

Городской округ город Липецк Липецкой области

Схема теплоснабжения городского округа города Липецка Липецкой области на период до 2035 года (Актуализация на 2023 год)

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

Приложение 1 к Обосновывающим материалам схемы теплоснабжения

г. Липецк, 2022 г.

Оглавление

1. Источники тепловой энергии Филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» 9
1.1. Источник тепловой энергии ТЭЦ-2 9
1.1.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 9
1.1.2. Оборудование химводоподготовки 11
1.1.3. Описание и схема топливоснабжения 18
1.2. Источник тепловой энергии котельная «Привокзальная» 23
1.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 23
1.2.2. Оборудование химводоподготовки 27
1.2.3. Описание и схема топливоснабжения 27
1.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Привокзальная» .. 27
1.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Привокзальная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 27
1.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Привокзальная» 29
1.3. Источник тепловой энергии котельная «Северо – Западная» 29
1.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 29
1.3.2. Оборудование химводоподготовки 32
1.3.3. Описание и схема топливоснабжения 33
1.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Северо – Западная»38
1.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Северо – Западная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 38
1.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Северо – Западная» 40
1.4. Источник тепловой энергии котельная «Юго – Западная» 40
1.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 40
1.4.2. Оборудование химводоподготовки 44
1.4.3. Описание и схема топливоснабжения 45
1.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Юго – Западная». 49
1.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Юго – Западная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 49
1.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Юго – Западная» 51
1.5. Источник тепловой энергии котельная «Угловая» 51
1.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 51
1.5.2. Оборудование химводоподготовки 52
1.5.3. Описание и схема топливоснабжения 52
1.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Угловая» 52
1.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Угловая» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 52
1.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Угловая» 55
1.6. Источник тепловой энергии котельная «Улица Толстого, д. 23А» 55
1.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 55
1.6.2. Оборудование химводоподготовки 56
1.6.3. Описание и схема топливоснабжения 56
1.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Толстого, д. 23А» 56
1.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 56
1.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Толстого, д. 23А» 58
1.7. Источник тепловой энергии котельная «Улица Семашко, д. 10» 58
1.7.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 58
1.7.2. Оборудование химводоподготовки 59
1.7.3. Описание и схема топливоснабжения 59
1.7.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Семашко, д. 10» 59
1.7.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 59
1.7.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Семашко, д. 10» 61

1.8. Источник тепловой энергии котельная «Улица Октябрьская, д. 53» 61
1.8.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 61
1.8.2. Оборудование химводоподготовки 62
1.8.3. Описание и схема топливоснабжения 62
1.8.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Октябрьская, д. 53» 62
1.8.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 62
1.8.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Октябрьская, д. 53» 64
1.9. Источник тепловой энергии котельная «Улица Депутатская, д. 92» 64
1.9.1 Структура основного оборудования котельной «Улица Депутатская, д. 92» 64
1.9.2 Оборудование химводоподготовки 65
1.9.3 Описание и схема топливоснабжения 65
1.9.4 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Депутатская, д. 92» 65
1.9.5 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 65
1.9.6 Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Депутатская, д. 92» 67
2. Источники тепловой энергии АО «ЛГЭК» 69
2.1. Источник тепловой энергии котельная «Завод «Свободный Сокол» 69
2.1.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 69
2.1.2. Оборудование химводоподготовки 72
2.1.3. Описание и схема топливоснабжения 73
2.1.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Завод «Свободный Сокол» 73
2.1.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 73
2.1.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Завод «Свободный Сокол» 75
2.2. Источник тепловой энергии котельная «13 квартал» 75
2.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 75
2.2.2. Оборудование химводоподготовки 78
2.2.3. Описание и схема топливоснабжения 80
2.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «13 квартал» 80
2.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «13 квартал» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 80
2.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «13 квартал» 80
2.3. Источник тепловой энергии котельная «МСЧ «Свободный Сокол» 81
2.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 81
2.3.2. Оборудование химводоподготовки 83
2.3.3. Описание и схема топливоснабжения 85
2.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «МСЧ «Свободный Сокол» 85
2.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «МСЧ «Свободный Сокол» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 85
2.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «МСЧ «Свободный Сокол» 85
2.4. Источник тепловой энергии котельная «Центролит» 86
2.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 86
2.4.2. Оборудование химводоподготовки 89
2.4.3. Описание и схема топливоснабжения 93
2.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Центролит» 93
2.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Центролит» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 93
2.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Центролит» 95
2.5. Источник тепловой энергии котельная «Электроаппарат» 95
2.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 95
2.5.2. Оборудование химводоподготовки 98
2.5.3. Описание и схема топливоснабжения 100

