

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Сибирский государственный индустриальный университет
Архитектурно-строительный институт

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Новокузнецк
2022

УДК 69+624/628+66/67+72
А437

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук., доцент Столбоушкин Андрей Юрьевич,
канд. техн. наук., доцент Алешина Елена Анатольевна,
доцент Матехина Ольга Владимировна,
канд. техн. наук., доцент Спиридонова Ирина Владимировна

А437 Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : труды III всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Архитектурно-строительный институт; под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина, – Новокузнецк, Изд. Центр СибГИУ – 2022. – 338 с.

Представлены материалы докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России», состоявшейся в Сибирском государственном индустриальном университете 4–6 октября 2022 г. Доклады отражают результаты работ по четырем актуальным направлениям конференции: «Архитектура и градостроительство промышленных регионов России»; «Новые материалы, конструкции и инновационные технологии в строительстве»; «Новые концептуальные подходы в проектировании и реконструкции инженерных систем жизнеобеспечения»; BIM-технологии в архитектуре и строительстве.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников в области архитектуры и строительства, а также для обучающихся всех форм обучения и молодых ученых

УДК 69+624/628+66/67+72

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Леванов Д.В., Башкова М.Н.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия, mn419@mail.ru

В условиях экономии топливно-энергетических ресурсов важную роль играет сокращение потребления природного газа и рациональное использование вторичных энергоресурсов. В работе предложены решения по повышению эффективности использованию газопроводов доменного газа применительно к котельным агрегатам экранного типа.

Ключевые слова: вторичные энергоресурсы, доменный газ, промышленные трубопроводы

На сегодняшний день проблема обеспечения энергией является одной из важнейших в развитии мировой экономики. Добыча нефти и газа все время усложняется, что ведет к росту цен, включая различного рода конъюнктурные и политические соображения.

Тенденция удорожания добычи характерна и для других видов топлива, поэтому оптимальная стратегия использования различных энергоносителей в мировом энергетическом балансе представляется следующим образом:

- сокращение части природного газа в мировом энергетическом балансе;
- более энергоэффективное использование вторичных энергоресурсов;
- постепенный рост ядерной, а затем и термоядерной энергетики;
- возрастающая доля использования возобновляемых энергоресурсов.

Горючие газы промышленных производств (доменный, коксовый и другие) являются побочным продуктом основного цикла, и затраты на их получение входят в стоимость основной продукции. В настоящее время одной из технологий утилизации бедных промышленных газов является сжигание этих газов в котлах и печах. Технология предусматривает совместное сжигание доменного газа с природным или коксовым в топке парового котла или в печах. Например, на утилизационной ПВС ЗСМК доменный газ, обогащенный коксовым или природным газом, сжигается с целью выработки электрической и тепловой энергии для покрытия собственных нужд. С вводом ПВС уровень самообеспечения паром вырос с 56% до 60%, одновременно была решена задача утилизации доменного газа (в смеси с природным) в объемах до 360 тыс. м³/ч. Следует отметить, что подготовка к сжиганию доменного газа относительно не трудоемка, поскольку обычно ограничивается пылеочисткой, реже – сероочисткой и подогревом, а при использовании в ГТУ – компрессией.

Неэффективное использование доменного газа связано с его низкой теплотой сгорания и высокой влажностью. Работа энергетических и технологических агрегатов на доменном газе характеризуется значительными потерями теплоты с дымовыми газами, химической неполнотой сгорания и неустойчивым горением факела. Проблемы, связанные с потреблением доменного газа, приводят к образованию его избыточных ресурсов на предприятиях (до 12% от общего выхода), которые сжигаются на свечах.

Для увеличения КПД утилизации доменного газа можно использовать системы подогрева, например, за счет обдува паром. При проектировании трубопроводов на теплоэлектростанции можно предусмотреть спутниковую прокладку трубопровода непрерывной продувки в связке с трубопроводом доменного газа или других промышленных газов.

Оценивая эффективность полной замены природного газа на доменный необходимо учесть экологический аспект. Загрязнение окружающей среды отраслями промышленности, вызывающее деградацию среды обитания и наносящее ущерб здоровью населения, остается наиболее острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение. На долю выбросов приходится более 80% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от учтенных стационарных источников. Две трети этих выбросов поступает от предприятий электроэнергетики, цветной и черной металлургии, нефтедобывающей промышленности. Состав продуктов сгорания доменного газа на свечах показан на рисунке 1.



