

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Тульский государственный университет»**

**Кафедра «Санитарно-технических систем»**

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы  
дисциплина

**ОСНОВЫ САПР СИСТЕМ ТГВ**

Направление подготовки: *270800 - СТРОИТЕЛЬСТВО*

Профиль подготовки: *Теплогазоснабжение и вентиляция*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная и сокращенная*

Тула –2012 г.

Методические указания по выполнению РГР составлено доц. Марковой Т.А. и обсуждены на заседании кафедры «Санитарно-технических систем» Горно-строительного факультета.

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Ковалев

Методические указания по выполнению РГР пересмотрены и утверждены на заседании кафедры «Санитарно-технических систем» горно-строительного факультета.

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Ковалев

## **ВВЕДЕНИЕ**

Самостоятельная работа студентов является наиболее важным и трудоемким видом учебной и научно-исследовательской работой. Особенно значима она по дисциплине «Основы САПР в системах ТГВ», которая по объему лекционных и практических занятий не велика, но при этом требуется сформировать устойчивые навыки в построении инженерных чертежей. Поэтому необходимо превратить самостоятельную работу студентов из скучной и нудной необходимости в увлекательную, полезную и незаменимую, в ходе которой студент должен осознать, что учебный процесс непременно требует самообразования, осознанной, четко продуманной и направляемой преподавателем работы.

**Цель самостоятельной работы студентов** - концентрация внимания на ключевых знаниях изучаемой дисциплины с целью их углубления и расширения, закрепления и систематизации.

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- самообразование, самостоятельное применения знаний полученных на лекционных и практических занятиях для решения конкретных технических задач в области проектирования систем ТГВ;
- работа с учебной и научной литературой по изучаемой дисциплине, государственными и отраслевыми стандартами;
- оформление результатов работы в соответствии с требованиями действующих стандартов;
- рациональная организация и эффективное управление самостоятельной работой.

# 1 Исходные данные на контрольно курсовую работу

Необходимо выполнить чертеж (соответствующий номеру студента в журнале) в среде AUTOCAD.

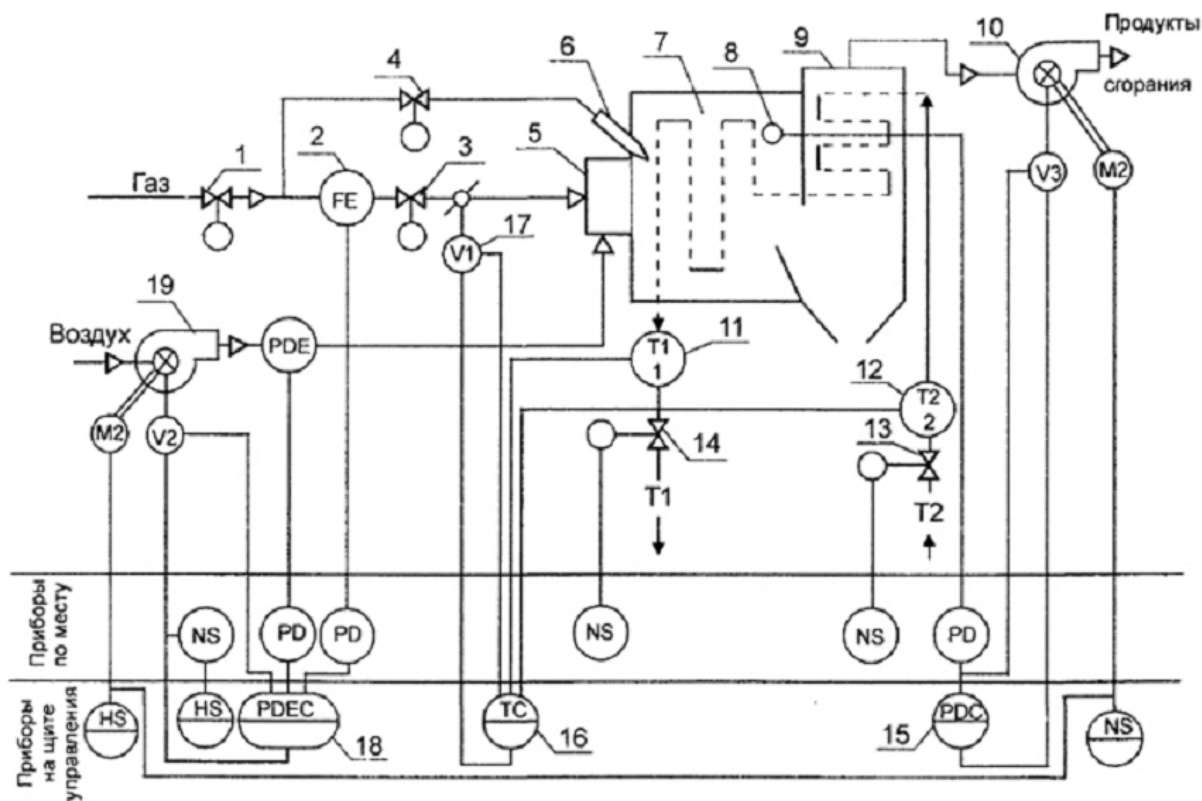


Рисунок.1 Функциональная схема автоматизации водогрейного котла

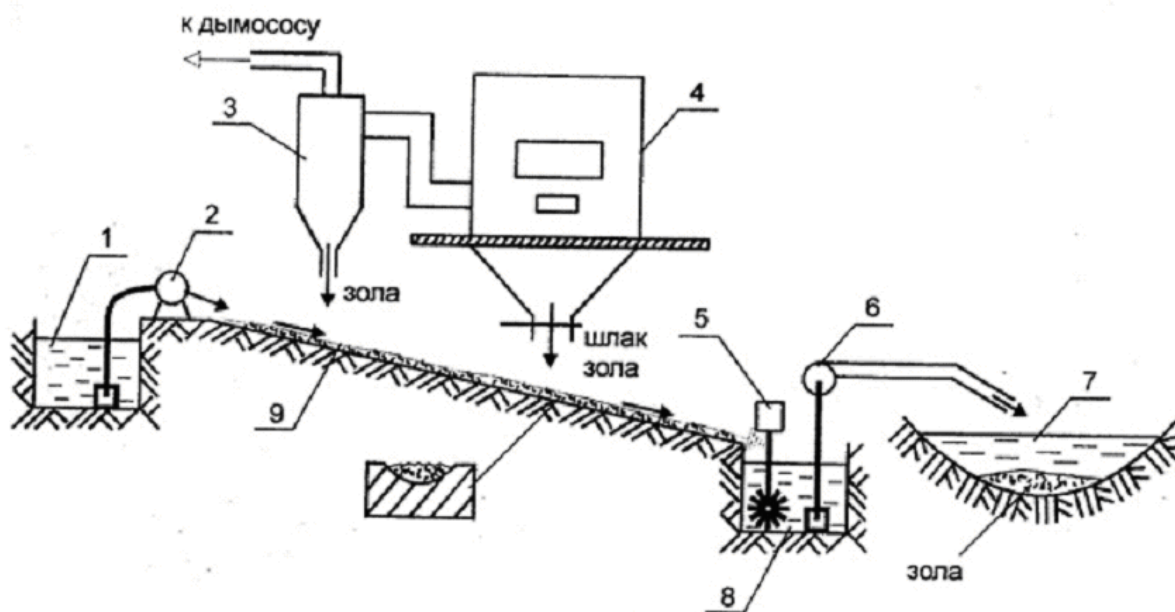


Рисунок 2. Принципиальная схема гидрошлакозолоудаления

- 1- заборный колодец; 2- смывной насос; 3- золоуловительный циклон; 4- котел; 5- мешалка; 6- багерный насос; 7- водоем золоотвала; 8- колодец; 9- шлакосмывной канал.