2.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Электроаппарат»100
2.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 100
2.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Электроаппарат»..... 102
2.6. Источник тепловой энергии котельная «108 квартал»..... 103
2.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 103
2.6.2. Оборудование химводоподготовки..... 106
2.6.3. Описание и схема топливоснабжения..... 108
2.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «108 квартал» 108
2.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «108 квартал» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 108
2.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «108 квартал»..... 110
2.7. Источник тепловой энергии котельная «Улица Баумана, д. 296»..... 111
2.7.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 111
2.7.2. Оборудование химводоподготовки..... 114
2.7.3. Описание и схема топливоснабжения..... 116
2.7.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Баумана, д. 296» 116
2.7.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя..... 116
2.7.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Баумана, д. 296»..... 118
2.8. Источник тепловой энергии котельная «Село Подгорное» 119
2.8.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 119
2.8.2. Оборудование химводоподготовки..... 122
2.8.3. Описание и схема топливоснабжения..... 122
2.8.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Село Подгорное»122
2.8.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Село Подгорное» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 122
2.8.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Село Подгорное» 124
2.9. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 16» 124
2.9.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 124
2.9.2. Оборудование химводоподготовки..... 127
2.9.3. Описание и схема топливоснабжения..... 127
2.9.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 16».... 127
2.9.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 16» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 127
2.9.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 16» 130
2.10. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 22» 130
2.10.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 130
2.10.2. Оборудование химводоподготовки 133
2.10.3. Описание и схема топливоснабжения 133
2.10.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 22».. 133
2.10.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 22» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 133
2.10.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 22» 135
2.11. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 26» 135
2.11.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 135
2.11.2. Оборудование химводоподготовки 138
2.11.3. Описание и схема топливоснабжения 138
2.11.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 26».. 138
2.11.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 26» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 138
2.11.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 26» 140
2.12. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 34» 140
2.12.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии..... 140
2.12.2. Оборудование химводоподготовки 141
2.12.3. Описание и схема топливоснабжения 141

2.12.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 34» .. 141
2.12.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 34» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 142
2.12.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 34» 144
2.13. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 35» 144
2.13.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 144
2.13.2. Оборудование химводоподготовки 147
2.13.3. Описание и схема топливоснабжения 149
2.13.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 35» .. 149
2.13.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 35» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 149
2.13.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 35» 151
2.14. Источник тепловой энергии котельная «У поселка Северный Рудник» 151
2.14.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 151
2.14.2. Оборудование химводоподготовки 154
2.14.3. Описание и схема топливоснабжения 156
2.14.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «У поселка Северный Рудник» 156
2.14.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 156
2.14.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «У поселка Северный Рудник» 158
2.15. Источник тепловой энергии БМК по улице Ковалева, 109а 158
2.15.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 158
2.15.2. Оборудование химводоподготовки 159
2.15.3. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок БМК по улице Ковалева, 109а 159
2.15.4. Описание и схема топливоснабжения 159
2.15.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 159
2.15.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети БМК по улице Ковалева, 109а 161
2.16. Источник тепловой энергии котельная «Поселок Дачный» 161
2.16.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 161
2.16.2. Оборудование химводоподготовки 164
2.16.3. Описание и схема топливоснабжения 166
2.16.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Поселок Дачный» 166
2.16.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 166
2.16.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Поселок Дачный» 168
2.17. Источник тепловой энергии котельная «Улица Механизаторов, д. 21» 168
2.17.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 168
2.17.2. Оборудование химводоподготовки 171
2.17.3. Описание и схема топливоснабжения 173
2.17.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Механизаторов, д. 21» 173
2.17.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 173
2.17.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Механизаторов, д. 21» 175
2.18. Источник тепловой энергии котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4» 175
2.18.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 175
2.18.2. Оборудование химводоподготовки 179
2.18.3. Описание и схема топливоснабжения 181
2.18.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» 181
2.18.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 181
2.18.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» 183

