

НАО «Карагандинский технический университет  
имени Абылкаса Сагинова»

Кафедра \_\_\_\_\_

# ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

\_\_\_\_\_ ТОО НПФ «Эргономика»

(место практики)

\_\_\_\_\_ (оценка)

Члены комиссии

\_\_\_\_\_ (подпись) (ф.и.о.)

\_\_\_\_\_ (подпись) (ф.и.о.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (подпись) (ф.и.о.)

Руководитель

\_\_\_\_\_ (подпись от предп. ф.и.о.)

\_\_\_\_\_ (подпись от факультета ф.и.о.)

Обучающийся

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_ (группа)

2022г.

## Содержание

Введение	3
1 Характеристика предприятия	4
1.1 Описание производства ТОО НПФ «Эргономика»	4
1.2 Оборудование научно-производственной фирмы	5
1.3 Организационная структура ТОО НПФ «Эргономика»	8
1.4 Основные водоподготовки предприятия	9
1.5 Охрана труда, экология и техника безопасности	11
2 Тепловые насосы	16
2.1 Общие сведения о тепловых насосах	16
Заключение	20
Список использованной литературы	21

## Введение

Энергия – один из главных факторов производства и формирования современного общества в целом. Электроэнергетика является ведущим звеном энергетики страны. Рассматриваемая как производственно-технологический комплекс, она включает установки для генерирования электроэнергии, совместного (комбинированного) производства электрической и тепловой энергии, а также передачи электроэнергии к абонентским установкам потребителей.

Теплофикация в традиционном понимании отечественных специалистов – энергетиков означает централизованное теплоснабжение на основе комбинированного производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. Эффект теплофикации выявляется при сравнении комбинированного производства с альтернативным раздельным на конденсационных электростанциях и в котельных. Он складывается из экономии топлива;

- сокращения выбросов токсичных и парниковых газов;
- повышения надежности электроснабжения (за счет приближения ТЭЦ к центрам электрических нагрузок).

Известно, что комбинированный способ выработки тепловой и электрической энергии является высокоэффективной технологией преобразования химической энергии топлива в тепло и электричество с коэффициентом полезного использования топлива (общим КПД ТЭЦ) до 80-85%. Раздельное получение электроэнергии на конденсационных электростанциях и теплоэнергии в котельных всегда ведет к суммарному перерасходу топлива по сравнению с комбинированным производством (до 25-30%).

Максимальная тепловая экономичность ТЭЦ обеспечивается при условии, что ее электрическая мощность соответствует гарантированной в течение всего года тепловой нагрузке. Важное их достоинство – возможность создания автономных источников электропотребления для индивидуальных потребителей.

Основная задача практики - осуществить сбор и обработку необходимого практического материала для выполнения практической работы.

## **1. Характеристика предприятия**

### **1.1. Описание производства ТОО НПФ «Эргономика»**

ТОО НПФ «Эргономика» действует с 1998 года. Само предприятие находится по адресу: Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Касыма Аманжолова 57/2. Группа компаний Эргономика более 20 лет занимается вопросом внедрения энергосберегающих технологий. За прошедшее время накоплен большой практический опыт по решению вопросов в сфере водоснабжения, отопления, кондиционирования и освещения. В штате работают более 100 сотрудников.

Основные виды деятельности: энергоаудит, проектирование, инжиниринг, поставка оборудования, монтаж, пусконаладка, сервисное обслуживание. 4 мая 2011 года Президент Республики Казахстан Нурсултан Абишевич Назарбаев посетил офис компании, где ознакомился с опытом Эргономики в деле пропаганды энергосбережения и отметил его высокую эффективность и значимость для республики. Результатом этого визита стало поручение президента о строительстве трех центров энергоэффективности, аналогичных офису Эргономики в городах Астана, Алматы и Актобе.



Рисунок 1.1 – ТОО НПФ «Эргономика»

### **1.2. Оборудование научно-производственной фирмы**

ТОО НПФ «Эргономика» оснащен новейшим европейским оборудованием, имеющий слаженную команду опытных профессионалов, которая обеспечивает

надежный ход всего рабочего процесса с мощностью свыше 500 тонн продукции в месяц.

