

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ V

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 - 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент И.В.Камбалина

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017.–
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

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

Как изложено, вариантов много. При проектировании канализации для посёлка могут быть использованы типовые установки КОУ или установки индивидуального изготовления.

При желании Заказчик может заключить договор на сервисное обслуживание и регулировками расходов воздуха, степени циркуляции активного ила, расхода реагентов.

Однако надо понимать, что сервисное обслуживание не заменяет целиком эксплуатации, а лишь передает часть работ - сложных технологических регулировок и контроль за технологическими процессами - в руки специалистов.

Библиографический список

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения/ Госстрой России. – М.: ГУП ЦЦП, 1998. – 72с.
2. Яковлев С. В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: - М.: АСВ, 2004 – 704 с.
3. Механическая очистка городских сточных вод. Методические указания./ Сост.: к.т.н., доц. А.М. Благоразумова: ГОУ ВПО «СИБГИУ». – Новокузнецк, 2003. – 29 с.
4. А.М. Благоразумова; Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод: Учебное пособие. – 2- е изд., испр. И доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2014 – 208 с.: ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература.).

УДК 669.015

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПАРОВОЗДУХОДУВНОЙ СТАНЦИИ «ЕВРАЗ ЗСМК»

Авдалян С.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Паровоздуходувная станция (ПВС) в соответствии с проектом, выполненным в 1961 г., предусматривалась как единый источник сжатого воздуха различных параметров и назначений. В турбинах воздушных компрессоров, наряду с паром собственного производства, предусматривалось использование пара энергетических параметров ($P=35 \text{ кгс/см}^2$, $T=435 \text{ }^\circ\text{C}$) от установок по использованию вторичных энергоресурсов (ВЭР) комбината.

Ключевые слова: ПВС, котельный цех, турбинный цех, химический цех, котлоагрегат, турбокомпрессор.

История у подразделения богатая, а функции важнейшие. И сегодня паровоздуходувная станция даёт электричество, пар на коксо-хим производ-

ство и в сеть комбината заданных параметров, химочищенную воду (далее ХОВ) в конвертерные цеха, а самое главное – дутьё для доменного цеха, на нагревательные колодцы блюминга, а также в сеть комбината.

– В котлах сжигается газ: доменный, коксовый, природный, а также пылеугольная смесь. Образующийся пар поступает на турбины, связанные с компрессорами, а они, в свою очередь, подают сжатый воздух заданных параметров потребителям. В 2006 году был смонтирован новый турбогенератор, и станция стала вырабатывать своё электричество.

Однако поступление пара энергетических параметров от установок ВЭР не превышало 80 т/ч вместо 347 т/ч, предусмотренных проектом. По этой причине первоначальная проектная схема ПВС была изменена: увеличено количество котельных агрегатов (с 5 до 7), а также изменен состав компрессорного парка.

В настоящее время, кроме обеспечения сжатым воздухом, в задачи ПВС входит снабжение цехов комбината паром различных параметров. В составе ПВС четыре цеха: котельный, турбинный, химический, электрический (электроцех). План объектов и сооружений ПВС представлен на рис. 1.