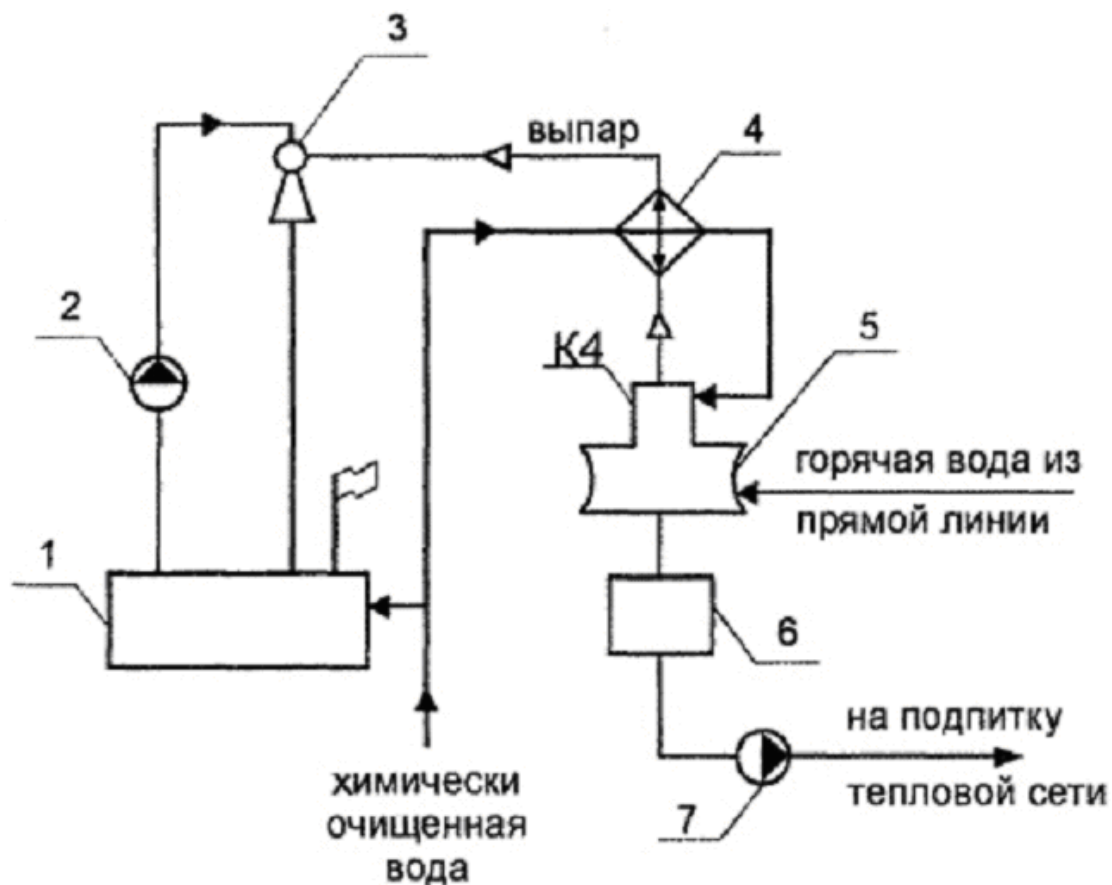


Рисунок 3. Схема включения вакуумного деаэратора

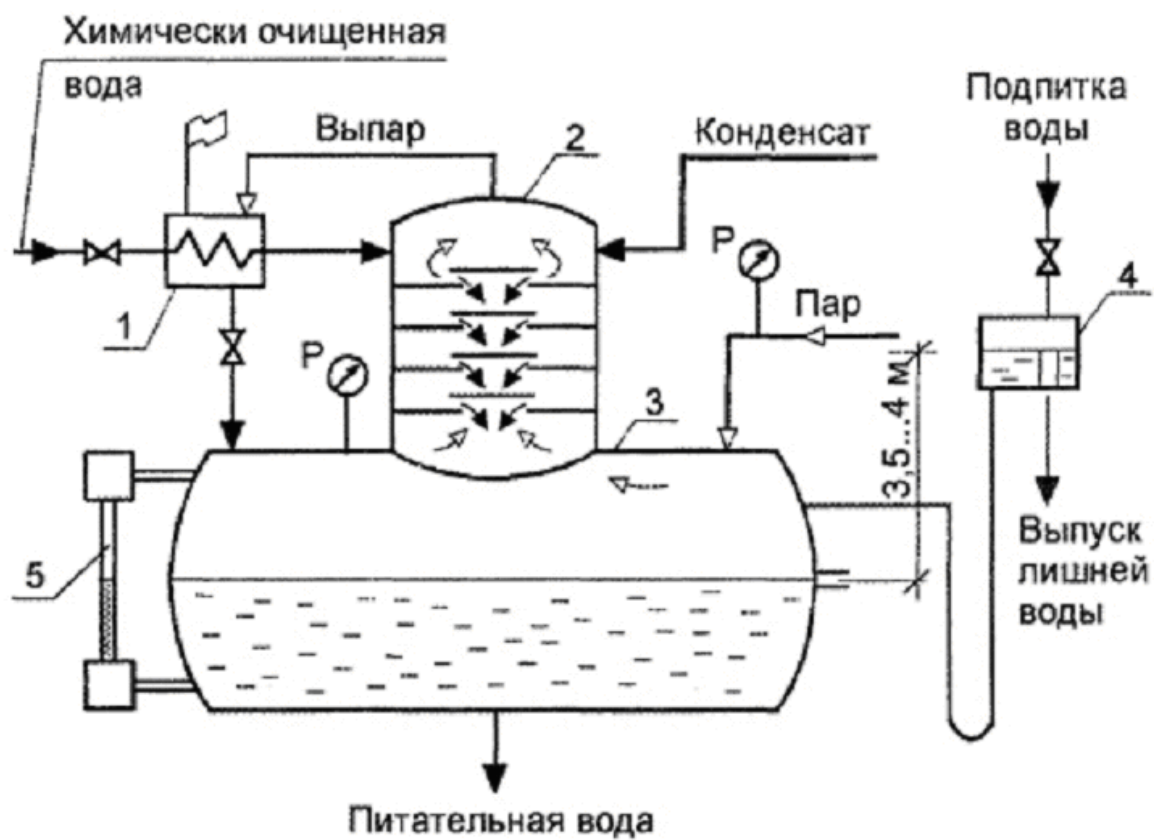


Рисунок 4. Схема деаэрационной установки атмосферного типа  
1. охладитель пара; 2- колонка деаэратора; 3- бак (аккумулятор); 4- гидрозатвор; 5- водоуказательное стекло

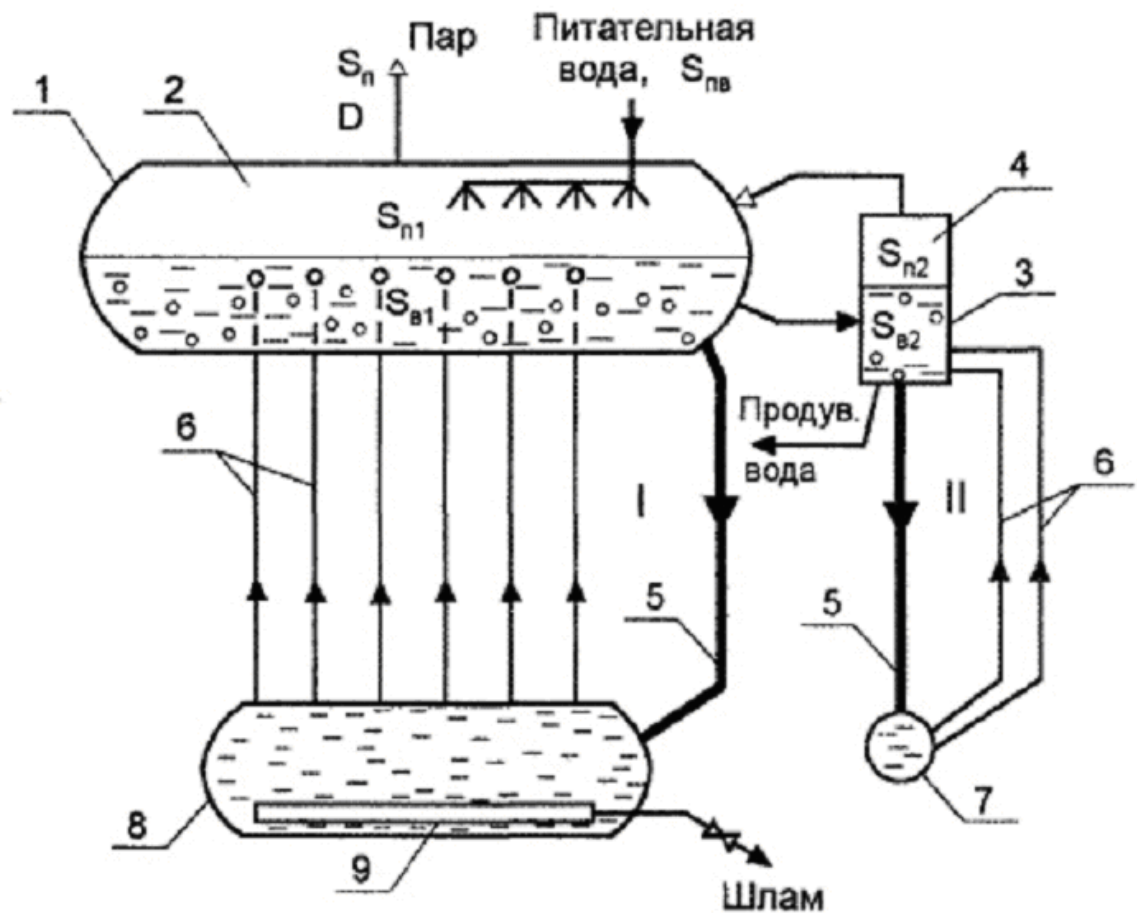


Рисунок 5. Схема продувки с выносными циклонами  
 1,8- верхний и нижний барабаны; 2,4- первый и второй испарительные отсеки; 3- выносной циклон; 5- опускные трубы; 6- подъемные (кипяtilьные) трубы; 7- нижний коллектор; 9- труба отвода шлама