2.19. Источник тепловой энергии котельная «Школа - интернат № 2» 184
2.19.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 184
2.19.2. Оборудование химводоподготовки 187
2.19.3. Описание и схема топливоснабжения 189
2.19.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа - интернат № 2» 189
2.19.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 189
2.19.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа - интернат № 2» 191
2.20. Источник тепловой энергии котельная «Акушерский корпус» 192
2.20.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 192
2.20.2. Оборудование химводоподготовки 195
2.20.3. Описание и схема топливоснабжения 197
2.20.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Акушерский корпус» 197
2.20.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Акушерский корпус» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 197
2.20.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Акушерский корпус» 197
2.21. Источник тепловой энергии котельная «Липецкие узоры» 198
2.21.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 198
2.21.2. Оборудование химводоподготовки 201
2.21.3. Описание и схема топливоснабжения 203
2.21.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Липецкие узоры» 203
2.21.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 203
2.21.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Липецкие узоры» 205
2.22. Источник тепловой энергии котельная «Упрснабсбыт» 205
2.22.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 205
2.22.2. Оборудование химводоподготовки 208
2.22.3. Описание и схема топливоснабжения 210
2.22.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Упрснабсбыт». 210
2.22.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 210
2.22.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Упрснабсбыт» 212
2.23. Источник тепловой энергии котельная «ул. Известковая» 213
2.23.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 213
2.23.2. Оборудование химводоподготовки 216
2.23.3. Описание и схема топливоснабжения 216
2.23.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «ул. Известковая»216
2.23.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «ул. Известковая» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 216
2.23.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «ул. Известковая» 218
2.24. Источник тепловой энергии БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» 218
2.24.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 218
2.24.2. Оборудование химводоподготовки 219
2.24.3. Описание и схема топливоснабжения 219
2.24.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» 219
2.24.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 219
2.24.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» 221
2.25. Источник тепловой энергии котельная «Улица Ковалева, 107 Д» 221
2.25.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии 221
2.25.2. Оборудование химводоподготовки 221
2.25.3. Описание и схема топливоснабжения 223

2.25.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Ковалева, 107 Д» 224
2.25.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Ковалева, 107 Д» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 224
2.25.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Ковалева, 107 Д» ... 226
3. Источники тепловой энергии прочих организаций ... 227
3.1. Источник тепловой энергии котельная ООО «ЭнергоКонсалт» ... 227
3.1.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 227
3.1.2. Оборудование химводоподготовки ... 227
3.1.3. Описание и схема топливоснабжения ... 227
3.1.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «ЭнергоКонсалт» ... 227
3.1.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоКонсалт» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 227
3.1.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «ЭнергоКонсалт» ... 229
3.2. Источник тепловой энергии котельная ООО «ЭнергоПлюс» ... 229
3.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 229
3.2.2. Оборудование химводоподготовки ... 229
3.2.3. Описание и схема топливоснабжения ... 230
3.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «ЭнергоПлюс» 230
3.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоПлюс»с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 230
3.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «ЭнергоПлюс» ... 232
3.3. Источник тепловой энергии котельная ООО «Зем Рем Строй Липецк» ... 232
3.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 232
3.3.2. Оборудование химводоподготовки ... 232
3.3.3. Описание и схема топливоснабжения ... 232
3.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» 233
3.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 233
3.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» 235
3.4. Источник тепловой энергии котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость» ... 235
3.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 235
3.4.2. Оборудование химводоподготовки ... 238
3.4.3. Описание и схема топливоснабжения ... 241
3.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» ... 241
3.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 241
3.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» 243
3.5. Источник тепловой энергии котельная ООО «Комус» ... 243
3.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 243
3.5.2. Оборудование химводоподготовки ... 244
3.5.3. Описание и схема топливоснабжения ... 246
3.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Комус» ... 246
3.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Комус» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя ... 246
3.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Комус» ... 248
3.6. Котельная Воронежской таможни ... 248
3.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии ... 248
3.6.2. Оборудование химводоподготовки ... 249
3.6.3. Описание и схема топливоснабжения ... 250
3.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной Воронежской таможни 250

3.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной Воронежской таможни с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя 250
3.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной Воронежской таможни 251

1. Источники тепловой энергии Филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»

1.1. Источник тепловой энергии ТЭЦ-2

1.1.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Липецкая ТЭЦ-2 (далее по тексту ТЭЦ-2), принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1978 г.

