

КГЭУ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

## **Выпускная квалификационная работа**

На тему: выбор и поверочный расчет маслоохладителя турбоустановки  
Т-110-130

Выполнил: Лопатин И. А.  
Группа: ЗТ-1-16  
Научный руководитель:  
Абасев Ю. В.

**Казань, 2021 г.**

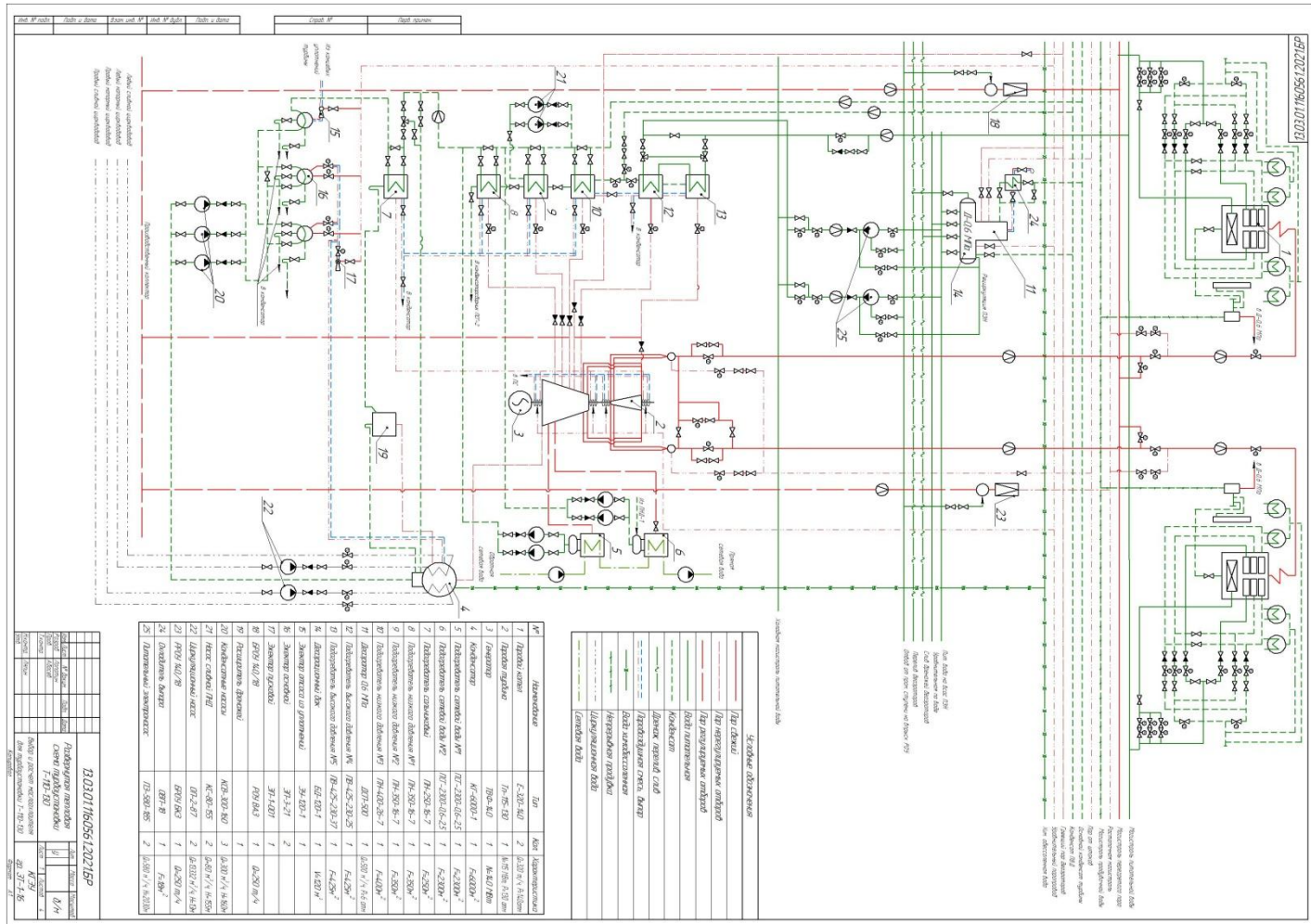
## Введение

Турбинное масло является продуктом переработки нефти. После отгона из нефти легкокипящих бензиновых, керосиновых и газойлевых фракций образуется остаток—мазут, продуктом вакуумной перегонки которого являются масляные дистилляты. Турбинное масло получается путем специальной очистки указанных дистиллятов с целью удаления тех компонентов, которые ухудшают стабильность масла, повышают коррозионную агрессивность, снижают