технической оснащенности заводов автоматизированными поточными линиями по роспуску прокатных двутавров.

Основные положения диссертации опубликованы в работе:

1. Творчество молодых - инновационному развитию Казахстана: Материалы X Респ. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, 22, 23 апреля 2010 г.-Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2010. - Ч.I. - с.152.

АННОТАЦИЯ

Диссертация на тему «Анализ эффективности перфорирования стальных конструкций каркасов зданий на заводе МК АО «Имсталькон» выполнена магистрантом Пальшиной Ю.С.

В работе рассмотрен вариант совершенствования каркасов зданий из легких металлических конструкций. Для реализации выбрано направление совершенствования – снижение массы конструкций. Из возможных путей снижения массы выбрано перфорирование колонн и ригелей при фигурном роспуске прокатных двутавров.

Перфорирование снижает массу конструкции, трудоемкость изготовления, транспортировки, уменьшает расходы на техническое обслуживание, увеличивает полезный объем здания, уменьшает строительную высоту, сокращая тем самым затраты на отопление, вентиляцию, освещение, стеновое ограждение, обеспечивает удобство в эксплуатации здания. Эффективность перфорирования обоснована приведенными количественными показателями трудоемкости изготовления конструкций.

ҚЫСҚА МАЗМҰН

«МК АО «Имсталькон» зауытында ғимараттың болаттан жасалған құрылым қаңқасының тесу тиімділігін талдау» тақырыбына диссертацияны орындаған магистрант Пальшина Ю.С.

Осы жұмыста жеңіл металл құрылымынан жасалынған. Ғимараттың қаңқасын дамыту нұсқасы қаралды. Дамытуды іске асыру үшін құрылымның салмағын азайту бағыты таңдалды. Салмақты азайтудың ең мүмкіндік жолы тегістелген екітаврларды мәнерлеп тарқатуда дінгекпен ригелиді тесу болып таңдалды.

Тесу әдісі – құрылымның салмағын, әзірлеудің көлемді еңбегін тасмалдауын төмендетеді, техникалық күтімнің шығынын азайтады, ғимараттың пайдалы көлемін арттырады, құрылыс биіктігін азайтады соны мен жылуға кеткен шығынды, ауаны айдауды, жарықты, қабырға қоршауын қысқартып, ғимаратты қолайлы қолдануды қамтамасыз ететі. Тесу тиімділігі келтірілген құрылымды әзірлеудің көлемді еңбегінің саналық көрсеткіштерімен дәйектемеленген.

ABSTRACT

Thesis on "Analysis of the effectiveness of perforating steelwork building frames at the Imstalkon factory" completed undergraduates by Palshina J.S.

The paper considers the option of improvement of frames of light-gage construction buildings. The selected line of improvement for realization is structural weight reduction. The selected possible ways of weight reduction is perforating of columns and beams with shaped disbanding of rolled I-beams.

Perforating enables the reduction of structural weight and manufacturing and transportation labor input as well as reduces costs of maintenance, increases effective volume of a building, decreases construction height hence reducing costs for heating, ventilation, lighting, wall enclosure; ensures building usage convenience. Perforation efficiency is proved by presented figures of structures manufacturing labor intensity.