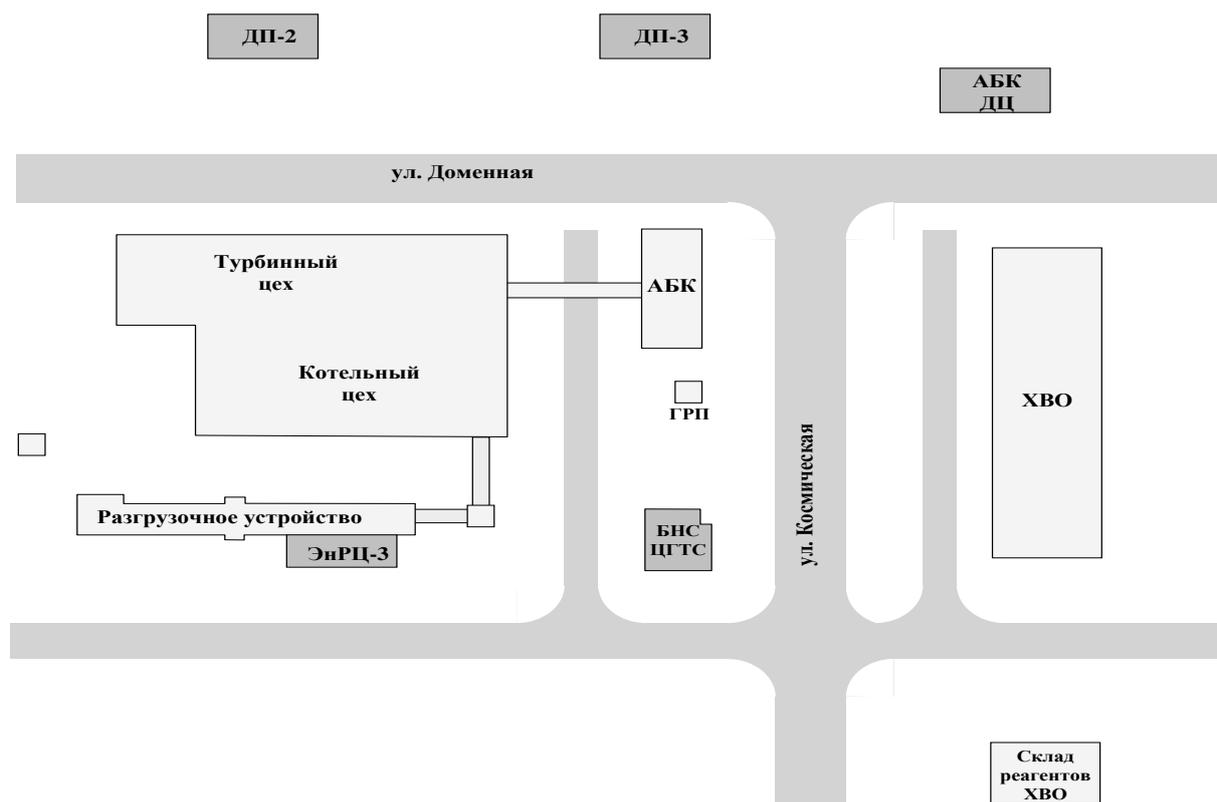


Рисунок 1 – План объектов и сооружений ПВС

Котельных цех предназначен для выработки перегретого пара. В цехе установлено 7 паровых котлов с номинальной проектной производительностью 110 т/час, давлением пара за главной паровой задвижкой 100 кгс/см² и температурой перегретого пара 540 °С. Схема материальных потоков, непосредственно участвующих в производстве продукции ПВС показана на рисунке 2.

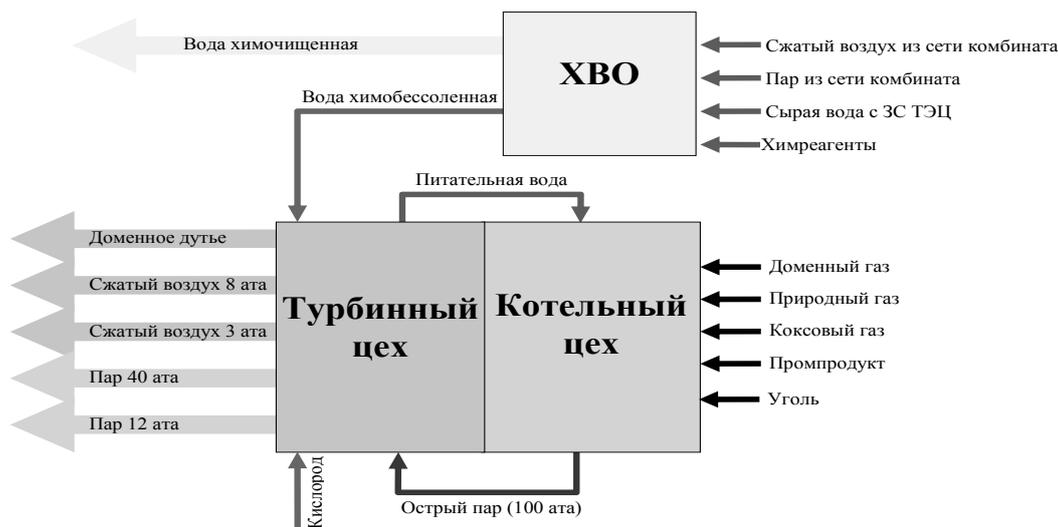


Рисунок 2 – Схема материальных потоков ПВС

Для получения перегретого пара установлен двухступенчатый, с вертикальным расположением змеевиков, конвективный пароперегреватель. Для регулирования температуры перегретого пара пароперегреватель снабжен пароохладителями поверхностного и впрыскивающего типа, установленными в рассечке первой и второй ступени пароперегревателя. Змеевики пароперегревателя первой ступени изготовлены из стали 20, нагрев которой не допускается выше 450°C , змеевики пароперегревателя второй ступени – из стали 12ХМФ, нагрев которой не допускается выше 560°C .