текучесть. Эксплуатационные свойства масел повышают добавлением различных присадок. Способ очистки дистиллятов в значительной мере влияет на качество турбинного масла, поэтому часто в его названии указывают и промышленную технологию очистки.

Маслосистема - неотъемлемый элемент турбоагрегата, во многом определяющий его надежность и безаварийную работу. Основным назначением маслосистемы является обеспечение жидкостного трения в подшипниках турбин, генераторов, питательных турбонасосов, редукторов.

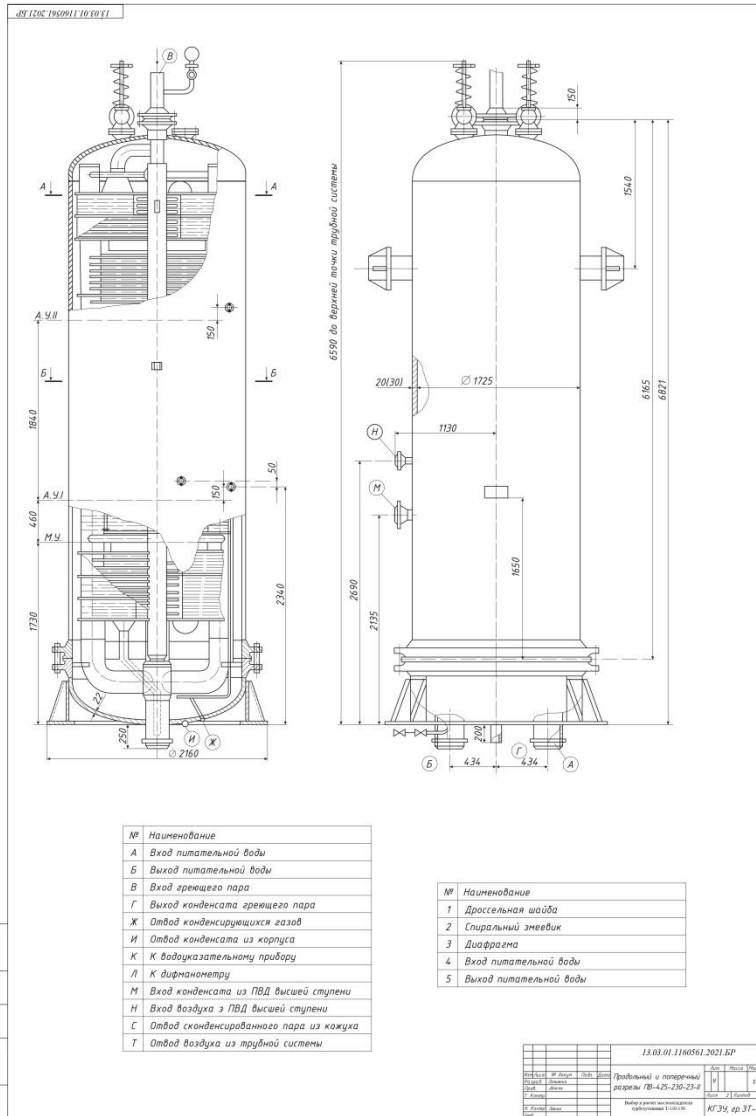
Система маслоснабжения является актуальной темой для исследования, т.к. от нее зависит надежность работы элементов турбоагрегата. Поэтому в данной ВКР рассмотрим принцип работы маслоохладителя турбоустановки Т-110-130.

