

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

*Посвящается 100-летию
со дня рождения ректора СМИ,
доктора технических наук,
профессора Н.В.Толстогузова*

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 25

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
12 – 14 мая 2021 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.48.278
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р техн. наук, профессор Темлянцева М.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
Н.А. Козырева. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ,
2021. – Вып. 25. – Ч. V. Технические науки. – 456 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления; строительства; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологии, материалов и оборудования.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Екатеринбург, 5 ноября 2015 г. – Уфа : Аэтерна, 2015. – Ч. 2. - С. 10-13.

6. Алешин Д.Н. и др. Влияние влаги на кирпичную кладку несущих конструкций общественного здания г. Осинники // Фундаментальные и прикладные научные исследования : сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 5 ноября 2015 г. – Уфа : Аэтерна, 2015. – Ч. 2.

УДК 69.059

ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АККУМУЛИРУЮЩИХ БУНКЕРОВ УГЛЯ В Г.МЕЖДУРЕЧЕНСКЕ

Худяков Я.И.

**Научные руководители: канд. техн. наук, Алешин Д.Н.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, email: wolftmoon2789@yandex.ru*

В статье рассматриваются особенности экспертизы промышленной безопасности строительных конструкций аккумулирующих бункеров угля.

Ключевые слова: бункеры, воронка, сталь.

Стальные бункера входят в состав стального каркаса здания аккумулирующих бункеров, представляющего собой многоэтажный двухпролетный корпус сложный в плане с габаритными размерами 47,56×26,9 м, включая пристройки.

Бункера расположены начиная с от отм. 6.300 до отм. 13.500.

Рамы каркаса состоят из сварных и прокатных колонн, балок перекрытий и покрытий. Сетка колонн 7×7 м. Сопряжение колонн с фундаментами - шарнирное. Геометрическая неизменяемость и жесткость каркаса в продольном и поперечных направлениях обеспечивается вертикальными связями по колоннам в надбункерной и подбункерных частях здания и стенками бункеров в уровне бункеров, а так же заделкой колонн в кирпичные стены.

Стальные бункера выполнены квадратными в плане с конусной частью с углом наклона стенок 45° и скомпонованы в два ряда по пять штук в каждом. В осях 6-5 со стороны оси Б расположен бункер породы с размерами в плане 6×7 м. Вертикальные стенки бункеров выполнены из листовой стали толщиной 8 мм с горизонтальными ребрами из швеллеров №24, №30. Конусная часть выполнена из листа толщиной 10 мм с горизонтальными ребрами жесткости из швеллеров № 24 и №16. Соединение элементов бункеров выполнено с помощью болтов М16 и сварки.

Размеры выпускных технологических отверстий в плане 750×750 мм.

Отметка выпускного отверстия бункера + 3,100. Высота бункеров

10,4м.

Внутренние поверхности стенок аккумулирующих бункеров угля, инв. № Г001555 (10 шт.) футерованы стальными листами для защиты.

Здание аккумулирующих бункеров отапливаемое.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа здания аккумулирующих бункеров.

Конструктивной особенностью данных бункеров является то, что пирамидальная часть бункера (воронка) крепится непосредственно к стенке бункера на болтах без устройства бункерных балок. Согласно проекту вертикальные стенки из листовой стали (с горизонтальными ребрами жесткости) крепятся к колоннам болтами по всей высоте стенки, за счет чего обеспечивается передача вертикальных нагрузок от веса угля на каркас здания. Однако следует отметить, что данная конструкция бункеров в современной справочной литературе по проектированию аналогичных сооружений не приводится. Как следствие, бункера с такой конструктивной схемой не проектируются и не строятся в настоящее время. Это вероятнее всего связано с опытом эксплуатации подобных бункеров, которая выявила ряд недостатков данной конструкции. К недостаткам данной конструктивной схемы можно отнести невысокую надежность, а также практическую неремонтопригодность.

Степень коррозии и истерания металлических элементов строительных конструкций выявлена за счет ультразвуковой толщинометрии металла, выполненной ультразвуковым толщиномером А1209.

В данной работе прочностные характеристики стали определены методом ультразвукового контактного импеданса при работе с ультразвуковым датчиком и принцип отскока при работе с динамическим датчиком с использованием твердомера МЕТ-УД.