ТЭЦ-2 расположена в промышленной зоне Левобережного округа по адресу г. Липецк, ГСП (территория ТЭЦ-2).

ТЭЦ-2 обеспечивает тепловой энергией потребителей Новолипецкого эксплуатационного района, Тракторного эксплуатационного района, часть Правобережного и Левобережного эксплуатационного района.

Отпуск тепловой энергии осуществляется по 4 коллекторам диаметрами:

- Ø 1000 мм (магистраль «ТЭЦ-2 – город») - теплоснабжение левобережной и правобережной частей города. Основными потребителями тепловой энергии являются население и объекты соцкультбыта. Левобережный район, в основном, застроен пятиэтажными зданиями, правобережный – многоэтажными;

- Ø 1200 мм (магистраль «ТЭЦ-2 – ЛТЗ») - теплоснабжение Тракторозаводского жилого района (застройка пятиэтажными зданиями);

- Ø 700 мм (магистраль «ТЭЦ-2 – Матырский») - теплоснабжение поселков Новая Жизнь (застройка - частные одноэтажные строения), Дачный (застройка - частные одноэтажные строения), Матырский (застройка пятиэтажными зданиями), ОЭЗ «Липецк»;

- Ø1200 мм (магистраль «ТЭЦ-2 – «НЛМК») - теплоснабжение Новолипецкого комбината, который является единственным потребителем тепловой энергии от данной тепломагистрали.

Основным топливом на ТЭЦ-2 является природный газ, резервным – топочный мазут. Другие виды сжигаемого топлива – доменный газ (поставщик - ПАО «НЛМК»).

Ситуационный план расположения ТЭЦ-2 изображен на рисунке 1.1.1-1.



Рисунок 1.1.1-1 – Ситуационный план расположения ТЭЦ-2

Температурный график Липецкой ТЭЦ-2 представлен на рисунке ниже

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от Липецкой ТЭЦ-2, Привокзальной, Северо-Западной и Юго-Западной котельных г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$,°С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_3, °С
8	70.0	56.7
7	70.0	55.3
6	70.0	54.0
5	70.0	52.7
4	70.0	51.3
3	70.0	50.0
2	70.0	48.7
1	70.0	47.3
0	72.3	48.3
-1	74.3	49.0
-2	76.5	49.9
-3	78.6	50.6
-4	80.8	51.5
-5	82.9	52.2
-6	85.1	53.1
-7	87.2	53.9
-8	89.4	54.7
-9	91.6	55.6
-10	93.6	56.3
-11	95.7	57.0
-12	97.9	57.9
-13	100.0	58.7
-14	102.2	59.5
-15	104.3	60.3
-16	106.5	61.2
-17	108.7	62.0
-18	110.0	62.0
-19	110.0	60.7
-20	110.0	59.3
-21	110.0	58.0
-22	110.0	56.7
-23	110.0	55.3
-24	110.0	54.0
-25	110.0	52.7
-26	110.0	51.3
-27	110.0	50.0

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 °С**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 °С**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **62 °С**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 °С и отключенном отоплении: **60 °С**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.1.1-2 – Температурный график отпуска тепловой энергии от Липецкой ТЭЦ-2

1.1.2. Оборудование химводоподготовки

Химоводоподготовка ТЭЦ-2 предназначена:

- для подготовки воды и восполнения потерь пара и конденсата в пароводяном цикле станции;
- для подготовки воды и восполнения потерь в системе теплоснабжения по открытой схеме;
- приготовления добавочной воды для оборотной системы охлаждения конденсаторов турбин;
- для очистки внутристанционного конденсата.

Исходной водой для обессоливающей установки и установки подготовки добавочной воды для циркулирующей системы охлаждения конденсаторов турбин является вода с Матырского водохранилища.