# ГЛАВА 1. РАСЧЕТ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ НА НОМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ, ВЫБОР ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Развернутая тепловая схема с турбоустановкой Т-110-130

# ГЛАВА 2. ТЕПЛОВЫЙ РАСЧЕТ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПВ-425-230-253 ДЛЯ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-110-130



Общий вид ПВ-425-230-23 для т/у Т-110-130

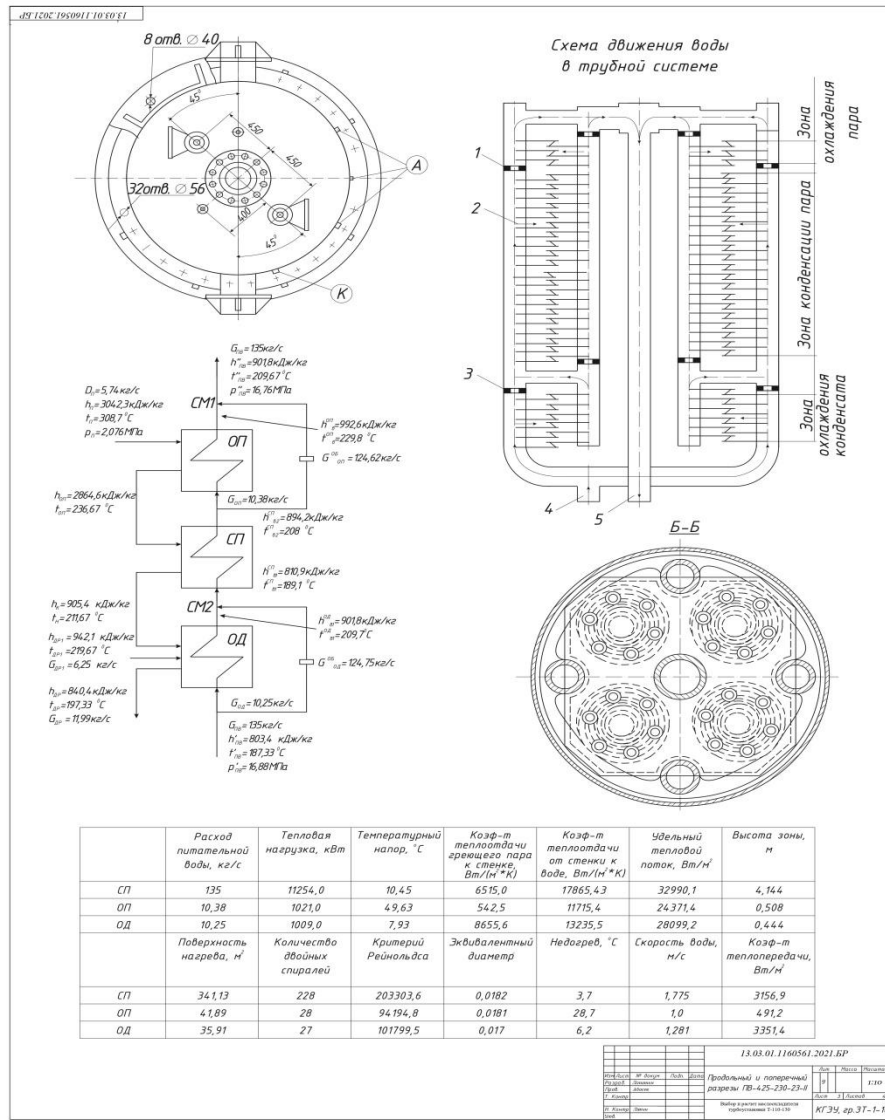
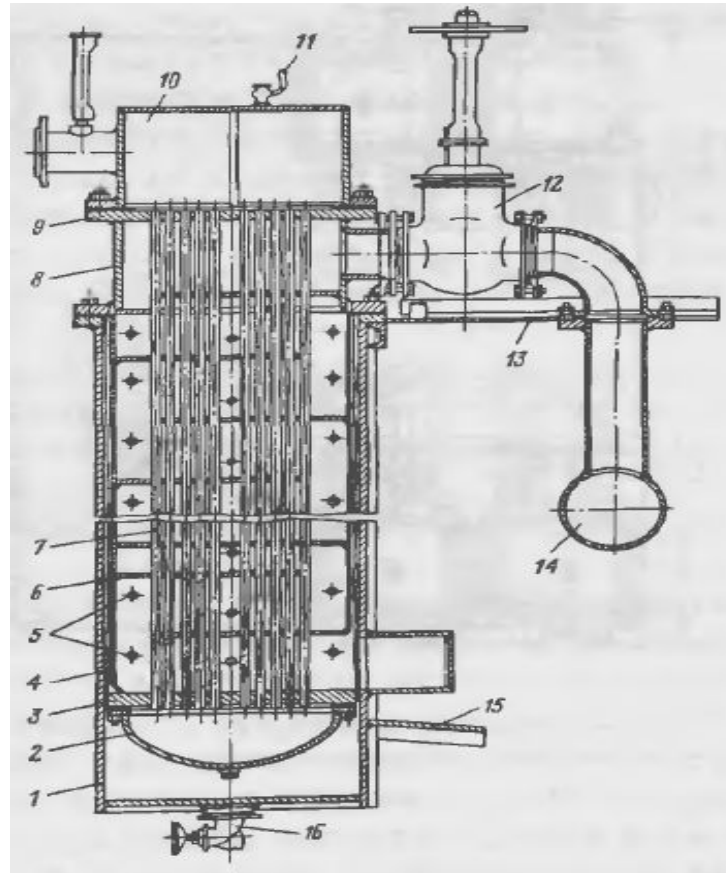