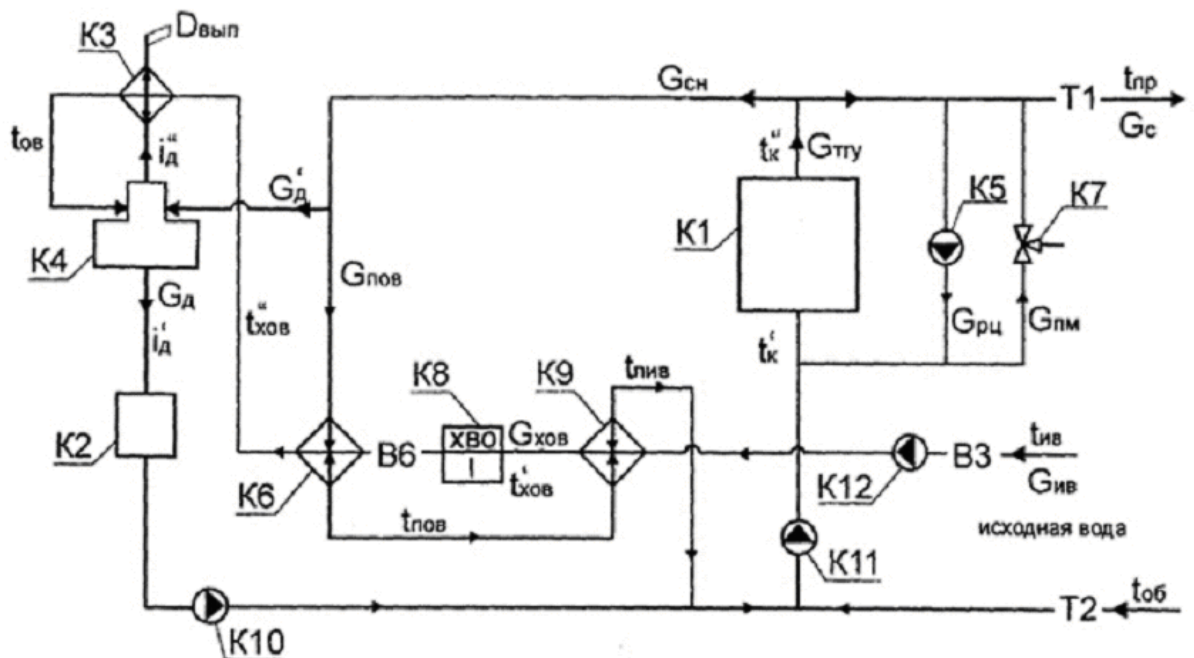


Рисунок 6. Принципиальная тепловая схема отопительной теплогенерирующей установки с водогрейными котлами и закрытой системой теплоснабжения





