

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

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 27**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 – 17 мая 2023 г.*

**ЧАСТЬ IV**

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк  
2023**

науки – 456с. - С. 186-190.;

3. Боброва Е.Е., Музыченко Л.Н. Легкие металлоконструкции в каркасах одноэтажных промышленных зданий печатная Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России: Труды Всероссийской научно -практической конференции (с международным участием) 8 -10 октября 2019г. под общ. ред. Столбоушкина А.Ю., Матехиной О.В., Алешиной Е.А., Благиных Е.А.; СибГИУ – Новокузнецк, 2019г. –352с. – С. 275 -276.

4. Буцук И.Н., Музыченко Л.Н., Саломатин Н.М. Пути снижения материалоемкости металлических конструкций (статья) печатная Современный взгляд на будущее науки часть 2: Сборник статей Международной научно-практической конференции 20 марта 2017г./НИЦ АЭТЭРНА - Казань, 2017. – с.54-61.

УДК 620.97

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА**

**Новикова К.Ю., Башкова М.Н.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: mn419@mail.ru, kira.nv@bk.ru*

Рассмотрены пути повышения эффективности использования газового топлива в условиях импортозамещения.

Ключевые слова: топливо, газоснабжение, эффективность.

На сегодняшний день объем энергопотребления непрерывно увеличивается, что является следствием индустриализации, роста энергозатрат по добыче природного сырья и повышению плодородия почв, транспортной работе и т.д.

Повысить эффективность использования газового топлива возможно с помощью «адресного» использования газа. Например, для высокотемпературных процессов наиболее целесообразно использовать газ с небольшим содержанием балласта и высокой жаропродуктивностью. Благодаря этому можно повысить производительность газовых установок, снижая время процесса горения топлива и уменьшая потери тепла, что приводит к уменьшению удельного расхода газа на одну продукцию [1-2].

На промпредприятиях, где требуется горячая вода и пар на технологические нужды, вопросы экономного расходования топлива стоят очень остро, поскольку стоимость производства теплоты для технологии напрямую влияет на экономичность производства продукции и, в конечном счете, на рентабельность [3]. Поскольку в большинстве случаев технологические процессы проходят при высокой температуре уходящих газов, то их утилизация для производства пара и нагрева воды способствует

повышению эффективности использования топлива. Калории, подаваемые в печь с предварительно нагретым воздухом, могут сэкономить несколько калорий в тепловой ценности газа для сжигания.

Использование специальных рекуператоров позволяет значительно экономить использование газа, но при этом требует дополнительных капиталовложений. Это заставляет разрабатывать методы снижения температуры уходящих газов и повышения эффективности использования газа без последующих дополнительных денежных затрат.

Более эффективным считается метод ступенчатого использования теплоты продуктов сгорания, который заключается в сочетании работы низкотемпературных, среднетемпературных и высокотемпературных установок. С помощью теплоты уходящих газов можно отопить сушильные установки, а теплоту конденсации водяного пара, который выделяется из продуктов сгорания газа в котлах или печах - использовать для нагрева воды в контактных экономайзерах. Поэтому продукты сгорания, извлекаемые из высокотемпературного оборудования, используются в низкотемпературных процессах, для нагревания этих установок [4].

Продукты сгорания газа – это источник большого количества диоксида углерода и инертных газов. Наиболее значимо применение диоксида углерода для ускорения развития растений. Известно, что органика растений образуется в следствии фотосинтеза из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . На сегодня в атмосфере воздуха содержится около 0,03%  $\text{CO}_2$  и 21 %  $\text{O}_2$  по объему. Повышение концентрации диоксида углерода в теплицах с доведением его содержания в воздухе теплиц до 0,3 % позволяет увеличить на 20 % урожай овощей, способствует ускоренному развитию цветов и увеличивает их количество на 50 %, примерно на 98 % повышает зеленую массу чая и герани. Необходимость обогащения воздуха теплиц диоксидом углерода заключается в том, что при увеличении количества теплиц и применением гидропоники, при которой отсутствует выделение  $\text{CO}_2$  из почвы, следовательно, в значительной степени возрастает потребность в диоксиде углерода. Также продукты сгорания возможно использовать для длительного хранения фруктов, овощей и других пищевых продуктов [1].

Еще одним из методов повышения эффективности использования газового топлива является применение передовых технологий в сфере газоснабжения. Выбирая газовую горелку, необходимо обращать внимание на метод сжигания газа, модель и технические характеристики. При диффузионном сжигании газ подается под давлением на фронт горения, а воздух поступает из окружающей среды в результате турбулентной и молекулярной. Смесеобразование происходит одновременно с горением, следовательно, скорость процесса горения зависит от скорости смесеобразования. Достоинство диффузионного метода сжигания газа состоит в том, что данный метод способен регулировать процесс горения, также высокой устойчивости пламени к температурным нагрузкам, отсутствию колебаний пламени, равномерности температуры его по всей

длине. Различные элементы регулирования позволяют легко контролировать процесс смесеобразования. Размеры и длина факела могут быть регулированы разделением газовой струи на отдельные факелы, посредством изменения диаметра горелочного сопла и регулированием давления газа и т.д. [5].

