

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

Хабибзода Махмуджон Махмади

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки
08.04.01 – «Строительство»

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2025



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Научный руководитель:

Щербаков Иван Федорович
канд. экон. наук, доцент

Рецензент:

Головко Александр Владимирович
доцент кафедры строительных
конструкций, здания и сооружения"
Дальневосточного государственного
университета путей сообщения,
кандидата технических наук, доцента.

Защита состоится « » июня 2025 г. в 9 часов 00 мин. на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ФГБОУ ВО «КНАГУ» ауд. 212/1.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Современное строительство предъявляет высокие требования к технико-экономической эффективности и прочностным характеристикам несущих конструкций, особенно в условиях возведения большепролётных промышленных зданий. В этой связи особую актуальность приобретает использование сварных двутавров с гофрированной стенкой переменного сечения, обеспечивающих снижение металлоёмкости, увеличение жёсткости и снижение затрат.

Предмет исследования: целесообразность применения рамных каркасов из сварных двутавров с гофрированной стенкой в большепролётных промышленных зданиях.

Объект исследования: рамные конструкции из сварных двутавров с гофрированной стенкой переменного сечения.

Цель работы: оценка целесообразности использования сварных двутавровых конструкций с гофрированными стенками переменного сечения при проектировании промышленных зданий с большими пролётами.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести обзор научных и нормативных источников по теме;
2. Изучить методы расчёта гофрированных стенок и переменного сечения;
3. Выполнить статический и конструктивный расчёт рамных конструкций из двутавров;
4. Оценить сравнительные характеристики рам с гофрированной и плоской стенкой;

Сформулировать выводы о конструктивной и экономической эффективности предложенного решения.

Структура работы. Диссертация включает введение, три главы, заключение, список литературы. Общий объём — 87 страниц, содержит 46 рисунков, 10 таблиц и 142 формулы.

Результаты: данной работы заключается в определении целесообразности использования сварных двутавров переменной жесткости с гофрированными стенками треугольного очертания..

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность применения инновационных конструктивных решений, обеспечивающих прочность при снижении веса конструкций.

Современное строительство предъявляет высокие требования к надёжности и экономичности несущих конструкций, особенно при проектировании большепролётных промышленных зданий. В этих условиях особую актуальность приобретает применение сварных двутавров с гофрированной стенкой переменного сечения, позволяющих снизить металлоёмкость и повысить жёсткость элементов.

Рациональное распределение материала в таких конструкциях обеспечивает их высокую прочность при минимальных затратах. Однако вопросы расчёта, устойчивости и практического применения гофрированных элементов остаются недостаточно проработанными. Это определяет актуальность темы и необходимость её всестороннего исследования.

В первой главе проведён подробный обзор научной, учебной и нормативной литературы, посвящённой развитию конструкций с гофрированной стенкой. Рассматриваются исследования В.Н. Горнова, Г.А. Ажермачева, С.В. Кудрявцева, а также зарубежных авторов. Особое внимание уделяется работам по исследованию прочности, устойчивости и жёсткости гофрированных стенок, начиная с 1930-х годов и до современных публикаций. Приведены исторические примеры применения гофрированных балок в судостроении, авиации, а также в гражданском и промышленном строительстве. Выполнено сравнение двутавров с гофрированной и плоской стенкой с точки зрения механических и экономических показателей.

Во второй главе изложены теоретические основы расчёта сварных двутавровых балок с поперечно-гофрированной стенкой треугольного очертания. Рассмотрены геометрические параметры таких сечений, приведены формулы для определения площади, момента инерции, моментов сопротивления, радиусов инерции и массы. Приведены методики расчёта по следующим видам нагружения:

центральное растяжение и сжатие;

изгиб и поперечная сила;

действие продольных сил и изгибающего момента;

проверка общей и местной устойчивости стенки и поясов.

Расчёты выполнены с применением нормативных документов и методов строительной механики, с учётом влияния формы гофра на жёсткость и несущую способность. Учитываются условия работы в реальных строительных схемах и граничных условиях опирания.

В третьей главе реализован практический расчёт рамной конструкции большепролётного промышленного здания из сварных двутавров с гофрированными стенками. Рассматриваются:

технические характеристики объекта;

сбор всех видов нагрузок (постоянные, снеговые, ветровые);

статический расчёт на основе эпюр изгибающих моментов и поперечных сил;

конструктивный расчёт элементов: ригеля и стоек из гофрированных и плоских стенок;

сравнение результатов расчёта по несущей способности, устойчивости и массе.

Особое внимание уделено узлам сопряжения, где применяются фланцевые соединения различных типов. Установлено, что использование рамы с переменной жёсткостью позволяет более рационально распределить материал по длине элемента, повторяя форму эпюры момента, тем самым снижая вес и стоимость конструкции.

Заключение

В результате выполнения магистерской диссертации были достигнуты цели и решены поставленные задачи, подтверждающие целесообразность применения рамных конструкций из сварных двутавров с гофрированными стенками переменного сечения при проектировании большепролётных промышленных зданий.

Проведён аналитический обзор отечественных и зарубежных источников, показавший эволюцию конструктивных решений и преимущества гофрированных стенок. Разработаны и реализованы теоретические расчёты прочности, устойчивости и деформаций, что позволило оценить поведение таких конструкций при различных нагрузках.

На основании практического расчёта рамного каркаса промышленного здания доказана эффективность использования двутавров с гофрированной стенкой: зафиксировано снижение металлоёмкости, улучшение прочностных характеристик и экономическая обоснованность применения. Сравнение с традиционными балками подтвердило преимущество предлагаемой схемы.

Таким образом, внедрение подобных решений позволяет не только повысить надёжность конструкций, но и значительно сократить материальные затраты, что особенно важно в условиях современного строительства.

Результаты работы могут быть использованы в проектных организациях, при разработке нормативной документации, а также в учебных курсах по проектированию металлических конструкций.