В эксплуатации имеются 53 единицы основного оборудования, станки с числовым программным управлением (ЧПУ) и 230 единиц вспомогательного оборудования и измерительных приборов.

Основной вид деятельности ТОО научно-производственной фирмы «Эргономика» — это энергоаудит, проектирование, инжиниринг, поставка оборудования, монтаж, пусконаладка, сервисное обслуживание.

Технологические переделы предприятия, насосного оборудования:

- Комплексные решения для водоканалов
- Системы диспетчеризации и управления
- Производство насосных станций
- Сервис насосного оборудования

#### Системы диспетчеризации и управления

Насосные станции и трубопроводы коммунальных и производственных систем представляют собой сложный комплекс, которым невозможно эффективно управлять без использования самых современных средств передачи данных, анализа, визуализации процесса, современного программного обеспечения, обеспечивающего своевременную реакцию на изменения состояния систем водопотребления.

Связь с объектами диспетчеризации может осуществляться по различным каналам связи, в зависимости от конкретных условий эксплуатации:

1. Ethernet
2. Каналы сотовой связи
3. Радиомодемы
4. WiFi – 2.4ГГц, 5ГГц

Предлагаемые системы автоматизации обеспечивают:

1. Измерение параметров расхода, давления, уровни в резервуарах, состояние запорной арматуры, электрические показатели работы насосов. (частота питающей сети, ток и напряжение по фазам, потребляемая мощность)

2. Передачу данных к вычислительному комплексу на базе программируемых логических контроллеров

3. Архивирование данных

4. Анализ данных и управление исполнительными механизмами по адаптивному алгоритму.

#### Производство насосных станций

ТОО НПФ «Эргономика» производит широкий ряд насосных станций различного назначения на базе насосов GRUNDFOS и контроллеров MITSUBISCHI по требованиям Заказчика.

- насосные станции повышения давления воды

-насосные станции пожаротушения

-плавучие насосные станции на металлических и полимерных понтонах с насосами погружного, полупогружного и сухого исполнения

-насосные станции в модульном исполнении

Собственное производство позволяет сократить сроки изготовления оборудования, учесть все особенности технологического процесса, выполнить привязку насосного оборудования к другим звеньям технологической цепочки.

#### Комплексные решения для водоканалов

Наибольший эффект в виде снижения затрат на эксплуатацию оборудования и потребление электроэнергии достигается именно при комплексном подходе к решению этой задачи.

- правильный подбор надёжного в работе и обеспеченного сервисом насосного оборудования с учётом реальной необходимости в расходе и напоре насосов;

- установка насосов с максимально эффективным энергопотреблением в реальных рабочих точках;

- установка ЧРП для регулирования потоков в зависимости от изменяющегося в течение суток графика потребления;

- централизованное управление всем комплексом находящегося в эксплуатации водоканала насосного парка пакетом программного обеспечения, способного адаптироваться к изменяющейся структуре сетей.



Рисунок 1.2 – Водоканалы в насосном оборудовании

#### Сервисное обслуживание

- информирование и консультирование потенциальных клиентов до, в процессе, после приобретения изделия;

- обучение персонала эффективной и безопасной эксплуатации реализуемой техники;
- предпродажная подготовка изделия;
- демонстрация работы изделия;
- доставка техники на место эксплуатации к клиенту и приведение ее в рабочее состояние;
- поставка запасных частей;
- изучение потребностей клиентов в сервисных услугах;

Команда из 50 конструкторов и технологов осуществляющая работу в базе программных продуктов компании «SIEMENS NX», CAD, CAM и система управления жизненным циклом изделия Teamcenter.

### **1.3. Организационная структура ТОО НПФ «Эргономика»**

Структура организации

Организационная структура ТОО НПФ «Эргономика» является функциональной, каждое структурное подразделение возглавляет заместитель директора.

Так, заместителю директора по экономике и финансам подчинены плановый отдел, отдел труда и заработной платы, коммерческий отдел, бухгалтерия, бюро оптимизации цен и бюро экономического анализа. Коммерческий отдел координирует деятельность отдела продаж, в ведении которого находится склад готовой продукции и участок погрузки и разгрузки.