Для подогрева питательной воды, поступающей в барабан, на котле установлен двухступенчатый водяной экономайзер кипящего типа.

Для подогрева, поступающего в топку воздуха, в опускных газоходах установлен двухступенчатый двухпоточный рекуперативный воздухоподогреватель с 5-ходовым движением воздуха в первой ступени. Для защиты основного воздухоподогревателя от сернистой коррозии при сжигании коксового газа и снижения температуры уходящих газов перед его первой ступенью на котле ст. № 1 установлен дополнительный воздухоподогреватель с промежуточным теплоносителем, на котлах ст. № 2, 3, 6 установлены теплофикационные экономайзеры.

В качестве топлива используется доменный и коксовый газы, вырабатываемые в цехах комбината, природный газ (попутный газ Нижневартовского месторождения), а также промпродукт углей Кузнецкого бассейна, который для ПВС является замыкающим топливом.

На котлах установлены горелки различных модификаций многотопливные плоско-факельные горелки для совместного сжигания доменного, коксового, природного газов, а так же промпродукта каменных углей.

Для создания тягодутьевого режима на котлах установлено по два дымососа и по два дутьевых вентилятора. Для удаления дымовых газов на котлах установлены дымососы. Для обеспечения подачи воздуха на горение, на котлах установлены по дутьевые вентиляторы. Для получения угольной пыли из промпродукта и транспортировки ее до горелочных устройств, на каж-

дом котле установлено по две индивидуальных системы пылеприготовления. При необходимости подачи готовой пыли используется шнек.

Очистка дымовых газов осуществляется в мокрых скруберах противоточного типа и дополнительно установлены трубы «Вентури».

В турбинном цехе установлены турбокомпрессоры для подачи доменного дутья, обогащенного кислородом. После второй ступени сжатия этих же компрессоров, воздух подают в отделение нагревательных колодцев обжимного цеха.

Химический цех производит химически очищенную и химически обессоленную воду, которая в полном объеме потребляется ПВС для подпитки котлов, а ХОВ потребляется другими цехами комбината (ККЦ-1, 2). Средние показатели качества исходной воды приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Средние показатели качества исходной воды

№ пп	Показатели качества	Ед. изм.	Величина
1.	Жесткость	мг-экв/кг	1,5
2.	Щелочность	мг-экв/кг	1,46
3.	Ca ²⁺	мг/кг	24,4
4.	Mg ²⁺	мг/кг	4,5
5.	Cl ⁻	мг/кг	3,68
6.	Солесодержание	мг/кг	123
7.	SiO ₂	мг/кг	7,2
8.	pH	-	8,06
9.	Cu	мг/кг	0,08
10.	Fe	мг/кг	0,49
11.	NH ₃	мг/кг	0,19
12.	NO ₃ ⁻ ,	мг/кг	1,22
13.	NO ₂ ⁻	мг/кг	0,05

В таблице 2, приведены средние показатели воды, после химводоочистки (ХВО).

Таблица 2 - Средние показатели качества воды после ХВО

№ пп	Контролируемый поток	Показатели качества	Ед. изм.	Величина
1.	Питательная вода	Общая жесткость	мг-экв/кг	0,003
		Fe	мг/кг	0,03
		Cu	мг/кг	0,005
		Содержание растворенного кислорода	мг/кг	0,01
		Содержание нефтепродуктов	мг/кг	0,3
		Значение pH		9,1
		Содержание кремниевой кислоты	мг/кг	0,12
		Содержание соединений аммиак	мг/кг	0,7
2.	Котловая вода	pH		Более 9,3
		Избыток фосфатов	мг/кг	4
3.	Пар перегретый	Содержание натрия	мг/кг	0,025
		SiO ₂	мг/кг	0,025

Выработка пара котлами в течение года происходит неравномерно, показана на рисунке 3, и его среднемесячное значение составляет 394267 тонн.