В ходе работы были определены расчетные усилия в стальных конструкциях бункеров, воспринимающих эксплуатационные нагрузки, на основе которых был выполнен перерасчет несущей способности конструкций в программе ЛИРА САПР 2016.

Результаты выполненного перерасчета показали, несущая способность строительных конструкций бункеров обеспечена не полностью.

Здание бункеров проектировалось до 1955 года, когда расчет строительных конструкций выполнялся по методу допускаемых напряжений. После 1955 года был осуществлен переход на методику расчета по предельным состояниям. В связи с этим необходимо выполнить перерасчет согласно современным нормам.

Были рассчитаны обшивки бункера на нагрузку от действия сыпучего материала, направленную нормально к поверхности обшивки дополнительного растяжения от массы сыпучего.

По итогам проделанной работы сделано заключение: бункеры не в полной мере соответствуют требованиям промышленной безопасности и могут быть применены при условии выполнения мероприятий, после проведе-

ния которых сооружение будет соответствовать требованиям промышленной безопасности.

По результатам обследования и расчетов были разработаны рекомендации по дальнейшей эксплуатации и приведению в безопасное (работоспособное) состояние конструкций аккумулирующих бункеров угля.

Библиографический список

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. – М., 2016. 34с.
2. Трепенков Р.И. Альбом чертежей. Конструкций и детали промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1980. - 285с
3. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
4. «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные приказом Ростехнадзора № 538 от 14.11.2013 г. (с изменениями).
5. СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85».
6. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85*».
7. Алешин Д.Н. и др. Дефекты и повреждения стальных конструкций // Фундаментальные и прикладные научные исследования : сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 5 ноября 2015 г. – Уфа : Аэтерна, 2015. – Ч. 2. - С. 3-7.
8. Алешин Д.Н. и др. Повышение долговечности и надежности металлоконструкций промышленных зданий и сооружений // Эффективные строительные конструкции: теория и практика : сборник статей XV Международной научно-технической конференции. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2015. – 236 с. – С. 7-11.
9. Алешин Д.Н., Алешина Е.А. Обеспечение надежности и долговечности строительных конструкций при эксплуатации промышленных сооружений на примере обогатительных фабрик в г. Новокузнецке // Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 18-20 октября 2016 г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2016. – Вып. 1. - С. 253-257.
10. Веснин Д.А. и др. Диагностика и экспертиза объектов // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 13-15 июня 2018 г. – Новокузнецк : СибГИУ, 2018. – Вып. 22. Ч. 3 : Технические науки. – С. 286-288.

II АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА (АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ, СЕТИ, ЭКОНОМИКА).....	105
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ «SCAD OFFICE» И «ЛИРА-САПР» НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ВАГОНООПРОКИДЫВАТЕЛЯ <i>Титов А.М.</i>	105
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОвого ПУНКТА СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ <i>Минин И.Ю.</i>	110
ЗДАНИЕ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ЦЕХА В Г.НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Овчинникова Е.М.</i>	115
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ <i>Сабельфельд Т.В., Жданов Л.Е.</i>	118
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ <i>Громенко А.А.</i>	121
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ДЕМОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ В Г. МЕЖДУРЕЧЕНСКЕ <i>Зотин Е.Д.</i>	126
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НЕЗАВЕРШЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ НЕЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Марченко А.Н.</i>	130
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ В Г. МЕЖДУРЕЧЕНСКЕ <i>Сенникова М.С.</i>	134
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДНОЭТАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ С РАЗНЫМ ШАГОМ КОЛОНН <i>Васильева Е.В.</i>	138
ЗДАНИЕ ЦЕХА ПРИБОРОСТРОЕНИЯ В Г.ПЕНЗА <i>Астафьев А.В.</i>	141
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ В Г. ЧЕЛЯБИНСК <i>Сорокин А.О.</i>	143
ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АККУМУЛИРУЮЩИХ БУНКЕРОВ УГЛЯ В Г.МЕЖДУРЕЧЕНСКЕ <i>Худяков Я.И.</i>	146

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 25

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть V

Под общей редакцией

Н.А. Козырева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 20.09.2021 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,4. Уч.-изд. л. 28,8. Тираж 300 экз. Заказ № 199

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