Отдел кадров подчиняется департаменту труда и заработной платы.

Деятельностью главных цехов и подстанций руководит заместитель директора по производству, который также курирует деятельность главного инженера и планово-диспетчерского отдела.

Главный инженер подчиняется программной службе, главному техническому инспектору по охране труда, главному механику и главному энергетик.

Ремонтный участок и котельная находятся в ведении главного механического управления. Главное энергетическое управление управляет силовой частью и связью.

Экспериментальный отдел, отдел главного конструктора (ОГК) и отдел главного технолога (ОГТ) подчиняются заместителю директора по конструкторско-технологической подготовке.

Экспериментальный отдел контролирует деятельность экспериментального отдела, а инструментальный отдел находится в ведении главного технолога.

Департамент логистики возглавляет заместитель директора по снабжению. Отдел логистики управляет и контролирует деятельность центрального склада, металлобазы и склада горюче-смазочных материалов.

Политика организации направлена на удовлетворение потребителей качеством строительных работ и готовой продукции (конечной строительной продукции), отвечающих требованиям нормативно-технической документации, договоров и соглашений, а также надежностью, безопасностью и эксплуатационными характеристиками.

Руководство организации стремится всемерно вовлекать всех сотрудников в процесс деятельности в области качества на основе инициативы и ответственности, активно изыскивать возможности для совершенствования за счет повышения своих знаний, опыта и компетентности, создания атмосферы взаимного доверия и открытого и честного общения с работниками.

Отдел контроля качества

Функция 1: Предотвращение выпуска, (поставки) продукции несоответствующей требованиям стандартов и технических условий, проектно-конструкторской и технологической документации. исключение возможности поставки продукции низкого качества потребителям.

Функция 2: Проведение дефектовки оборудования, поступившего на ремонт.

Функция 3: Паспортизация выпускаемой продукции.

Функция 4: Входной контроль поступившего сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и инструмента, предназначенных для основного производства, контроль соответствия их установленным требованиям при передаче со склада в производство и из цеха в цех, операционный контроль, приемочный контроль готовой продукции и другие контрольные операции, которые предусмотрены утвержденным технологическим процессом.

Экспериментальный отдел контролирует деятельность экспериментального участка, а инструментальный участок находится под руководством отдела главного технолога.





Схема 1 – Технологическая схема структуры организации

#### 1.4. Основные водоподготовки предприятия

Водоподготовки разделяют между собой несколько отделов и услуг:

- [Для горнорудного комплекса;](#)
- [Для промышленности;](#)
- [Обессоливание морской воды;](#)
- [Очистка пластовых вод нефтяного сектора;](#)
- [Для энергетики;](#)
- [Сервисное обслуживание;](#)
- [Поставка комплектующих;](#)
- [Работа с проектными организациями.](#)

Для горнорудного комплекса:

- [Очистка сточных вод рудников:](#) Обеспечение питьевой водой – один из важных вопросов для жизнедеятельности предприятия. Многие добывающие и перерабатывающие предприятия находятся далеко от источников пресной питьевой воды и существующих очистных сооружений. Недра, богатые полезными ископаемыми, дают нам воду с высоким уровнем минерализации, жёсткости, высоким содержанием ионов тяжёлых металлов, а зачастую и с

повышенными уровнями альфа– и бета-радиоактивности. С учётом того, что не только питьевая, но и применяемая в душевых вода должна соответствовать нормам СанПИН, подвоз бутылированной воды - не решение проблемы;

- установка модульных или стационарных ( в помещении Заказчика) водоочистных сооружений нужной производительности;

- Станции дозирования реагентов: Хвостовые хозяйства обогатительных предприятий горной промышленности являются источником загрязнения атмосферы пылью, которая в летнее сухое время года переносится на значительные расстояния, нанося значительный экологический ущерб. ТОО НПФ «Эргономика» производит и поставляет станции приготовления и дозирования раствора полимеров в намывной трубопровод УПП непрерывного и циклического действия для пылеподавления поверхностей хвостового хозяйства обогатительных фабрик;

- Питьевая вода для вахтовых посёлков;

- Обессоленная и деионизированная вода для технологии.