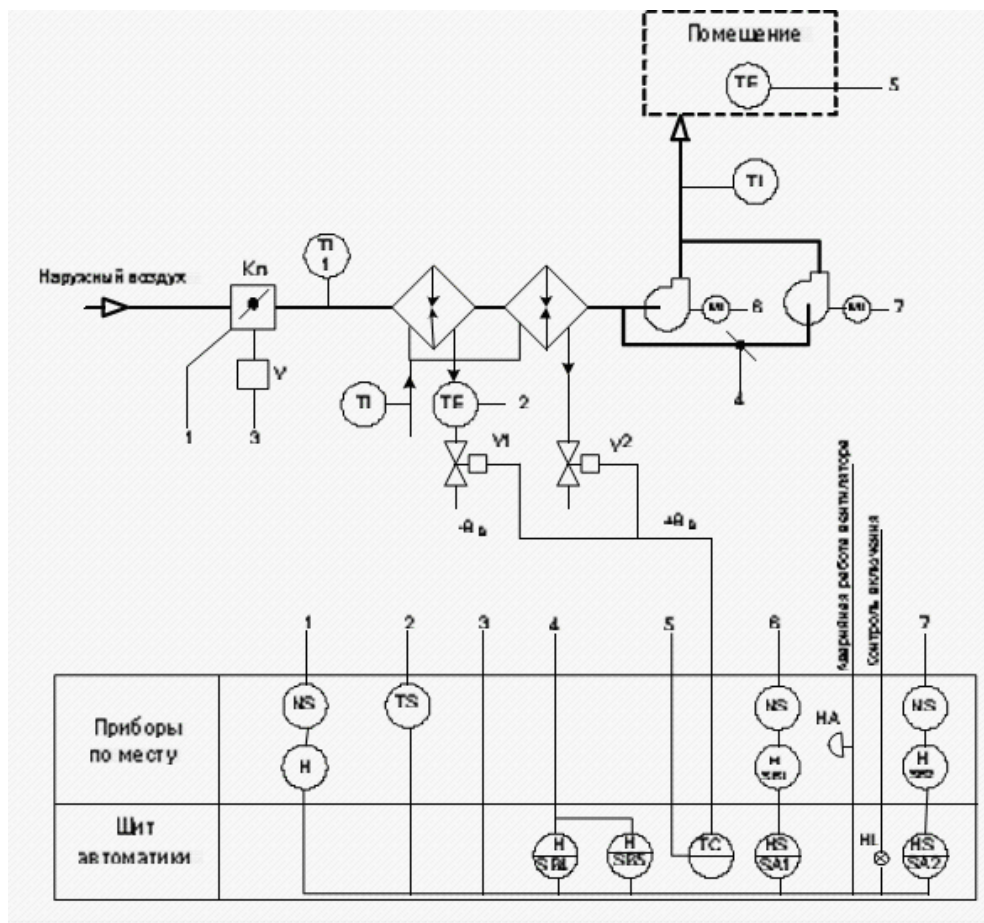


Рисунок 9. Схема автоматизации системы воздушного отопления

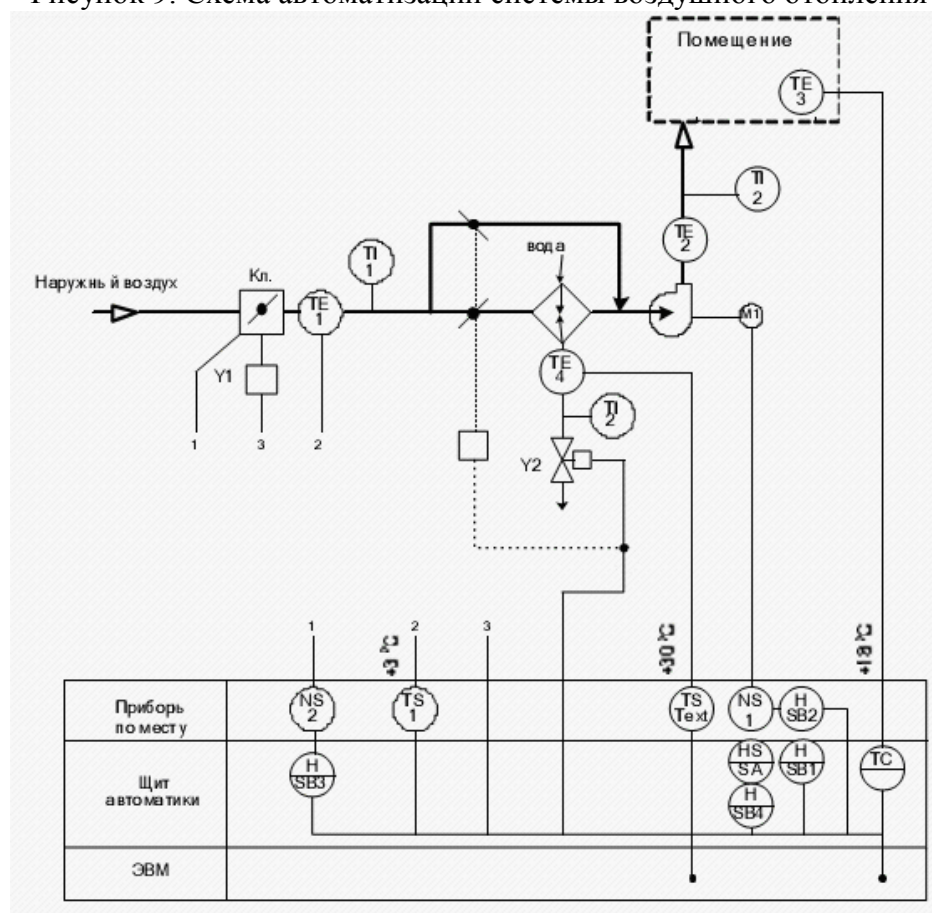


Рисунок 10. Автоматизация приточной вентиляционной системы



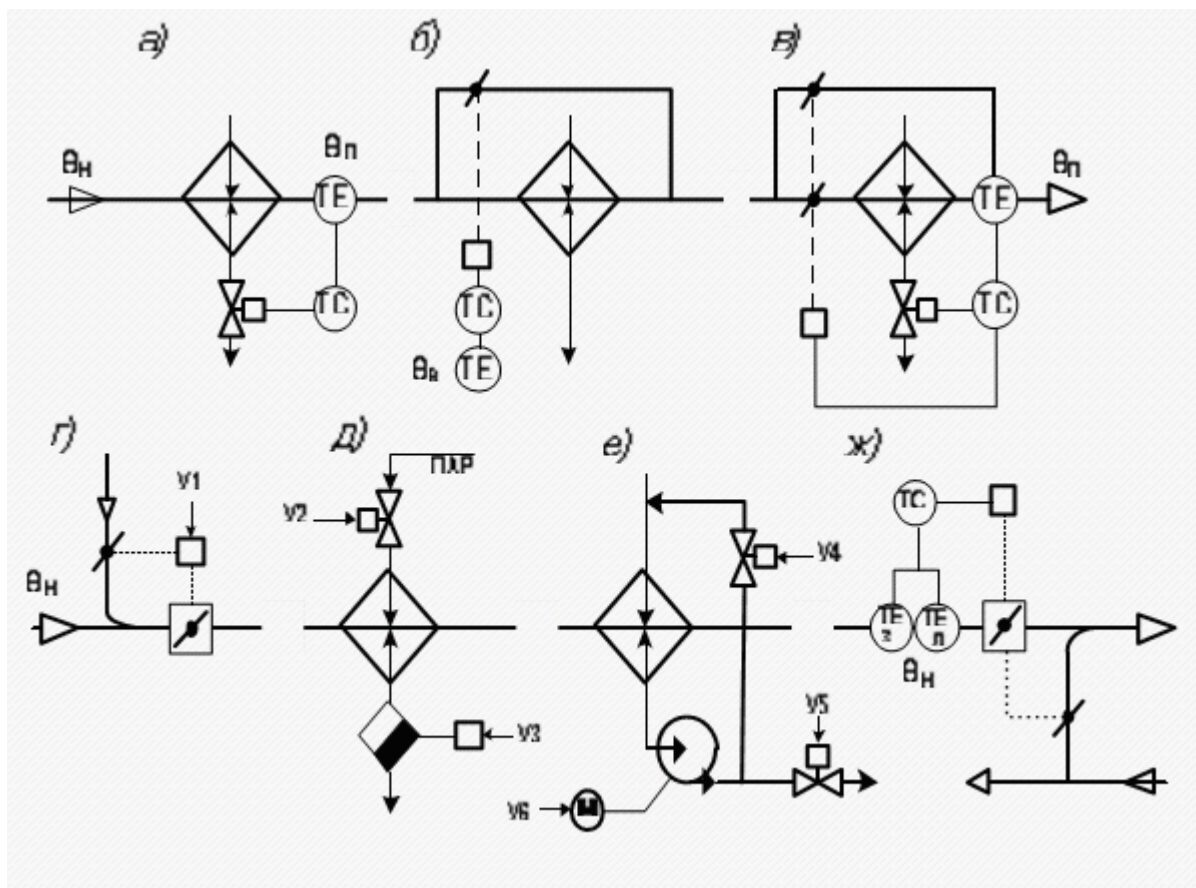


Рисунок 11. Схемы регулирования температуры в системах вентиляции

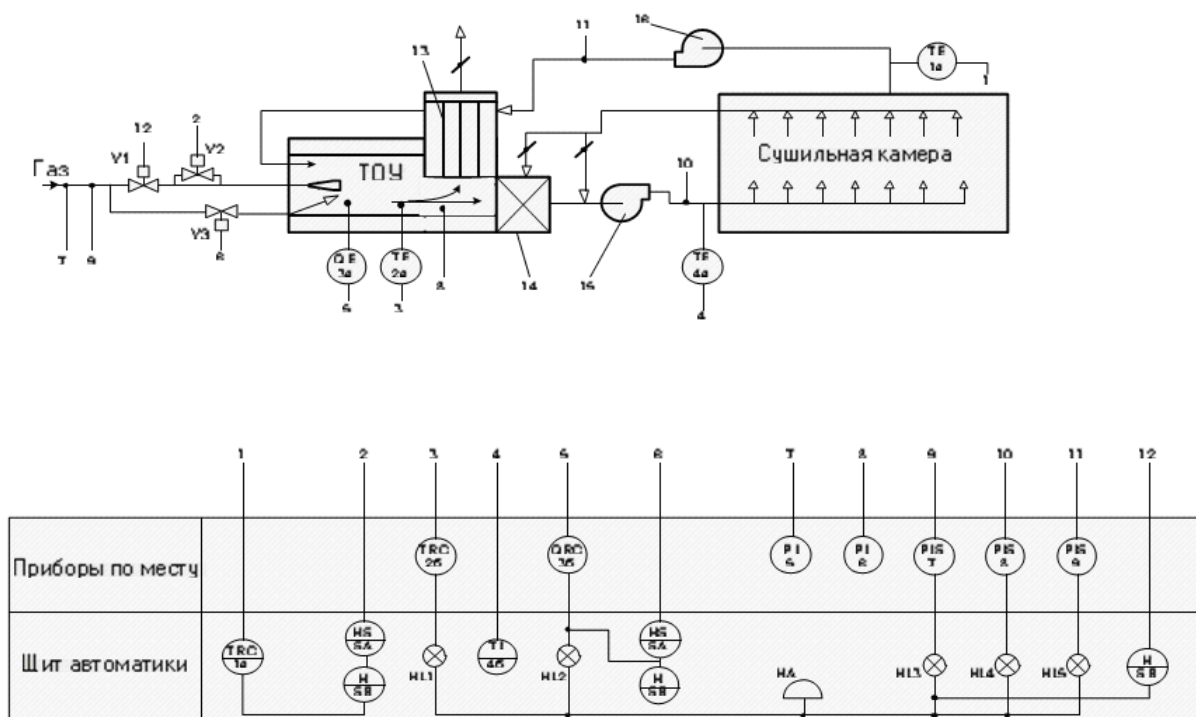


Рисунок 12. Функциональная схема автоматизации сушильной камеры

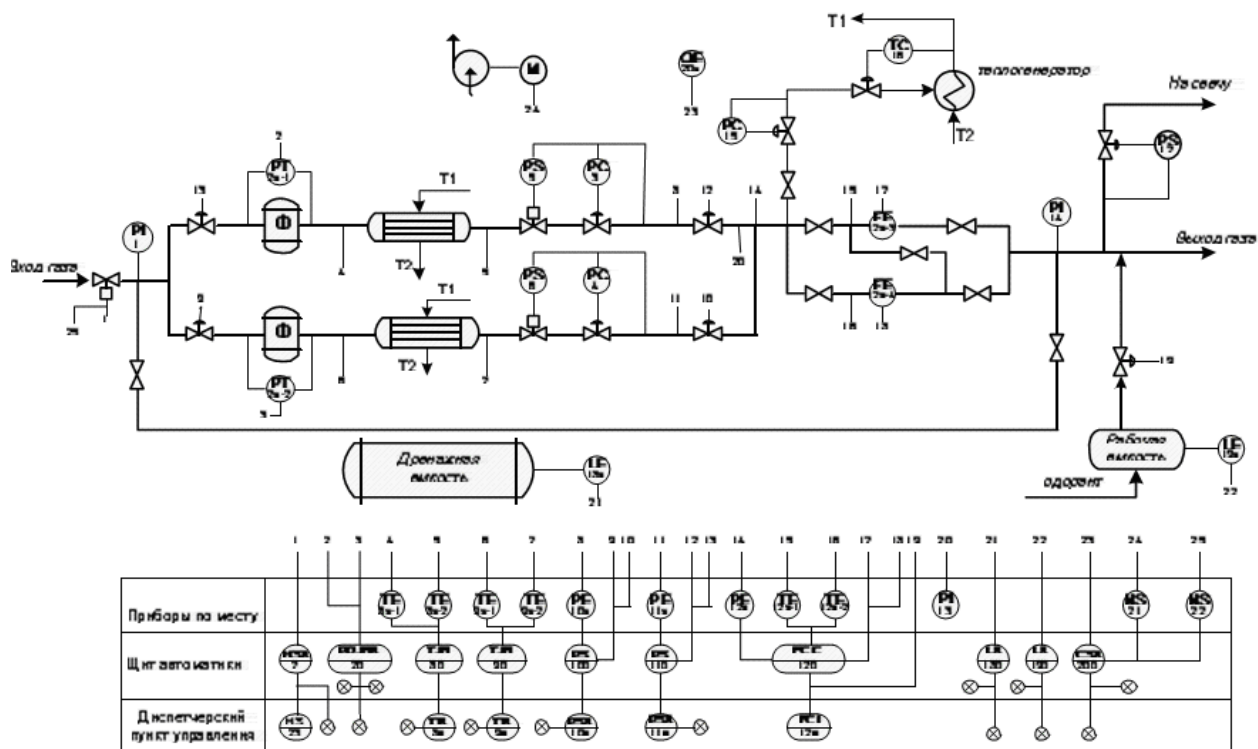


Рисунок 13. Функциональная схема автоматизации ГРС