Источником водоснабжения для схемы подпитки тепловой сети является питьевая вода, направляемая по водоводу № 1 с городских водозаборов и по водоводу №2 с водозабора «ТЭЦ-2», находящегося в аренде АО «ЛГЭК».

На ХВО работают несколько установок:

- приготовление обессоленной воды;
- приготовление подпиточной воды тепловой сети;
- приготовление добавочной воды для циркуляционной системы;
- очистка внутристанционного конденсата.

Приготовление обессоленной воды.

Очистка воды на установке обессоливания включает в себя предварительную обработку исходной воды в осветлителях известкованием с коагуляцией, осветление воды на двухкамерных механических фильтрах, двухступенчатое обессоливание с декарбонизацией.

Проектная производительность схемы обессоливания – 400 т/ч.

Принципиальная схема.

Исходная вода с Матырского водохранилища, подогретая в КТЦ в подогревателях сырой воды до температуры 35±1 °С, направляется по двум трубопроводам диаметром 300 мм каждый на ХВО к осветлителям ВТИ - 400И (4 шт.), откуда поступает в три бака осветленной воды объемом 400 м^3 каждый и один объемом 630 м^3, далее насосами осветленной воды вода подается на двухкамерные механические фильтры (10 шт.). Механические фильтры диаметром 3400 мм, загруженные гидроантрацитом, высотой загрузки 1,0 м в каждой камере. Вода после механических фильтров обрабатывается по схеме двухступенчатого обессоливания с промежуточной декарбонизацией.

В состав обессоливающей установки входят:

- Н-катионитовый предвключенный фильтр диаметром 3400 мм (5 шт.);
- Н-катионитовый фильтр первой ступени диаметром 3400 мм (5 шт.);
- катионитные фильтры загружены смолой IRA -120Н на высоту 2,0 м;
- ОН-анионитовый фильтр первой ступени диаметром 3400 мм (5 шт.);
- анионитовые фильтры загружены IRA – 67 на высоту 1,8 м;
- декарбонизатор производительностью 250 м^3/ч, загруженный синтетическим наполнителем (2 шт.);
- баки декарбонизованной воды объемом 400 м^3 (2 шт.);
- Н-катионитовый фильтр второй ступени диаметром 3000 мм (3 шт.) загружены катионитом IRA -120Н на высоту 1,1 м;
- ОН-анионитовый фильтр второй ступени диаметром 3000 мм (2 шт.) и диаметром 3400 мм (3 шт.) загружены АВ-17-8, IRA – 903 на высоту 1,8 м.

Обессоленная вода по двум трубопроводам подается в главный корпус (2 бака ХОВ по 1000 м^3).