Для промышленности:

Каждая отрасль промышленности, каждый технологический цикл предъявляет свои специфические требования к качеству очистки воды.

И, хотя, как и в ряде других применений используются базовые методы водоподготовки – механическая фильтрация, отстаивание, флотация, ионный обмен, мембранные технологии, дозирование реагентов, электродеионизация, промышленность предъявляет ряд особых требований:

- высокая надёжность методов и оборудования водоподготовки;

- высокая степень автоматизации и интеграция в общий производственный процесс;

- тяжёлые условия эксплуатации.

ТОО НПФ «Эргономика» предлагает самые эффективные решения для следующих задач:

- механическая фильтрация для удаления механических частиц и окислы;

- обезжелезивание и деманганация;

- умягчение и обессоливание воды для предотвращения накипеобразования на теплоотдающих поверхностях;

- удаление нефтепродуктов в потоке под давлением, например, в системах охлаждения механизмов;

- дозирование реагентов для предотвращения коррозии и осадкообразования, коррекции рН, подавления жизнедеятельности микроорганизмов.

Обессоливание морской воды:

Для многих регионов, зачастую богатых полезными ископаемыми, обессоливание морской воды – единственный способ обеспечить свои потребности в пресной питьевой воде. Обессоливание на установках обратного осмоса – это наиболее эффективный, надёжный и экономичный способ

обессоливания морской воды. С развитием мембранных технологий, появлением устройств рекуперации себестоимость 1 м<sup>3</sup> обессоленной воды существенно снизилась и стала доступной широкому кругу потребителей.

ТОО НПФ «Эргономика» предлагает решения по обессоливанию морской воды для:

- населённых пунктов, находящихся в прибрежной зоне и испытывающих дефицит пресной питьевой воды;
- сельского хозяйства;
- технологических процессов;

Очистка пластовых вод нефтяного сектора:

Процесс нефтедобычи неразрывно связан с очисткой сопутствующей пластовой воды.

Вода, прошедшая сепарацию на трёхфазных разделителях и направляемая в систему поддержания пластового давления (ППД), всё ещё содержит достаточно большое количество нефтепродуктов и взвеси, что приводит к неполному отбору добытой нефти и снижению дебета скважин.

Кроме того, при подпитке системы поддержания пластового давления, например, морской водой, вследствие разного солевого состава, образуются соли, выпадающие в осадок и коагулирующие поры нефтеносного коллектора.

Для энергетики:

Наряду с традиционными на тепловых электрических станциях схемами подготовки питательной воды паровых и водогрейных котлов (осветление известкованием с последующим осаждением на механических фильтрах и обессоливание на ионообменных смолах) всё большее распространение получают методы мембранной очистки – удаление механической взвеси и коллоидов на установках ультрафильтрации и обессоливание на мембранах обратного осмоса.

Обессоливание на мембранах приносит значительный экономический эффект по сравнению с традиционными технологиями при содержании солей в исходной воде 250-300 мг/л и выше за счёт существенного снижения затрат на щёлочь и кислоту, используемые при регенерации.

Предочистка на ультрафильтрационных мембранах обеспечивает гарантированное удаление взвеси, коллоидов и бактерий, что обеспечивает длительный срок службы обратноосмотических мембран, при сохранении высокой удельной нагрузки.

Мы готовы в кратчайший срок выполнить полный цикл работ по строительству новых или модернизации существующих цепочек водоподготовки:

- обследование;
- инжиниринг;
- пилотные испытания;

- проектирование;
- изготовление, поставку и монтаж оборудования;
- гарантийное и сервисное обслуживание.

#### Поставка комплектующих:

- Мешочные фильтры CINTROPUR;
- Контроллеры для водоподготовки CREATE;
- Дозирующие насосы;
- Мембраны для ультрафильтрации;
- Обратноосмотические мембраны.