В настоящее время лидером на отечественном рынке являлись горелки фирмы Oilon, которые производились в Финляндии, которые отвечают требованиям безопасной работы, простой установки и надежного использования. Горелки являются экономичными, экологически чистыми. Они испытаны на конструктивном образце в соответствии с нормами ЕС, прошли сертификацию в России, имеют ряд различных особенностей:

- широкий спектр мощностей от 12кВт до 90МВт;
- автоматическая работа, которая опускает эксплуатацию газовых установок без непрерывного наблюдения персонала;
- предварительная продувка камеры сгорания;
- надежный контроль пламени;
- регулирование воздуха со стороны нагнетания;
- работа с низкими уровнями шума;
- простые монтаж, настройка и обслуживание благодаря лёгкому доступу к элементам горелки;
- автоматическая блокировка подачи воздуха при остановке горелки.

Горелки могут использоваться на водогрейных и паровых котлах, воздухонагревателях, технологических тепловых установках. Это объясняется тем, что горелки могут преодолевать высокое давление в камере сгорания и поэтому применимы в современных котлах большой мощности.

Все горелочные компоненты собраны в одном блоке. Вал горелочного двигателя располагается перпендикулярно направлению потока воздуха. Двигатель приводит в движение колесо вентилятора. Все регуляторы топлива и воздуха легко доступны и удобно расположены. Люк горелки можно поворачивать в разные стороны. Это облегчает доступ к головке пламени, фиксирующим шайбам, механизму и электродам.

Модулирующая горелка оснащена сервомотором с временем переключения 30 секунд. Серводвигатель соединен валом с клапаном управления потоком и регулятором рабочей точки. Данная горелка работает в полном диапазоне мощности, при этом регулируется в зависимости от нагрузки.

Автоматическое управление горением и контроль осуществляется встроенным в корпус автоматом горения. Контроль пламени газовых горелок осуществляется при помощи электрода. Горелки предназначены для работы в закрытых помещениях при температуре от -20°C до +60°C. [6,7].

В современных условиях импортозамещения альтернативой высокотехнологичных горелок Oilon является отечественная газовая горелка фирмы THERMINATOR. Эти горелки могут использоваться на всех типах котлов и всех типах промышленных печей, также выпускаются с различным

типом регулирования производительности, в том числе с ступенчатыми, прогрессивными и модулирующими регулировками. Конструктивные свойства этих горелок позволяют размещать агрегат в маленьком помещении повышая КПД, снижая расход топлива, снижая выбросы в окружающую среду.

Отличительные особенности горелок THERMINATOR:

- 18 моделей в диапазоне от 600 до 16 500 кВт;
- Ступенчатое/ прогрессивное/ модулированное регулирование;
- Базовое оснащение узлами управления, контроля и безопасности Siemens / Dungs / OBEH;
- Контроль факела с помощью электрода ионизации, UV-датчика или IR-датчика;
- Опциональное оснащение системой частотного регулирования двигателя вентилятора;
- Опциональное оснащение системой регулирования по остаточному кислороду в уходящих газах;
- Специальная конструкция системы смешения для получения низких выбросов NOx;
- Опциональное оснащение свечой безопасности, связанной с атмосферой [8].

#### Библиографический список

1. Повышение эффективности использования газового топлива [Электронный ресурс]. РОСПАЙП. 2018. Режим доступа: [https://ros-pipe.ru/tekh\\_info/tekhnicheskie-stati/gazovoe-oborudovanie-promyshlennykh-predpriyatiy898/povyshenie-effektivnosti-ispolzovaniya-gazovogo-to/](https://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/gazovoe-oborudovanie-promyshlennykh-predpriyatiy898/povyshenie-effektivnosti-ispolzovaniya-gazovogo-to/) – свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения: 26.03.2023).

2. Городское газообразное топливо / И.А. Щеглеев ; науч. рук. М. Н. Башкова // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16-18 мая 2017 г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2017. – Вып. 21. – Ч. 5: Технические науки.– С. 128-130. URL: [https://libr.sibsiu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=62379&idb=0](https://libr.sibsiu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=62379&idb=0).

3. Повышение эффективности расходования природного газа на источнике теплоснабжения промышленного объекта [Электронный ресурс]. eLIBRARY 2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44749258>. – свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения: 30.03.2023).

4. Основные направления повышения эффективности использования газового топлива [Электронный ресурс]. Gaz-dom. 2020. Режим доступа: <http://www.gaz-dom.ru/infogaz40.html> – свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения: 01.04.2023).

5. Методы сжигания природного газа [Электронный ресурс]. Inf-remont. 2012. Режим доступа: <https://inf-remont.ru/heating/hea36> – свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения: 30.03.2023).