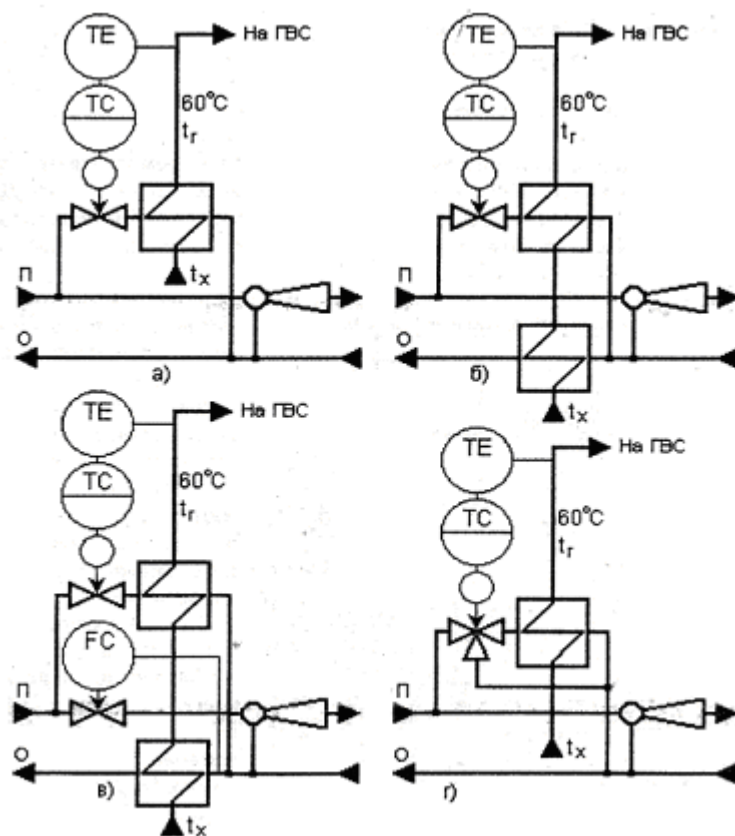


Рисунок 14. САР температуры горячей воды при закрытой системе ГВС

а. параллельная; б. смешанная двухступенчатая; в. двухступенчатая последовательная; г. С трехходовым регулирующим клапаном.

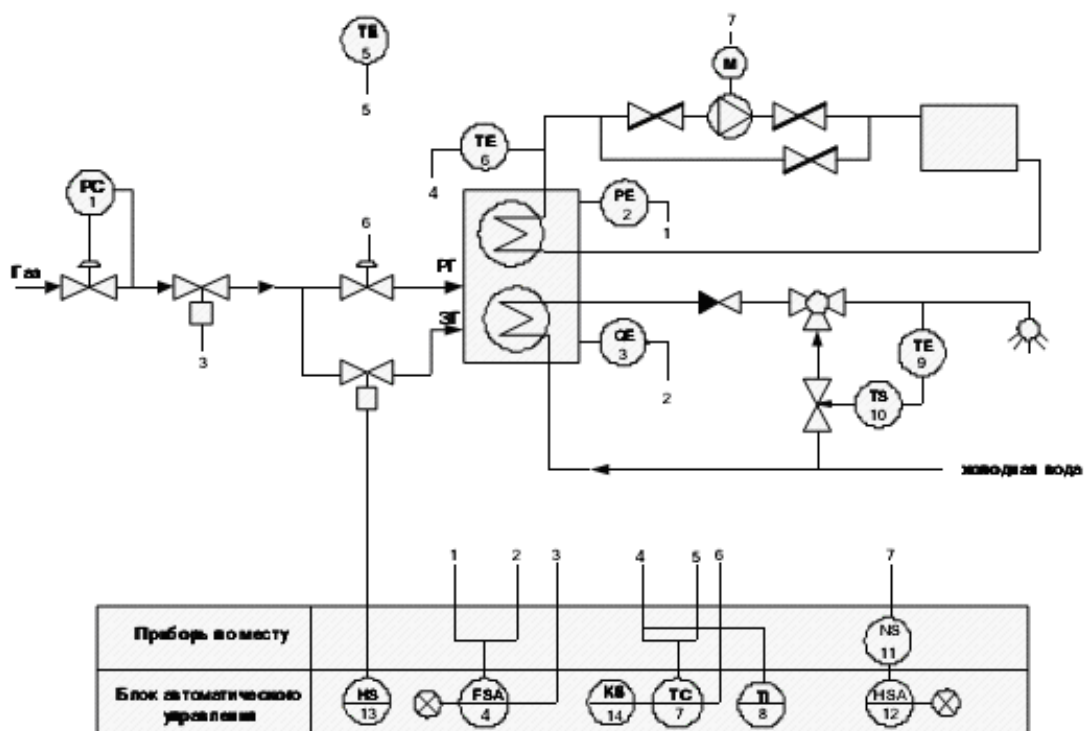


Рисунок 15. Функциональная схема автоматизации двухконтурного водогрейного котла

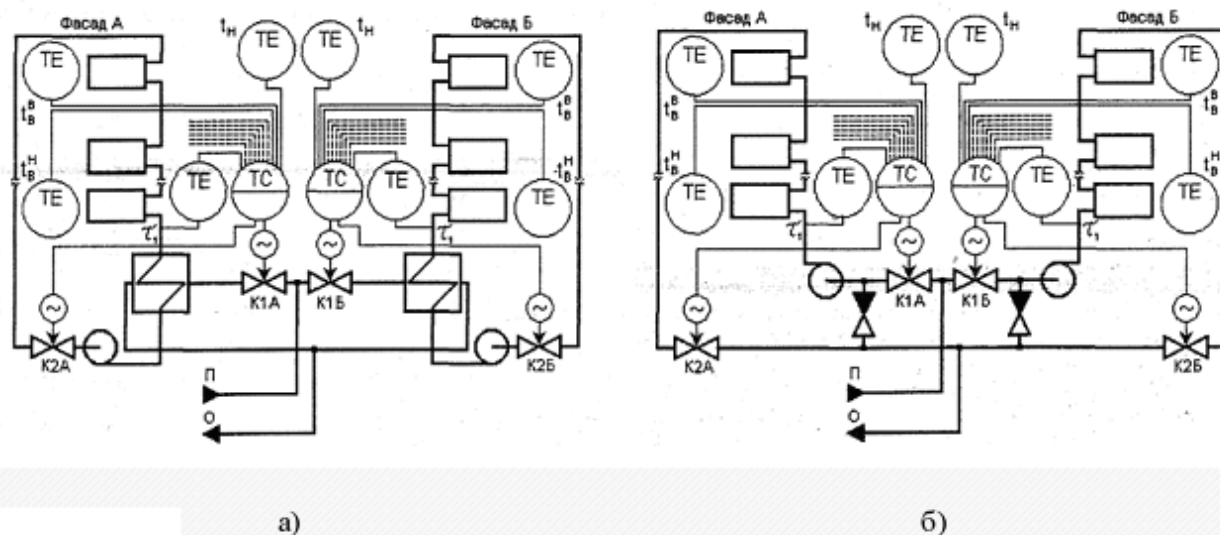


Рисунок 16. Схема пофасадного регулирования отпуска теплоты на отопление  
а. зависимое; б. независимое подключение системы отопления к тепловой сети