### **1.5. Охрана труда, экология и техника безопасности**

На всех производственных площадках ТОО НПФ «Эргономика» запущена «Система управления охраной труда и промышленной безопасностью (СУОТ)» в подразделениях ТОО НПФ «Эргономика», разработанная компанией «Эргономика» и утвержденная генеральным директором ТОО. СРП определяет обязанности отдела в области безопасности, регламентирует обязанности руководителей и инженеров, а также определяет порядок, форму и методы профилактической работы.

Учитываются в системе:

- Организация производственного контроля за соблюдением правил и норм безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и производственной санитарии.
- Проведение профилактических мероприятий по безопасности с участием руководителей и инженеров;
- Разработка и реализация организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности;
- Привлечение работников ГПН при строгом соблюдении правил и норм техники безопасности;
- Осуществление планирования, регулярного контроля, учета, анализа и оценки безопасности работ на всех уровнях управления производством;
- Повышение квалификации рабочих, ЗППП, работников охраны труда;
- Сертификация работы.
- Регламентирована ответственность всех должностных лиц за профилактическую работу в СРП.
- Система управления определяет задачи и содержание работы по охране труда, установленные законодательными, распорядительными и нормативно-техническими документами, а также обеспечивает единое управление охраной труда в соответствии со своими обязанностями.

Охрана труда - социально-экономические, организационные, технические, гигиенические и медико-профилактические мероприятия, обеспечивающие безопасность, здоровье и работоспособность на производстве.

Охрана окружающей среды – это комплекс мероприятий по ограничению негативного воздействия деятельности человека на окружающую среду (природу).

Изучение различных воздействий научно-технического прогресса на окружающую среду (биосферу) является одним из важнейших вопросов современности. Конечной целью таких исследований является защита и улучшение окружающей среды на благо нас и наших будущих поколений.

Безопасность - форма охраны труда; система организационно-технических мероприятий и средств предотвращения воздействия вредных производственных факторов на работников; неотъемлемая часть принципов охраны труда.

Система организационно-технических мероприятий и средств по предупреждению производственных состояний, опасных для здоровья и жизни работников.

Осуществление мер безопасности, а также разработка и применение технических составляющих безопасности осуществляется на основании нормативно-технической документации - стандартов, правил, положений, инструкций.

Приоритетом компании является безопасное выполнение работ, устранение угроз жизни и здоровью сотрудников, сотрудников подрядных организаций и других заинтересованных лиц.

В целях организации работы по охране и безопасности труда и эффективного функционирования системы охраны труда в компании создана служба по охране труда и охране окружающей среды.

Основные функции:

- Проводить вводные инструктажи для вновь нанятых и прикомандированных сотрудников.

- Обеспечение единого порядка организации работы по охране труда всех подразделений организации и выполнение методических указаний.

- Организация и осуществление контроля за соблюдением трудового законодательства, норм, правил и норм в области охраны труда, постановлений и приказов вышестоящих органов, положений органов государственного надзора и контроля.

- Запрещение работы на отдельных участках, станках, механизмах и станках в ситуациях, угрожающих жизни и здоровью работников.

- Увольнение лиц, нарушающих правила и нормы безопасности.

- Участвовать в расследовании несчастных случаев, разработке мероприятий по их предотвращению. Мониторинг выполнения этих мероприятий.

- Разработка комплексных планов по улучшению условий труда и контроль

за их выполнением.

- Подготовка сводных отчетов, информации, справок о работе организации в области охраны труда.

- Участвовать в разработке проектов нормативных актов, правил, стандартов и инструкций по безопасному труду. Подготовка предложений по их изменению и дополнению.

- Контроль за организацией оборудования и механизмов улучшения условий труда, а также средств коллективной и индивидуальной защиты.

- Рассмотрение предложений и обращений сотрудников по вопросам, входящим в компетенцию службы.

Результаты идентификации опасностей и оценки рисков используются для постановки задач в области модернизации, ремонта, охраны здоровья и безопасности оборудования, а также для оценки рисков перед выполнением работ по заказам и распоряжениям.

