

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

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Новикова К.Ю., Башкова М.Н

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,  
г. Новокузнецк, Россия, [mn419@mail.ru](mailto:mn419@mail.ru), [kira.nv@bk.ru](mailto:kira.nv@bk.ru)

*Одним из путей повышения эффективности работы котельной, работающей на газообразном топливе, является использование относительно простого и надежного топливосжигающего устройства.*

*Котельная, газоснабжение, газовая горелка.*

Производственная котельная – это установка большой мощности, задача которой одновременно обеспечивать предприятие тепловой энергией, горячей водой и необходимым объемом пара на производственные нужды. Использование газообразного топлива дает при этом ощутимые эксплуатационные выгоды. Во-первых, котлы, сжигающие газообразное топливо, имеют минимальное время приготовления к работе из холодного состояния в рабочее. Во-вторых, эксплуатация газового хозяйства более простая по сравнению с эксплуатацией, например, жидко- или твердотопливного хозяйства. В-третьих, подача газа к топливосжигающей установке требует меньших затрат, чем аналогичные технологические операции для жидкого и твердого топлива. [1].

В этой связи для решения задачи повышения эффективности газоснабжения котельных остро встает вопрос об использовании топливосжигающего устройства. До недавнего времени одним из лидеров отечественного рынка были горелки финской фирмы Oilon, отвечающие требованиям безопасности работы, простоты монтажа и надежности эксплуатации. Горелки работают экономично и экологически чисто. Они испытаны на конструктивных образцах согласно нормам ЕС, сертифицированы в России и имеют ряд отличительных особенностей:

- большой диапазон мощностей (12кВт-90МВт);
- автоматический процесс работы, опускающий эксплуатацию газоиспользующих установок без постоянного наблюдения со стороны персонала;
- предварительная продувка камеры сгорания;
- надёжный контроль пламени;
- стабильная характеристика вентилятора – хорошие условия сгорания;
- регулирование воздуха со стороны нагнетания;
- работа с низким уровнем шума;
- простые монтаж, настройка и обслуживание благодаря лёгкому доступу к элементам горелки;
- автоматическая блокировка подачи воздуха при остановке горелки.

Горелки используются на водогрейных и паровых котлах, воздухонагревателях, технологических тепловых установках. Поскольку горелки могут преодолевать высокое давление камеры сгорания, они применяются, прежде всего, на современных котлах высокой мощности.

Все конструктивные элементы горелки собраны в единый блок. Ось двигателя горелки расположена под прямым углом по отношению к направлению воздушного потока. Двигатель приводит в действие вентиляторное колесо. Все устройства, отвечающие за регулирование топлива и воздуха, хорошо обозреваемы и легкодоступны. Люк горелки откидывается влево или вправо. Это упрощает работы с пламенной головкой, подпорной шайбой, механизмом и электродами.

Модулирующие горелки оснащены сервоприводом, время переключения которого - 30 секунд. Сервомотор соединен валом с клапаном регулировки расхода топлива и устройством регулирования рабочей точки. Модулирующая горелка работает во всем диапазоне мощности, управляемой в зависимости от нагрузки.

Автоматический процесс работы горелок и контроль обеспечивает встроенный в корпус автомат горения. Контроль пламени газовых горелок осуществляется при помощи электрода. Горелки предназначены для работы в закрытых помещениях при температуре от -20°C до +60°C.

Для экономичного сжигания топлива, получения высокого КПД и хороших показателей эмиссии необходимо правильно подбирать горелки к тепловым установкам.

Для подбора необходимого типоразмера горелки для парового котла Viessman Vitomax HS M73C паропроизводительностью 4 т/ч необходимы следующие исходные данные:

- Тепловая мощность газовой горелки 3000кВт;
- КПД котла 90%;
- Сопротивление камеры сгорания тепловой установки:  $P_{к.с.} = +3,0\text{Мбар}$ ;
- Топливо природный газ с теплотворностью  $7600\text{ккал/м}^3$ ;
- Рабочее поле горелки (см. рисунок 1);

Установленная рабочая точка горелки должна лежать в рабочем поле выбранной горелки. Если она находится за пределами рабочего поля, то следует выбрать следующий типоразмер горелки. Для имеющихся условий подходит типоразмер GP-280 M. [2].