Схема движения ПВ-425-230-23 для т/у Т-110-130

## ГЛАВА 3. ВЫБОР И ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ МАСЛООХЛАДИТЕЛЯ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-110-130



### Маслоохладитель М-45 устанавливаемый в маслобаках

1 - корпус; 2 - водяная камера поворотная; 3 - нижняя трубная доска; 4 - кожух; 5 - стяжки; 6 - сегментная перегородка; 7 - трубки; 8 - верхняя часть корпуса; 9 - верхняя трубная доска; 10 - верхняя водяная камера; 11 - воздушник; 12 - задвижка; 13 - крышка маслобака; 14 - собирающий масляный коллектор; 15 - дно маслобака; 16 - спуск масла из охладителя.

## Результаты расчетов

Показатель	Значение
Марка аппарата	M-45
Значение средней скорости течения масла, м/с	0,2997
Средняя температура воды в маслоохладителе, С	35,45
Средний логарифмический температурный напор	11,61
Коэффициент теплопередачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	345,41
Средний коэффициент теплоотдачи по маслу, Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	765,44
Площадь поверхности теплообмена маслоохладителя, м <sup>2</sup>	44,40

## ГЛАВА 4. СОЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Техника безопасности при обслуживании систем маслоснабжения

Поступающее на электростанции свежее турбинное масло должно иметь паспорт.

Масло следует хранить в отдельных закрытых резервуарах, оборудованных воздухоосушительными фильтрами, а для северных районов - дополнительным обогревом с помощью паровых спутников.

При длительном хранении масел на электростанциях необходимо периодически производить сокращенный анализ их в соответствии с требованиями ПТЭ

Все ремонтные работы на системе смазки должны производиться по нарядам.

Вывод в ремонт оборудования системы смазки производится после остановки турбины по распоряжению начальника КТЦ в соответствии с графиком ремонта, утвержденным главным инженером.