Все работы на станции выполняются по приказам и распоряжениям в соответствии с требованиями законодательства РК и внутренних нормативных документов предприятия. Перед началом любого вида работ проводится анализ безопасности путем проведения ОГС (анализа безопасности) и составления его на специальном бланке, где указываются все риски, присущие данному виду работ и на рабочем месте, а также по мере необходимости для выполнения мер безопасности.

В компании разработана и утверждена стратегия в области охраны труда и окружающей среды, которая ставит следующие цели:

- защита жизни и здоровья работников;
- соблюдение принципа отсутствия травматизма персонала при выполнении трудовых обязанностей;
- постоянное улучшение качественных характеристик средств индивидуальной защиты;
- снижение уровня аварийности на опасных производственных объектах;
- повышение качества обязательного обучения работников в области промышленной, пожарной безопасности и охраны труда;
- профилактика заболеваний и здоровье персонала;
- формирование руководства производственных подразделений в области охраны труда, пожарной безопасности, промышленной безопасности и охраны окружающей среды;
- установление персональной ответственности работников за соблюдение требований промышленной, пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

## 2. Теплоэлектростанция

### 2.1. Общие сведения о теплоэлектростанции

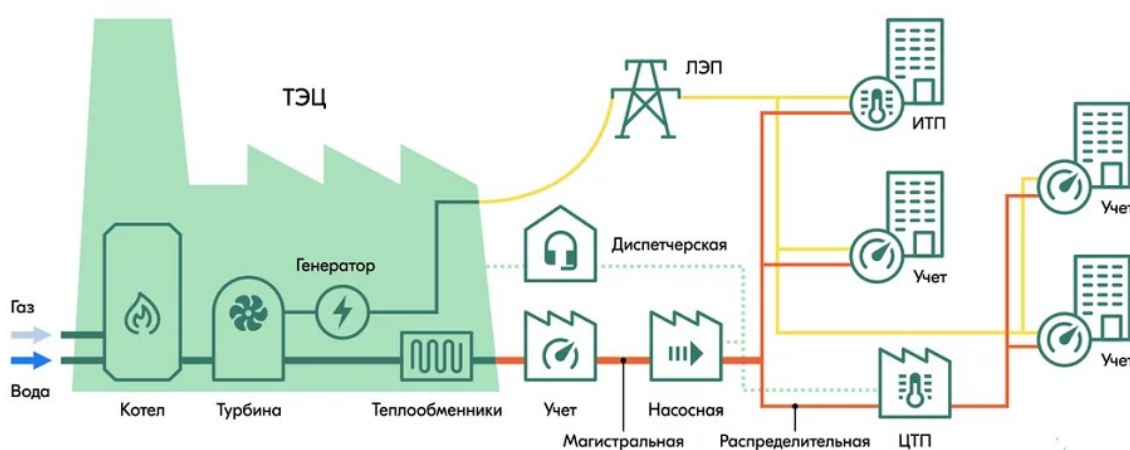
Теплоэлектростанция (ТЭЦ) - разновидность тепловой электростанции (ТЭС), которая не только производит электроэнергию, но и является источником тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения (в виде пара и горячей воды, в том числе для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и промышленных объектов).

Принцип работы теплоэлектростанции (ТЭЦ) основан на уникальном свойстве водяного пара – быть теплоносителем. В разогретом состоянии, находясь под давлением, он превращается в мощный источник энергии, приводящий в движение турбины тепловых электростанций (ТЭС) — наследие такой уже далекой эпохи пара.

Первая тепловая электростанция была построена в Нью-Йорке на Перл-Стрит (Манхэттен) в 1882 году. Родиной первой российской тепловой станции, спустя год, стал Санкт-Петербург. Как это ни странно, но даже в наш век высоких технологий ТЭС так и не нашлось полноценной замены: их доля в мировой энергетике составляет более 60 %.

И этому есть простое объяснение, в котором заключены достоинства и недостатки тепловой энергетики. Ее «кровь» — органическое топливо – уголь, мазут, горючие сланцы, торф и природный газ по-прежнему относительно доступны, а их запасы достаточно велики.

Большим минусом является то, что продукты сжигания топлива причиняют серьезный вред окружающей среде. Да и природная кладовая однажды окончательно истощится, и тысячи ТЭС превратятся в ржавеющие «памятники» нашей цивилизации.