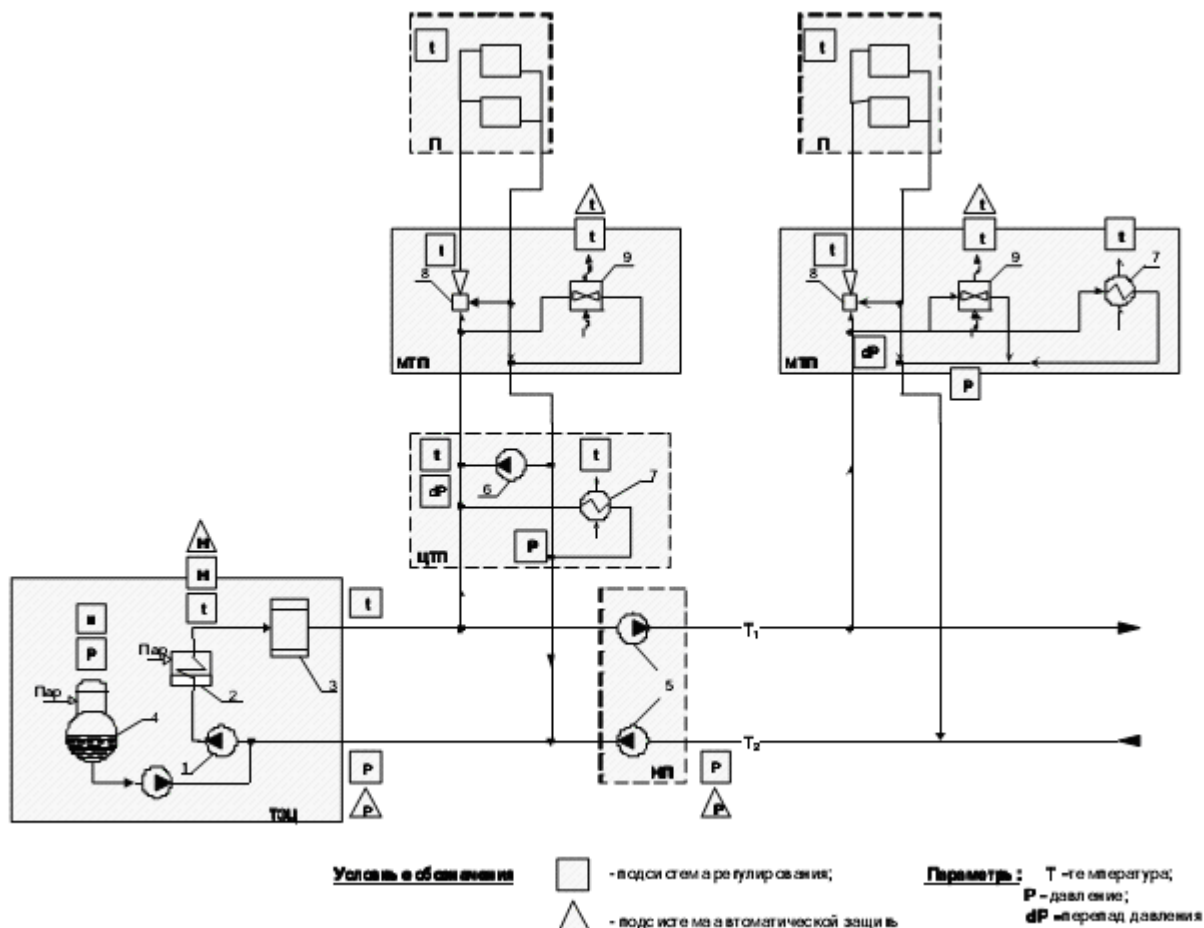


Рисунок 17. Основные параметры автоматизации системы теплоснабжения

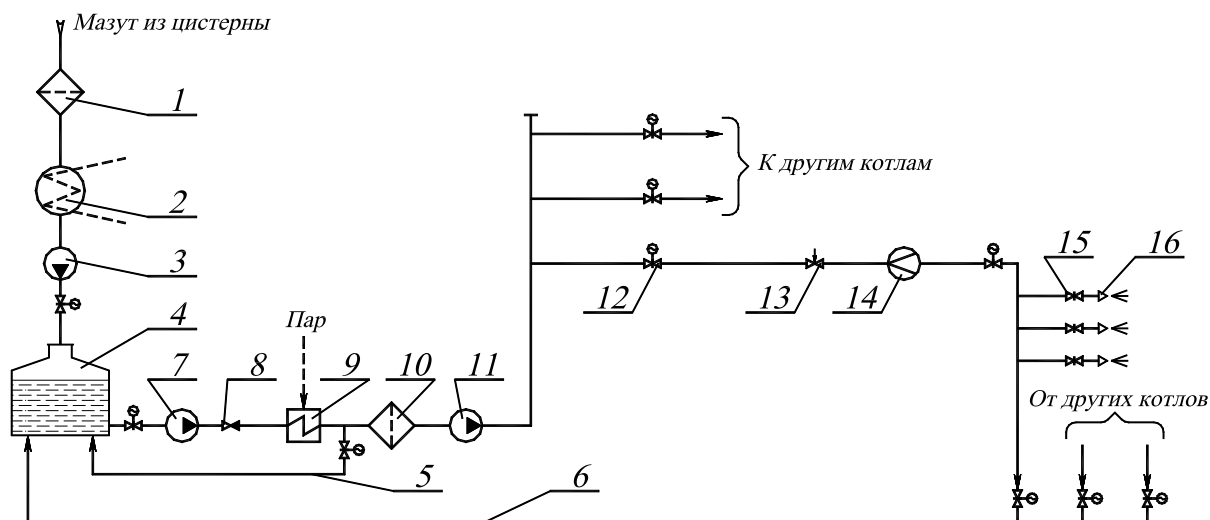


Рисунок 18. Технологическая схема подготовки мазута к сжиганию:

1 – фильтр грубой очистки; 2 – сливной резервуар с подогревом; 3 – перекачивающий насос; 4 – основной резервуар; 5, 6 – линии рециркуляции мазута; 7 – насос первого подъема; 8 – обратный клапан; 9 – подогреватель мазута; 10 – фильтр тонкой очистки; 11 – насос второго подъема; 12 – запорная арматура; 13 – регулятор расхода; 14 – расходомер; 15 – задвижка; 16 – форсунка

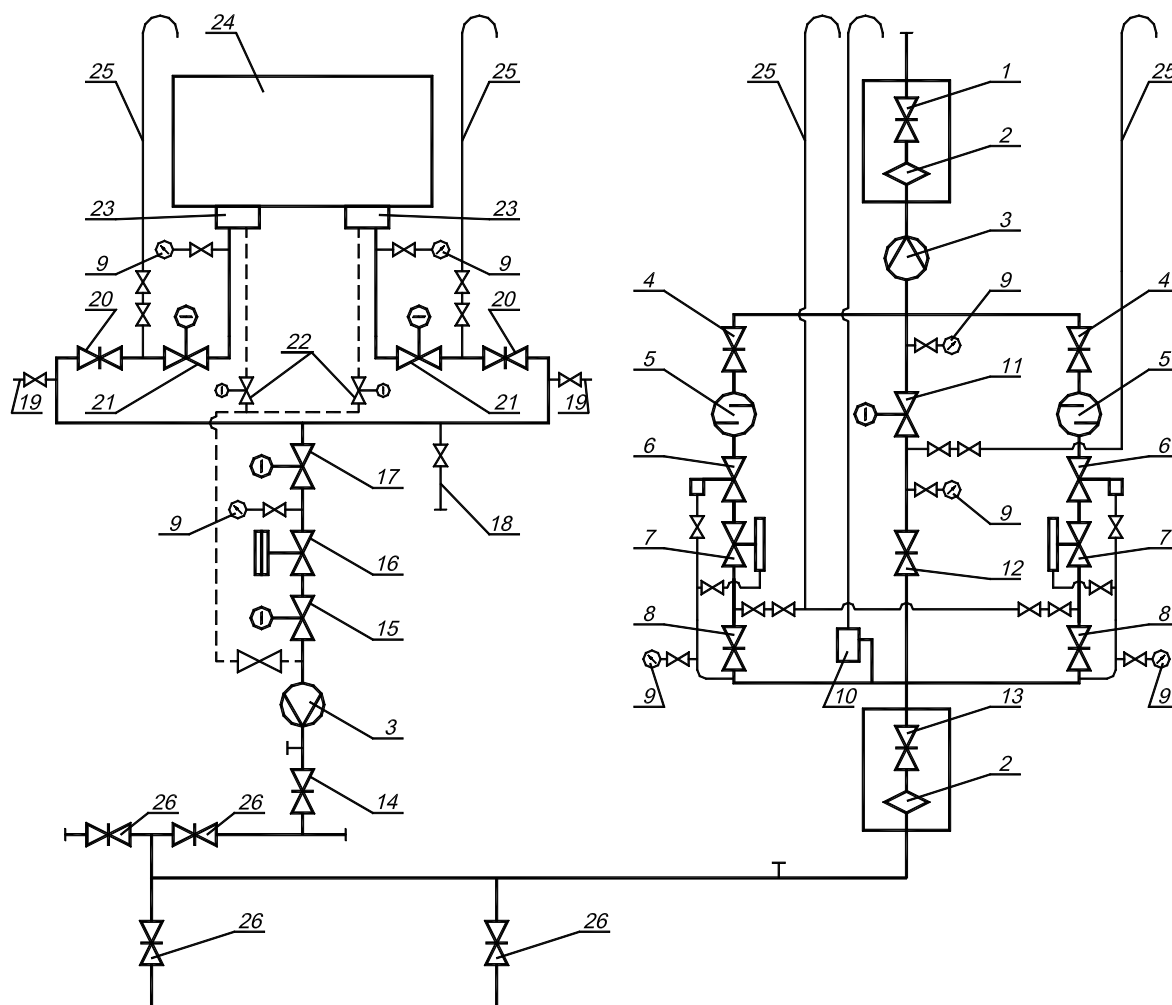


Рисунок 19. Схема газопроводов промышленной котельной:

1 – отключающее устройство на вводе в ГРП; 2 – линзовый компенсатор; 3 – расходомер; 4 – отключающее устройство перед регулятором; 5 – газовый фильтр; 6 – предохранительный запорный клапан; 7 – регулятор давления; 8 – отключающее устройство за регулятором давления; 9 – манометр; 10 – предохранительный сбросной клапан; 11 – первая по ходу газа задвижка на байпасе (с электроприводом); 12 – вторая по ходу газа задвижка на байпасе; 13 – отключающее устройство за ГРП; 14 – первое по ходу газа отключающее устройство на котел; 15 – второе по ходу газа отключающее устройство на котел; 16 – газовый отсечной клапан; 17 – регулирующая заслонка; 18 – импульсный трубопровод на защиту; 19 – пробоотборники; 20 – первое по ходу газа отключающее устройство на горелку; 21 – второе по ходу газа отключающее устройство на горелку; 22 – электромагнитный клапан на запальник; 23 – газовая горелка; 24 – котел; 25 – трубопровод безопасности; 26 – секционные задвижки

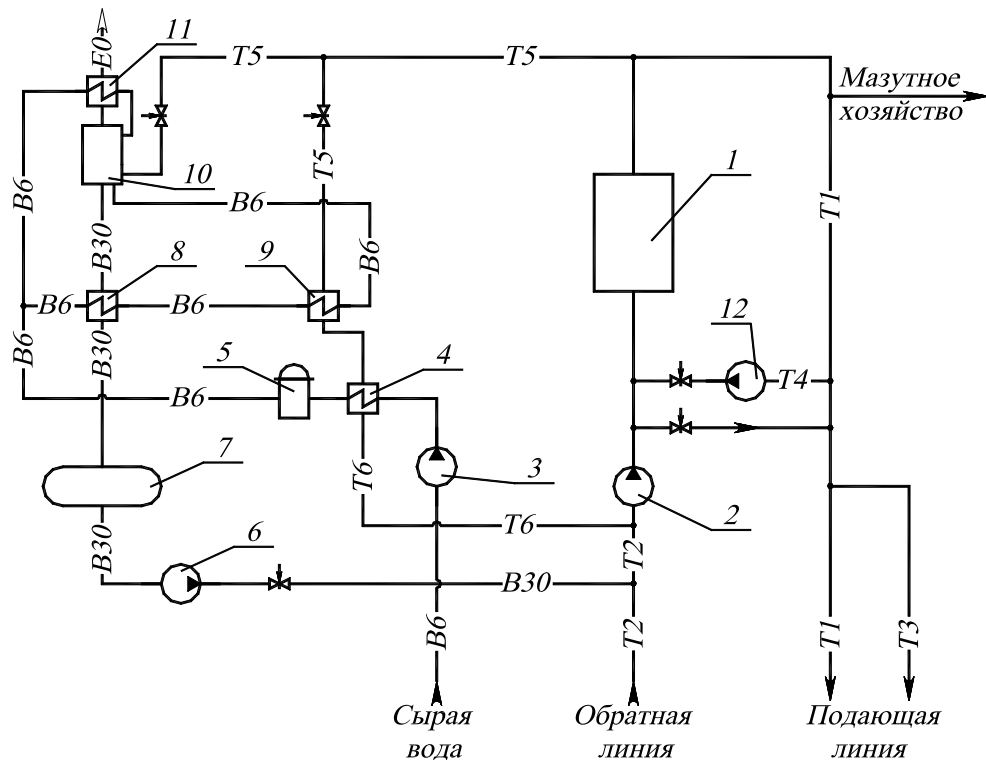


Рисунок 20. Тепловая схема котельной с водогрейными котлами:

1 – водогрейный котел; 2 – сетевой насос; 3 – насос сырой воды; 4 – подогреватель сырой воды; 5 – химводоочистка; 6 – подпиточный насос; 7 – бак деаэрированной воды; 8 – охладитель деаэрированной воды; 9 – подогреватель химически очищенной воды; 10 – деаэратор; 11 – охладитель выпара; 12 – рециркуляционный насос

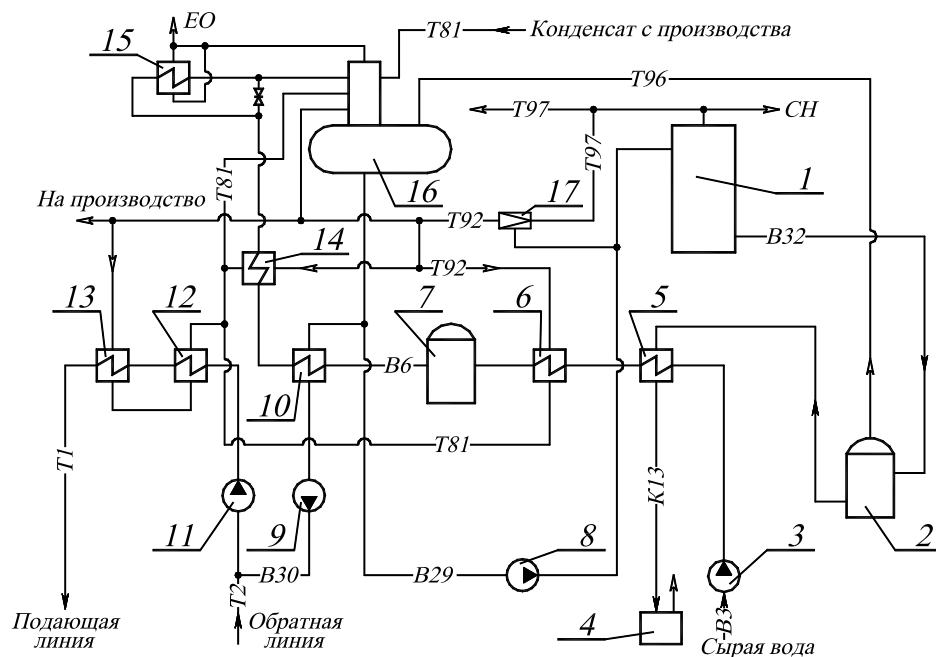


Рисунок 21. Тепловая схема производственной котельной:

1 – паровой котел; 2 – расширитель непрерывной продувки; 3 – насос сырой воды; 4 – барботер; 5 – охладитель непрерывной продувки; 6 – подогреватель сырой воды; 7 – химводоочистка; 8 – питательный насос; 9 – подпиточный насос; 10 – охладитель подпиточной воды; 11 – сетевой насос; 12 – охладитель конденсата; 13 – сетевой подогреватель; 14 – подогреватель химически очищенной воды; 15 – охладитель выпара; 16 – атмосферный деаэратор; 17 – редукционно-охладительная установка

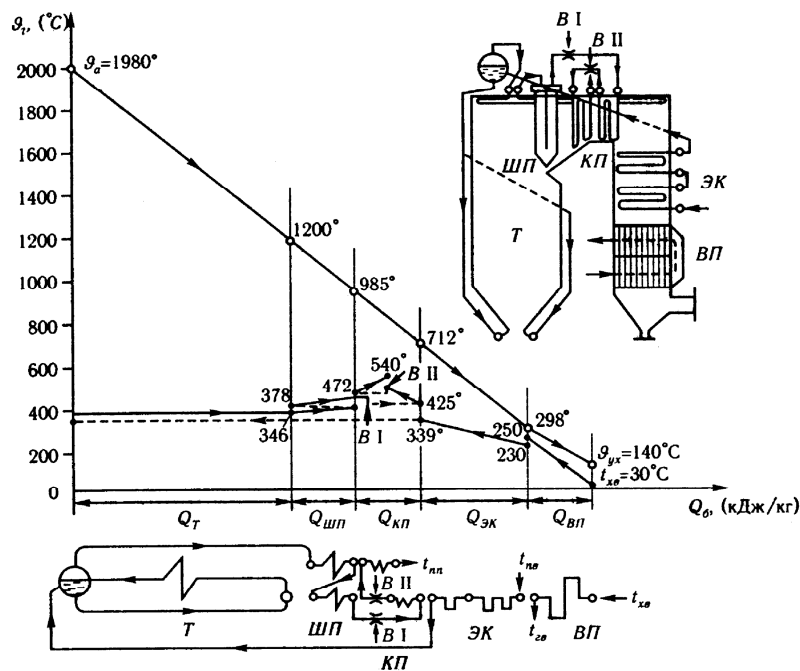


Рисунок 22. Тепловая схема барабанного парового котла:  
 $T$  – топочная камера;  $ШП$ ,  $КП$  – ширмовый и конвективный пароперегреватели, соответственно;  $ЭК$  – водяной экономайзер;  $ВП$  – воздухоподогреватель;  $В$  – впрыскивающий пароохладитель