6. Новикова К.Ю., Башкова М.Н. Повышение эффективности

газоснабжения котельной производственного предприятия [Текст] / К.Ю. Новикова, М.Н. Башкова // Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России: труды III всероссийской научно-практической конференции с международным участием / СибГИУ. – Новокузнецк, 2022. – Вып. 264. – С. 260-262.

7. Промышленные системы газоснабжения / Криницын Р. А. ; научный руководитель Башкова М. Н. – Текст : непосредственный // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – Вып. 26, ч. 5: Технические науки. –URL: [https://libr.sibsiu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=76905&idb=0](https://libr.sibsiu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=76905&idb=0).

8. Газовые горелки промышленные [Электронный ресурс]. Тульские горелки. 2020. Режим доступа: <https://therminator.ru/> – свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения: 14.04.2023).

УДК 69.07

## **ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МАКЕТА СТАЛЬНОГО КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ**

**Сорокин А.О., Худяков Я.И., Алёшин Д.Н.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г.Новокузнецк, e-mail: artemsorokincev@yandex.ru*

Цель данной работы – Выполнить обследование и установить техническое состояние строительных конструкций макета стального каркаса промышленного здания, а также определить возможность дальнейшего использования его в качестве учебного пособия.

Обследование данного макета промышленного здания проводилось для определения возможности и условий использования в качестве учебного пособия. Сооружение представляет собой стальной каркас размером 3х6 м. Общий вид макета представлен на рисунке 1.

Макет представляет собой однопролетный каркас. Пролет шириной 3 м. Шаг колонн 1,2 м. Стойками рам являются металлические колонны, двутаврового сечения. Жесткость каркаса и его общая устойчивость обеспечивается системой вертикальных и горизонтальных связей. Макет промышленного здания оборудован действующей моделью мостового крана.

В ходе обследования дефектов и повреждений выявлено не было, так как рассматриваемый объект долгое время не эксплуатируется, не подвергается агрессивным воздействиям (конструкция находится в закрытом помещении).

|                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ<br>МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ<br><i>Галиев А.Р., Есина П.А., Корнеев В.М.</i> .....                                                                                                                       | 115 |
| ОЦЕНКА ПРАВИЛ И НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ<br>СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ<br><i>Юлдошов А.А., Абдирахманов Ж.А., Иноятлов К.Х.,<br/>Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б.</i> .....                                                                                    | 118 |
| СИЛЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ,<br>ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ВАГОН ПРИ ЕГО СПУСКЕ С ГОРКИ<br><i>Абдирахманов Ж.А., Номозов С.Б., Юлдошов Р.М.,<br/>Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б.</i> .....                                                               | 122 |
| <b>II АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА<br/>(АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,<br/>КОНСТРУКЦИИ, ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ, ЭКОНОМИКА)</b> .....                                                                                                       | 130 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛИКАТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ<br>В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ ДЛЯ ШИРОКИХ МАСС НАСЕЛЕНИЯ<br><i>Шевелев В.С., Столбоушкин А.Ю., Спиридонова И.В., Матвеев А.А.</i> .....                                                                    | 130 |
| ОБЗОР РЫНКА ЧЕРЕПИЧНОЙ КРОВЛИ<br><i>Агапкин К.С., Спиридонова И.В.</i> .....                                                                                                                                                                        | 136 |
| ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ<br><i>Евстафьева М.А., Зоря И.В.</i> .....                                                                                                                                                                            | 140 |
| ТИМ-ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ:<br>КАК СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ<br>И ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕССЫ<br><i>Белоногов А.В., Довжик А.Н., Карпов М.Д., Налимов М.Н., Карташова Е.Г.,<br/>Силантьев А.Е., Куценко А.А.</i> ..... | 143 |
| ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ<br>ОТРЯДОВ СибГИУ<br><i>Газизов М.И., Захарова Н.В.</i> .....                                                                                                                                         | 147 |
| АНГАР ДЛЯ САМОЛЕТА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ<br><i>Бондаренко А.И., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....                                                                                                                                                 | 154 |
| СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ<br><i>Клебе Д.К., Платонова С.В.</i> .....                                                                                                                                                            | 159 |
| АНГАР ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТОВ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ<br><i>Микоян Г.С. Музыченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....                                                                                                                                            | 164 |
| СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ<br><i>Баракова Е.О., Платонова С.В.</i> .....                                                                                                                                                  | 170 |
| СТРОИТЕЛЬСТВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА<br>НА ЮГЕ РОССИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ<br><i>Виеру М.С., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....                                                                                                   | 176 |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br>ГАЗОВОГО ТОПЛИВА<br><i>Новикова К.Ю., Башкова М.Н.</i> .....                                                                                                                                               | 183 |

Научное издание

# НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Выпуск 27

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

### Часть IV

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 06.10.2023 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 27,6 Уч.-изд. л. 30,0 Тираж 300 экз. Заказ № 206

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