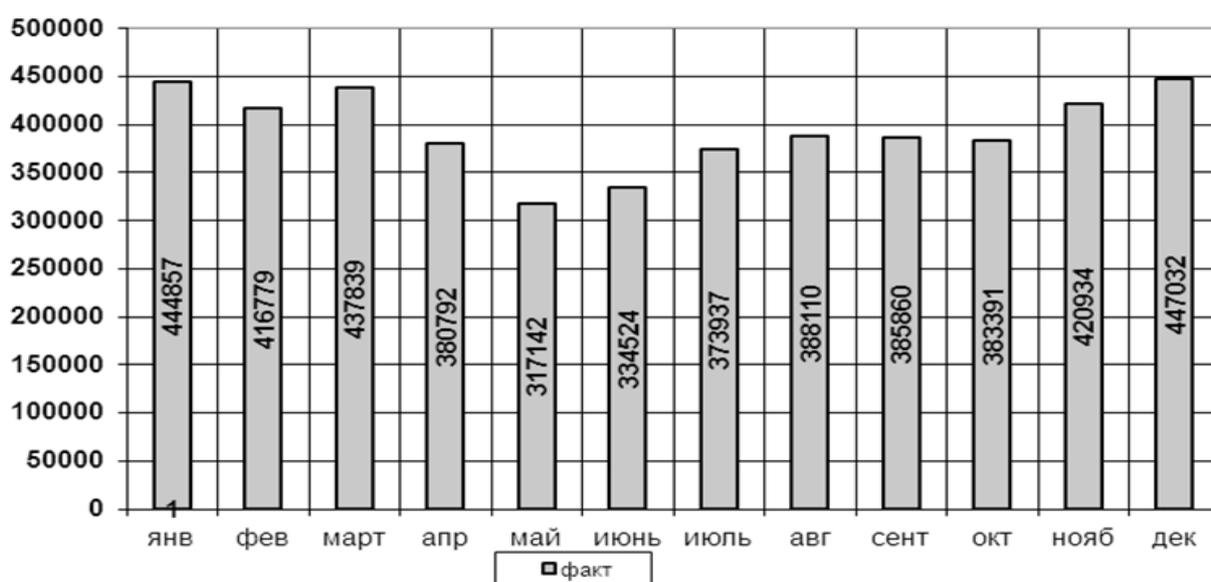


Рисунок 3 – Фактическая выработка пара котлами за 2016 год.

В выводе можно сказать о том, что в целом каждый цех выполняет свою поставленную задачу.

Библиографический список

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. ПБ 10-573-03. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003г.
2. Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергетического хозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. т.12. Водное хозяйство. – М. 1980.
3. ПТИ 107-Г.Э. ПВС-01.99. Эксплуатация котельных агрегатов типа ПК-20-2МИ на ПВС ЗСМК.
4. ПТИ по устройству, ремонту и обслуживанию трубопроводов, транспортирующих кислород, азот, воздух. ПТИ УГЭн № 2-98.
5. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. Старк С. Б.: Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. И доп.– М.:Металлургия, 1990.400 с.

Паньков Ю.	
Обработка повторнозагрязненных вод водоочистных комплексов.....	209
Смолькова Е.Е.	
Перевод котлов на газообразное топливо.....	212
Редькин А.Д.	
Обзор основных теплоизоляционных материалов, применяемых при строительстве холодильных предприятий.....	214
Полуносик Е.А.	
Экономическое обоснование выбранного типа фундаментов.....	217
Баратынец Д.В.	
К вопросу о реконструкции зданий и сооружений.....	219
Полуносик Е.А., Надымова А.Н.	
Устройство ленточных щелевидных фундаментов.....	222
Ивакина А.А.	
Сравнительный анализ потенциала солнечной энергии Кемеровской области и Краснодарского края.....	226
Варыгин А.И., Дреер Д.А.	
Реконструкция сооружений по обработке и обезвоживанию осадков.....	230
Горошникова А.А.	
Применение новых блоков биологической загрузки для удаления соединений азота и фосфора.....	233
Берестов Г.Р.	
Современные технические решения по эффективному получению и использованию биогаза.....	236
Маметьева Д.В.	
Исследование эффективности работы ОСК г. Новокузнецка.....	240
Абдулина Я.Р.	
Технический обзор и устройство компактных установок для очистки малых объемов сточных вод.....	244
Авдалян С.В.	
Исследование работы паровоздуховной станции «ЕВРАЗ ЗСМК».....	248
Теплоухов Д.Ю.	
Оптимизация работы водоочистных фильтров.....	253
Щербинина Е.О.	
Исследование влияния параметров прессования на осадку пресс-масс и свойства стеновой керамики из техногенного и природного сырья.....	256

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть V

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

Выпуск 21

Под общей редакцией	М.В. Темлянцева
Технический редактор	Г.А. Морина
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 21.11.2017 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л.22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 593

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