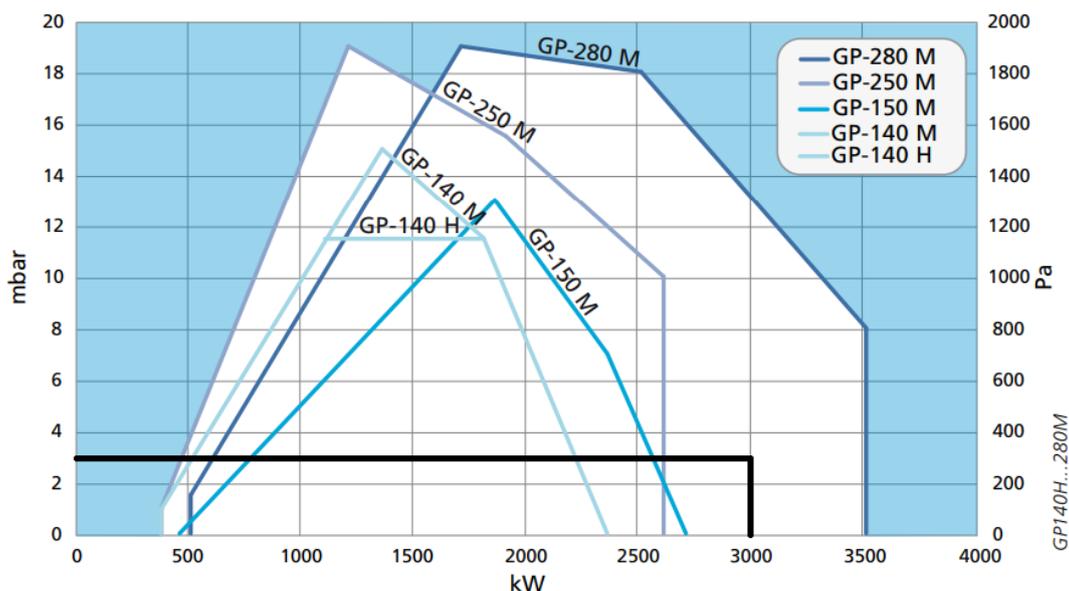


Рисунок 1 – Рабочее поле горелки

Технические характеристики газовой горелки GP-280 M приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики горелки GP-280 M

Мощность, кВт	500–3500
Максимальный диапазон регулировки	1:7 (100–15%)
Номинальная мощность двигателя, кВт	7,5
Номинальный ток двигателя, А	14,7
Число оборотов двигателя, об/мин	2855
Входная мощность, кВт	7,5

Расстояние от газовых горелок до ограждающих конструкций зданий должно быть не менее 1м.

Топки и газоходы перед пуском газоиспользующих установок, котлов должны быть провентилированы. Время вентиляции определяется расчетом и устанавливается инструкцией или (для автоматизированных горелок) запуска (розжига).

Для данного вида горелок запуск производится с нагрузкой зажигания. Поэтому через дроссельную заслонку в камеру сгорания поступает лишь небольшое количество газа. По истечению времени пуска подается газ для основного пламени. [3].

Если при розжиге горелки или в процессе регулирования произошел отрыв, проскок или погасание пламени, подача газа на горелку и защитно-запальное устройство (ЗЗУ) должна быть немедленно прекращена. К повторному розжигу разрешается приступить после устранения причин неполадок, вентиляции топки и газоходов в течение времени, указанного в производственной инструкции, но не менее 10 минут, а также проверки герметичности затвора отключающей арматуры перед горелкой.

Отвод продуктов сгорания осуществляется по металлическим газоходам от котельной до дымовой трубы.

Проверка технического состояния промышленных дымоотводящих устройств (газоходов, дымовых труб) должна производиться после их ремонта, а также до пуска в работу установок сезонного действия и при нарушении тяги. Перед ремонтом газового оборудования, осмотром и ремонтом топок или газоходов газовое оборудование и запальные трубопроводы должны отключаться от газопроводов с установкой заглушек после запорной арматуры. Газоходы котлов, выведенных в ремонт должны отключаться с помощью шиберов или глухих перегородок. [4].

В связи с развитием новых технологий в строительстве, современные системы газоснабжения предназначены для обеспечения газообразным топливом населения, коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных потребителей, поэтому система газоснабжения должна обеспечивать бесперебойную подачу газа потребителям, быть безопасной в эксплуатации, простой и удобной в обслуживании, предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов.

#### **Библиографический список**

1. Газ и экология [Электронный ресурс]. Pro-gas.ru. 2012. Режим доступа: [http://www.pro-gas.ru/ecolog/ecol\\_full/](http://www.pro-gas.ru/ecolog/ecol_full/). – свободный. - Загл. с экрана.
2. Моноблочные жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки [Электронный ресурс]. Oilon.com. 2020. Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/library/catalogs/oilon/103626.pdf>. – свободный. - Загл. с экрана.
3. Газовая горелка Oilon [Электронный ресурс]. Промооборудование - СИС. 2020. Режим доступа: [https://promsis.com/catalog/gorelki/oilon/gp-250-280/Gazovaya\\_gorelka\\_Oilon\\_GP-280\\_M\\_DN\\_65\\_65/](https://promsis.com/catalog/gorelki/oilon/gp-250-280/Gazovaya_gorelka_Oilon_GP-280_M_DN_65_65/). – свободный. – Загл. с экрана.
4. Техника безопасности при эксплуатации газопроводов и газового оборудования [Электронный ресурс]. Vuzlit.com. 2018. Режим доступа: [https://vuzlit.com/764653/tehnika\\_bezopasnosti\\_ekspluatatsii\\_gazoprovodov\\_gazovogo\\_oborudovaniya](https://vuzlit.com/764653/tehnika_bezopasnosti_ekspluatatsii_gazoprovodov_gazovogo_oborudovaniya) – свободный. - Загл. с экрана.

#### **Сведения об авторах:**

**Новикова Кира Юрьевна** – ассистент кафедры теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции СибГИУ

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

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

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