Рисунок 1 –Состав продуктов сгорания доменного газа на свечах

Как видно из рисунка 1, за сутки на свечи в среднем выбрасывается до 4 млрд. кДж/м³ неутилизированной теплоты сгорания и до 1,6 млн. м³ неочищенных дымовых газов, что пагубно влияет на экологию. Произведя полную замену горелок на паровом котле типа ПК-20-2 на горелки с большей пропускной способностью, а так же увеличивая диаметр трубопровода доменного газа, можно увеличить потребление доменного газа, снизив тем самым выбросы его излишков на свечи. Например, на паровом котле ПК-20-2 имеются 4 плоскопламенные горелки с общей пропускной способностью до 60000 м³ доменного газа. С заменой текущих горелок на другие горелки, можно увеличить потребление доменного газа до 70000 м³/ч, что снизит потребление природного газа, а также даст необходимое количество тепла для поддержания стабильной нагрузки котлоагрегата. Выполнив расчет и произведя сравнение данных рисунков 2 и 3, можно сделать вывод, что такая замена вполне возможна для стабильной работы котлоагрегатов.

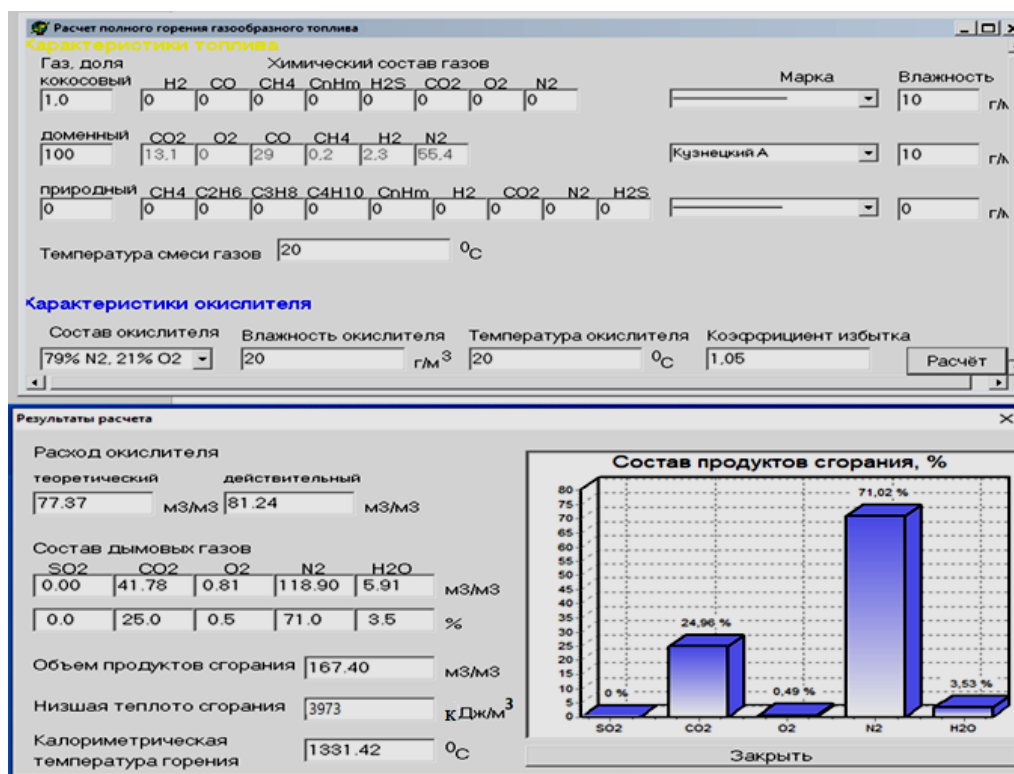


Рисунок 2 –Результаты расчета горения доменного газа

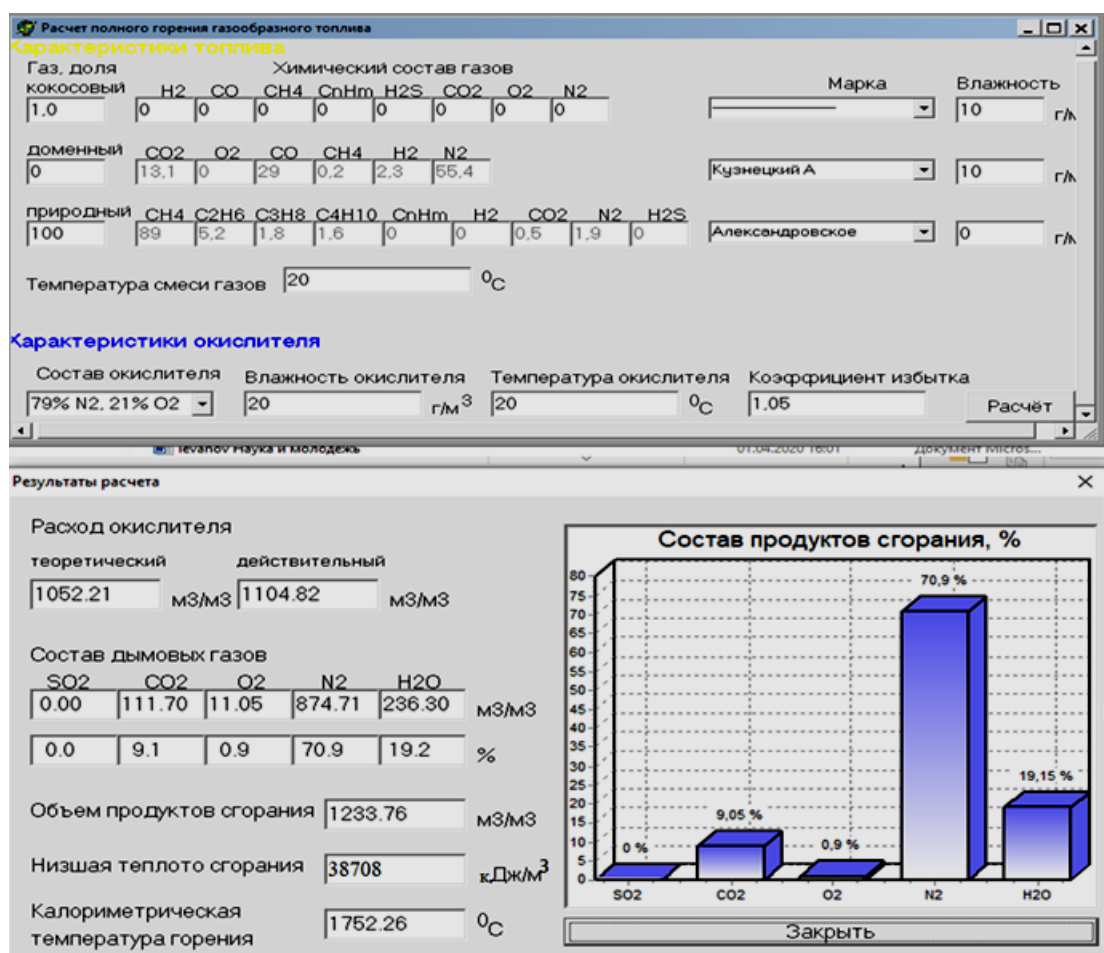


Рисунок 3 – Результаты расчета горения природного газа

С увеличением потребления доменного газа уменьшится потребление природного газа, снизится цена конечного продукта и пагубное влияние на экологию в связи с уменьшением сжигания доменного газа в атмосфере через свечи. Кроме того, из-за существенного снижения доли водяных паров в продуктах сгорания доменного газа, по сравнению с природным, уменьшится коррозионный износ оборудования.

Библиографический список

1. Третьяков А. Н. О влиянии на атмосферу предприятий теплоэнергетического комплекса / Третьяков А. Н., Перегудина Е. В., Азарова С. В. – Молодой ученый: – 2015. – №11. – 1887 с.
2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский дом МЭИ, – 2008г. – 463 с.

Сведения об авторах:

Леванов Дмитрий Владимирович – инженер-конструктор, РПКЦ, АО ЕВРАЗ ЗСМК.

Башкова Марина Николаевна – к.т.н., доцент, доцент кафедры теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции СибГИУ

Леванов Д.В., Башкова М.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	254