При работе турбины вывод в ремонт оборудования системы смазки производится по распоряжению НС на основании заявки начальника КТЦ и письменного разрешения главного инженера на ее выполнение.

Перед сливом масла из цистерны в свободные чистые и сухие емкости следует определить кинематическую вязкость, кислотное число, реакцию водной вытяжки, температуру вспышки, число деэмульсации, а также визуально - содержание воды и механических примесей (для масла Тп-22С натровая проба определяется на заводе-изготовителе в базовом масле до введения присадок).



## 4.2. Влияние вредных выбросов ТЭЦ на атмосферу

Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха происходит вследствие выбросов в атмосферу вредных веществ при работе энергетических установок, работающих на углеводородном топливе (бензин, керосин, мазут, дизельное топливо, уголь). Одним из основных и самых крупномасштабных источников загрязнения атмосферы являются ТЭЦ: на их долю приходится около 14 процентов общего загрязнения атмосферы техническими средствами.

Ключевыми направлениями в по снижению выбросы в атмосферу являются:

1. Повышение энергоэффективности предприятий теплоэнергетики.
2. Расширение использования возобновляемых источников энергии.
3. Улучшение качества сжигаемого топлива (например, сжигание угля и мазута с низким содержанием серы) и использование экологически более чистого вида топлива.
4. Применение новых технологий сжигания органического топлива.
5. Использование методов подавления образования оксида оксидов азота в топках котлов.

Методы снижения выбросов диоксида серы можно разделить на следующие группы:

1. Использование топлива с меньшим содержанием серы (малосернистых углей, использование мазута с низким содержанием серы, переход на сжигание природного газа).
2. Использование золоуловителей для улавливания сернистого ангидрида.
3. Строительство установок сероочистки.

## ГЛАВА 5. РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

### Сводная таблица технико-экономических показателей

№	Наименование статей затрат	Годовые издержки производства	
		И, тыс. руб./год	Структура, %
1	Топливо	69700	86,41
2	Затраты на воду	6103,5	8,85
3	Зарплата рабочих	42768	1,21
4	Затраты на социальные отчисления	13856,83	0,39
5	Доп. зарплата	3421	0,1
6	Расходы по содержанию и эксплуатации	11736,9	1,62
7	Цеховые расходы	704,2	0,1
8	Затраты на общестанционные расходы	9564,66	1,32
<b>ИТОГО:</b>		<b>725116,97</b>	<b>100</b>

## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрен выбор и поверочный расчет маслоохладителя для турбоустановки Т-110-130.

Произведен расчет турбоустановки на номинальной нагрузке, определено количество, пара расходуемое на регенерацию, расчет мощности турбоустановки, энергетические показатели турбоустановки и энергоблока. Выбрано для турбоустановки Т-110-130 основное и вспомогательное оборудование.

Произведен тепловой расчет подогревателя высокого давления ПВ-425-230-23-II для турбоустановки Т-110-130.

В специальной части дипломного проекта было подробно рассмотрен вопрос конструктивные особенности и характеристики маслоохладителя, схема включения маслоохладителя в систему маслоснабжения турбины Т-110-130, маслоохладитель типа М-45, технические характеристики маслоохладителя,

Рассмотрены вопросы о вредных выбросах ТЭЦ в атмосферу, влияние вредных выбросов на окружающую среду и мероприятия по уменьшению выбросов вредных выбросов в атмосферу.

Для обеспечения безопасности жизнедеятельности необходимо соблюдать технику безопасности при эксплуатации системы маслоснабжения.

Необходимо соблюдать требования безопасности при включении и отключения маслоохладителей, масляных насосов и др.

Так же персонал обязан соблюдать правила пожарной безопасности и охраны труда и проходить внеплановый инструктаж техники безопасности.

Произведен расчёт себестоимости электрической и тепловой энергии на ТЭЦ.

**Спасибо за внимание!!!**