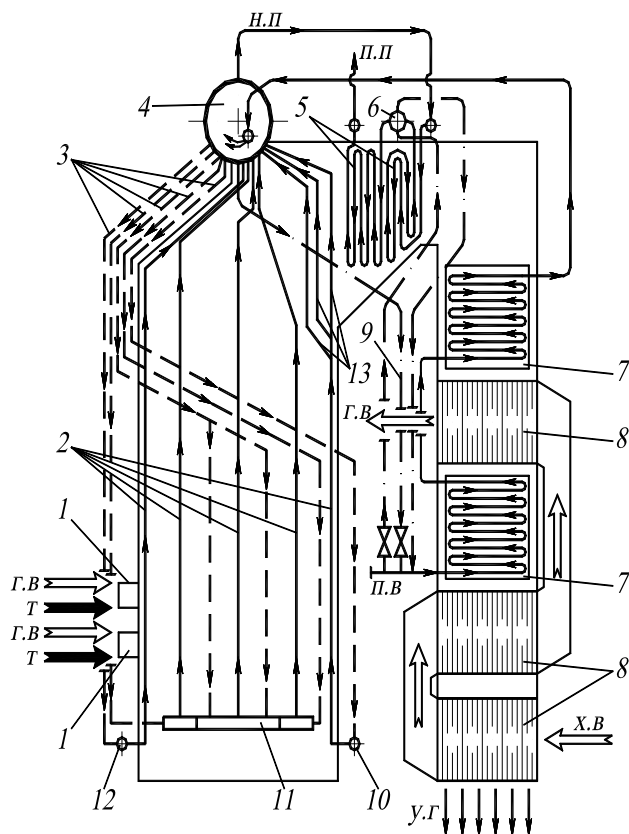


Рисунок 23. Принципиальная схема парового котла:  
 1 – газомазутная горелка; 2 – подъемные (экранные) трубы; 3 – опускные трубы; 4 – барабан; 5 – пароперегреватель; 6 – поверхностный пароохладитель; 7 – водяной экономайзер; 8 – трубчатый воздухоподогреватель; 9 – линия рециркуляции воды; 10 – коллектор заднего экрана; 11 – коллектор бокового экрана; 12 – коллектор фронтального экрана; 13 – флестон; п.в – питательная вода; н.п – насыщенный пар; п.п – перегретый пар; х.в – холодный воздух; г.в – горячий воздух; т – топливо; у.г – уходящие газы



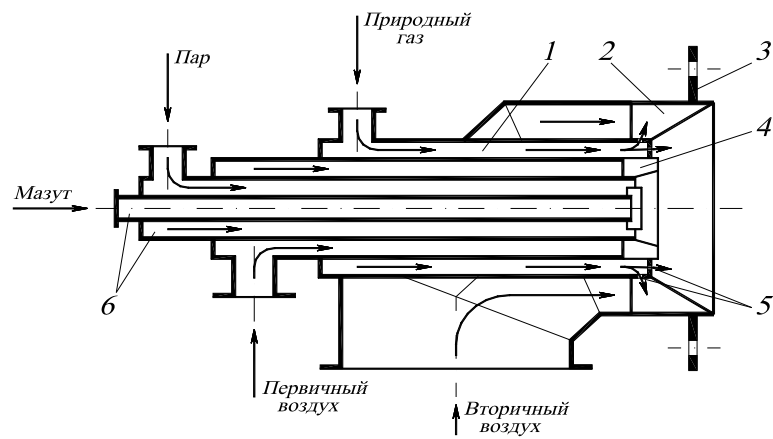


Рисунок 24. Схема газомазутной горелки ГМГМ:

1 – газовый канал; 2 – завихритель вторичного воздуха; 3 – монтажная плита; 4 – завихритель первичного воздуха; 5 – газovýchодные отверстия; 6 – паромеханическая форсунка

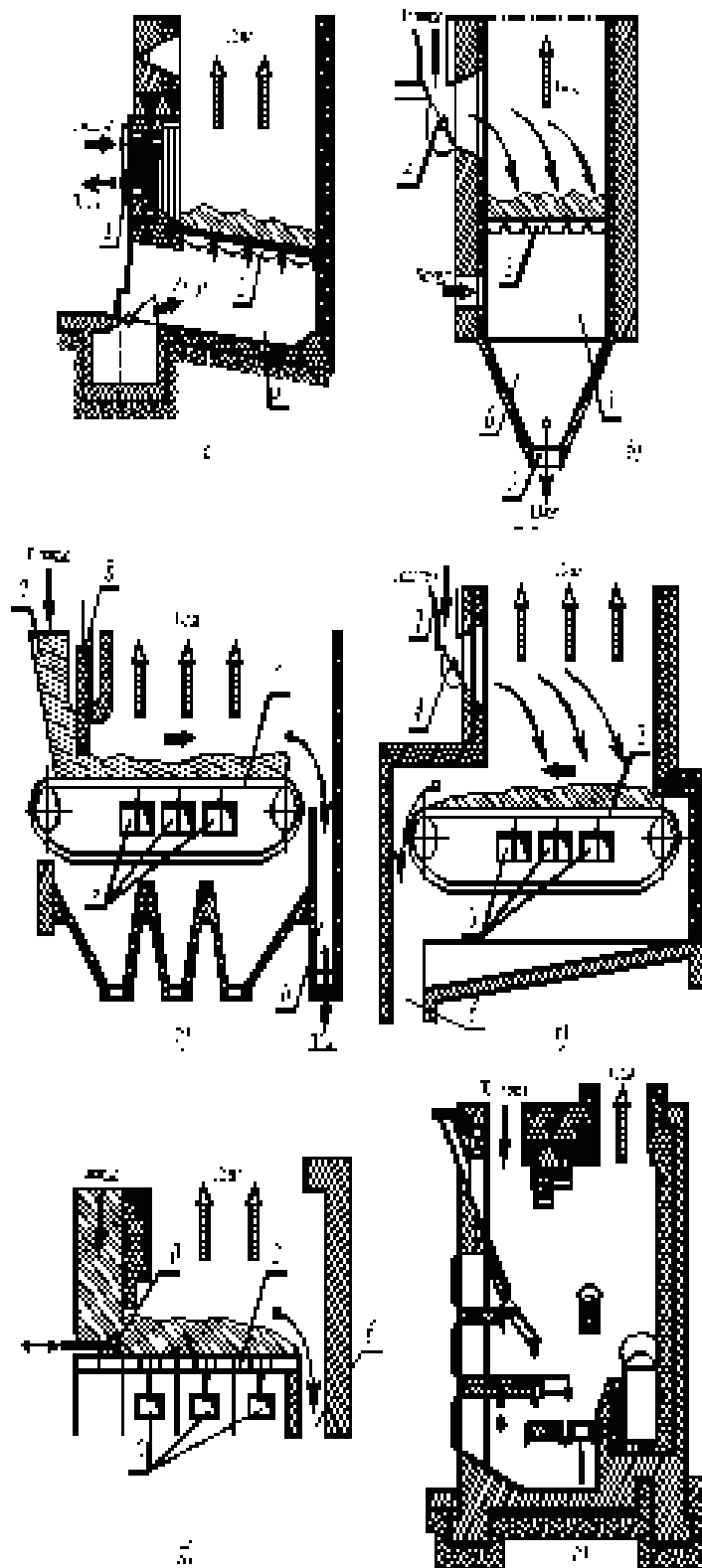


Рисунок 25. Схемы слоевых топок:

1 – загрузочное отверстие; 2 – колосниковая решетка; 3 – поддувальное пространство; 4 – забрасыватель; 5 – отверстие для удаления шлака; 6 – шлаковый бункер; 7 – угольный ящик; 8 – регулятор толщины слоя; 9 – зоны для подачи воздуха; 10 – шурующая планка

Чертеж должен быть выполнен в соответствии с нормами ЕСКД. Выполнен на формате А1, но распечатан в формате А4.