## Рисунок 2.1- Принцип работы ТЭЦ

### Типы ТЭЦ и их особенности

При строительстве ТЭЦ необходимо учитывать близость потребителей тепла в виде горячей воды и пара, т. к. передача тепла на большие расстояния экономически нецелесообразна.

По типу соединения котлов и турбин теплоэлектростанции могут быть:

- блочные,
- неблочные (с поперечными связями).

На блочных ТЭЦ котлы и турбины соединены попарно (иногда применяется дубли-блочная схема: 2 котла на 1 турбину).

Такие блоки имеют, как правило, большую электрическую мощность: 100-300 МВт.

Схема с поперечными связями позволяет перебросить пар от любого котла на любую турбину, что повышает гибкость управления станцией.

Однако для этого необходимо установить крупные паропроводы вдоль главного корпуса станции.

Кроме того, все котлы и все турбины, объединённые в схему, должны иметь одинаковые номинальные параметры пара (давление, температуру).

Если в разные годы на ТЭЦ устанавливалось основное оборудование разных параметров, должно быть несколько схем с поперечными связями.

Для принудительного изменения параметров пара может быть использовано редуционно-охладительное устройство (РОУ).

По типу паропроизводящих установок ТЭЦ могут быть:

- с паровыми котлами,
- с парогазовыми установками,
- с ядерными реакторами (атомная ТЭЦ).

Могут быть также ТЭЦ без паропроизводящих установок - с газотурбинными установками.



Поскольку ТЭЦ часто строятся, расширяются и реконструируются в течение десятков лет (что связано с постепенным ростом тепловых нагрузок), то на многих станциях имеются установки разных типов.

Паровые котлы ТЭЦ различаются также по типу топлива:

- уголь,
- мазут,
- газ.

По типу выдачи тепловой мощности различают турбины:

- с регулируемыми теплофикационными отборами пара (в обозначении турбин, выпускаемых в России, присутствует буква «Т», например, Т-110/120-130),
- с регулируемыми производственными отборами пара («П»),
- с противодавлением («Р»).

Обычно имеется 1-2 регулируемых отбора каждого вида.

При этом количество нерегулируемых отборов, используемых для регенерации тепла внутри тепловой схемы турбины, может быть любым (как правило, не более 9, как для турбины Т-250/300-240).

Давление в производственных отборах (номинальное значение примерно 1-2 МПа) обычно выше, чем в теплофикационных (примерно 0,05-0,3 МПа).

Термин «противодавление» означает, что турбина не имеет конденсатора, а весь отработанный пар уходит на производственные нужды обслуживаемых предприятий.

Такая турбина не может работать, если нет потребителя пара противодействия.

В похожем режиме могут работать теплофикационные турбины (типа "Т") при полной тепловой нагрузке: в таком случае весь пар уходит в отопительный отбор, однако давление в конденсаторе поддерживается немногим более номинального (обычно не более 12-17 кПа).

Для некоторых турбин возможна работа на «ухудшенном вакууме» - до 20 кПа и более.

Кроме того, выпускаются паровые турбины со смешанным типом отборов:

- с регулируемыми теплофикационными и производственными отборами («ПТ»),
- с регулируемыми отборами и противодавлением («ПР») и др.