Зоря И.В. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ	257
Новикова К.Ю., Башкова М.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	260
Криницын Р.А., Ефимова К.А. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ ГАЗОПРОВОДНОЙ СЕТИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ	263
Ланге Л.Р. К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ НА СТАНЦИЯХ ВОДОПОДГОТОВКИ.....	266
Ланге Л.Р. ОБРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ И ШЛАМОВЫХ ВОД НА ВОДOPPOBODНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ	269
Худынцева С.В., Ефимова К.А. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	272
Куценко А.А., Ярошов И.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	275
Точиев Т.Т., Смирнова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОПРЕССОВКИ И ВАКУУМИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.....	277
Фомин А.В., Смирнова Е.В. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИНАХ	279
Селезнева Д. Д., Исламова О. В., Баклушина И. В. ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	283
Андрейченко А.Е., Жунусова А.В., Баклушина И. В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	286
Секция № 4 BIM-технологии в архитектуре и строительстве	288
Павелко Н.А., Столбоушкин А.Ю., Алёшина Е.А. НОВЫЕ ПОДХОДЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	288
Столбоушкин А.Ю., Титов А.М. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ BIM-ТЕХНОЛОГИЯМИ.....	292
Бараксанова Д.А., Буцук И.Н., Музыченко Л.Н. BIM-ТЕХНОЛОГИИ – НОВЫЙ ЭТАП В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА	296
Новоселов Д.Б. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА И BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ.....	302
SUMMARY	307
АВТОРСКИЙ АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	332

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина
Техническое редактирование и компьютерная верстка О.В.Матехиной

Напечатано в авторской редакции в соответствии с представленным оригиналом

Подписано в печать 11.11.2022 г.

Формат бумаги 60 x 84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 20,06 Уч.-изд. л. 21,30 Тираж 300 экз. Заказ 264

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, зд. 42
Издательский центр СибГИУ