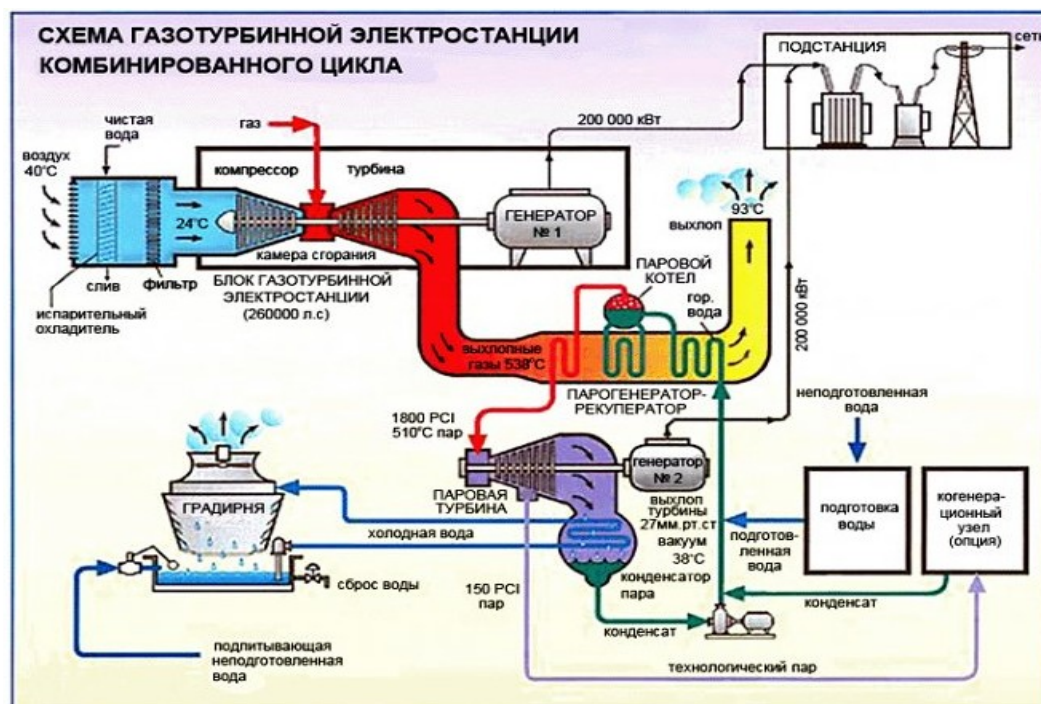
На ТЭЦ могут одновременно работать турбины различных типов в зависимости от требуемого сочетания тепловых нагрузок.



Рисунок 2.2- Схема газотурбинной электростанции комбинированного цикла

Теплоснабжение

Вторая, не менее важная функция ТЭЦ – обеспечение горячей водой (паром), предназначенной для систем центрального отопления близлежащих



населенных пунктов и бытового использования. В специальных подогревателях холодная вода нагревается до 70 градусов летом и 120 градусов зимой, после чего сетевыми насосами подается в общую камеру смешивания и далее по

системе тепломагистралей поступает к потребителям. Запасы воды на ТЭЦ постоянно пополняются.

Основное отличие технологии производства энергии на ТЭЦ в сравнении с КЭС состоит в специфике пароводяного контура. Обеспечивающего промежуточные отборы пара турбины, а также в способе выдачи энергии, в соответствии с которым основная часть ее распределяется на генераторном напряжении через генераторное распределительное устройство (ГРУ).

Связь ТЭЦ с другими станциями энергосистемы выполняется на повышенном напряжении через повышающие трансформаторы. При ремонте или аварийном отключении одного генератора недостающая мощность может быть передана из энергосистемы через эти же трансформаторы.

## **Заключение**

Производственная практика осуществляется в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования и является составной частью учебного процесса.

Целью данной практики являлось закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения базовых дисциплин, изучение организационной и управленческой деятельности предприятия, формирование профессиональных навыков, а так же получение практического опыта работы в коллективе.

В ходе прохождения производственной практики, я познакомился с организационной структурой ТОО НПФ «Эргономика», ознакомился с тем, как организация функционирует на рынке. В целом в организации сложился благоприятный климат работы персонала, все работники работают как одна команда. За время прохождения практики мною не было замечено конфликтных ситуаций между работниками.

## **Список использованной литературы**

1. <https://www.ergonomika.kz/>
2. Гиршфельд В. Я., Морозов Г. Н. Тепловые электрические станции. М.: Энергия, 2013.
3. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. М.: Энергоатомиздат, 2013, 456 с.
4. Паровые и газовые турбины. Под ред. А.Г. Костюка и В.В.Фролова. М.: Энергоатомиздат. 2015. 482 с.
5. Рыжкин В. Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергоатомиздат, 2017, 328 с.
6. Левин Е. М., Швард А. В. Тепловые схемы и оборудование энергетических блоков. М.: Энергия, 2016.