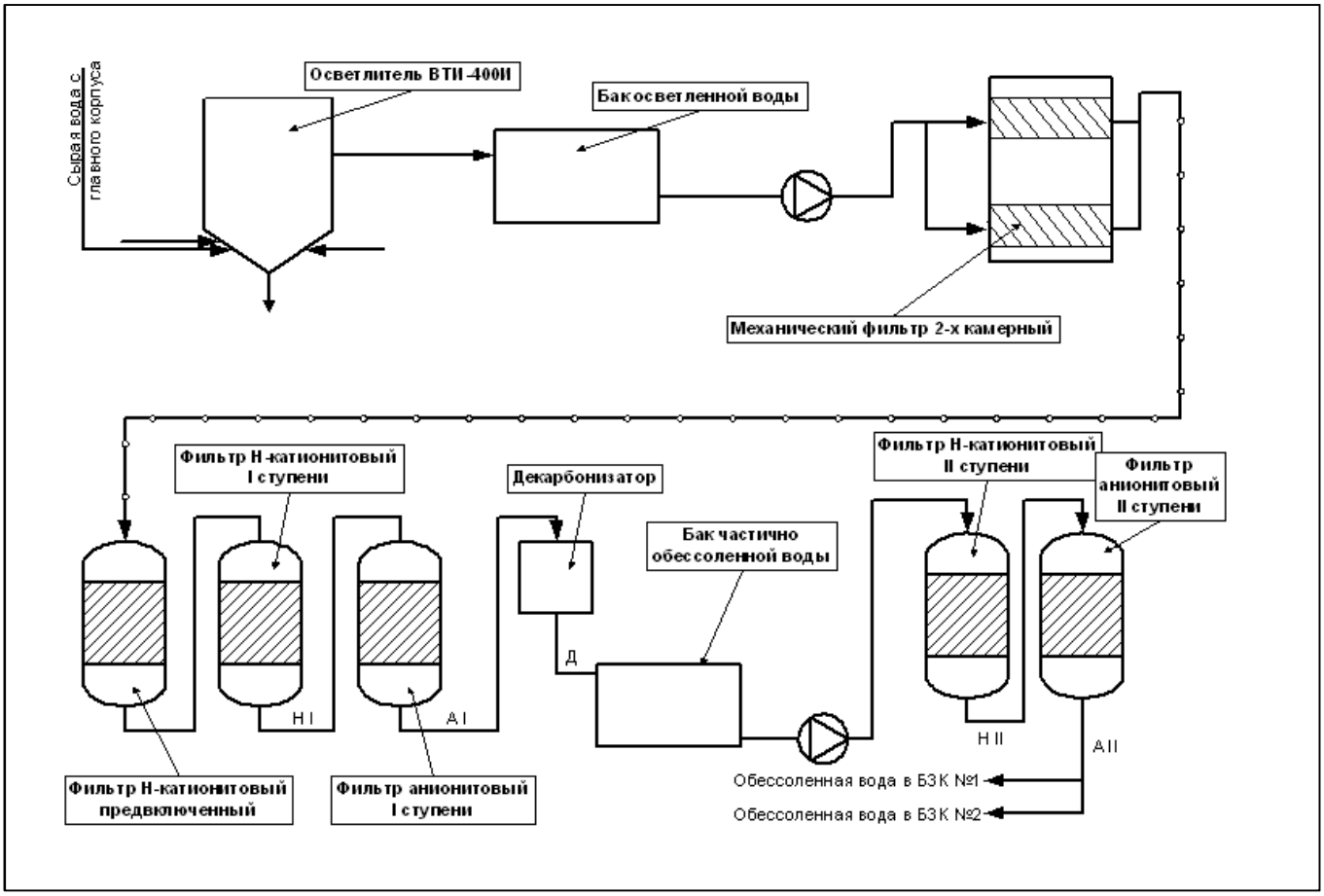


Рисунок 1.1.2-1 – Принципиальная технологическая схема производства обессоленной воды ТЭЦ-2

Приготовление подпиточной воды для тепловой сети

Питьевая вода, подогретая в КТЦ до 35 °С ± 1 °С, по двум трубопроводам направляется на ХВО к осветлителям ВТИ – 400И (2 шт.) и ВТИ – 630 (3 шт.). Предварительный подогрев питьевой (водопроводной) воды осуществляется во встроенных пучках турбоагрегатов Т-100/120-130 и ПТ-80/100-130/13 и с подогревом сетевой водой в трубчатых теплообменниках. Из осветлителей обработанная вода сливается в баки осветленной воды (4 шт.), запаралеленные между собой. Из баков осветленной воды насосами осветленной воды вода подается на механические фильтры. С механических фильтров осветленная вода подается только на буферные фильтры, где перед входом в буферные фильтры вода подкисляется, а избыток кислоты снимается в 15 буферных фильтрах диаметром 3,4 м, загруженных катионитом КУ-2-8 на высоту в среднем 1,5 м. В качестве подкислителя на ТЭЦ-2 используется серная кислота. Затем подпиточная вода направляется по трубопроводам № 1 и № 2 в КТЦ в вакуумные деаэраторы ДСВ-800 (3 шт.) для освобождения от свободной углекислоты и растворенного кислорода.

Теплофикационная установка включает в себя индивидуальные бойлерные группы турбин ПТ-135/165-130/15 (ст. № 1), ПТ-80/100-130/13 (ст. №№ 2, 3) и Т-100/120-130 (ст. №№ 4, 5), которые состоят из основных и пиковых бойлеров. После бойлерных установок турбин сетевая вода может поступать на пиковые бойлера ПСВ-500-14-23 (3 шт.).

Проектная производительность установки подпитки тепловой сети - 2200 т/ч.

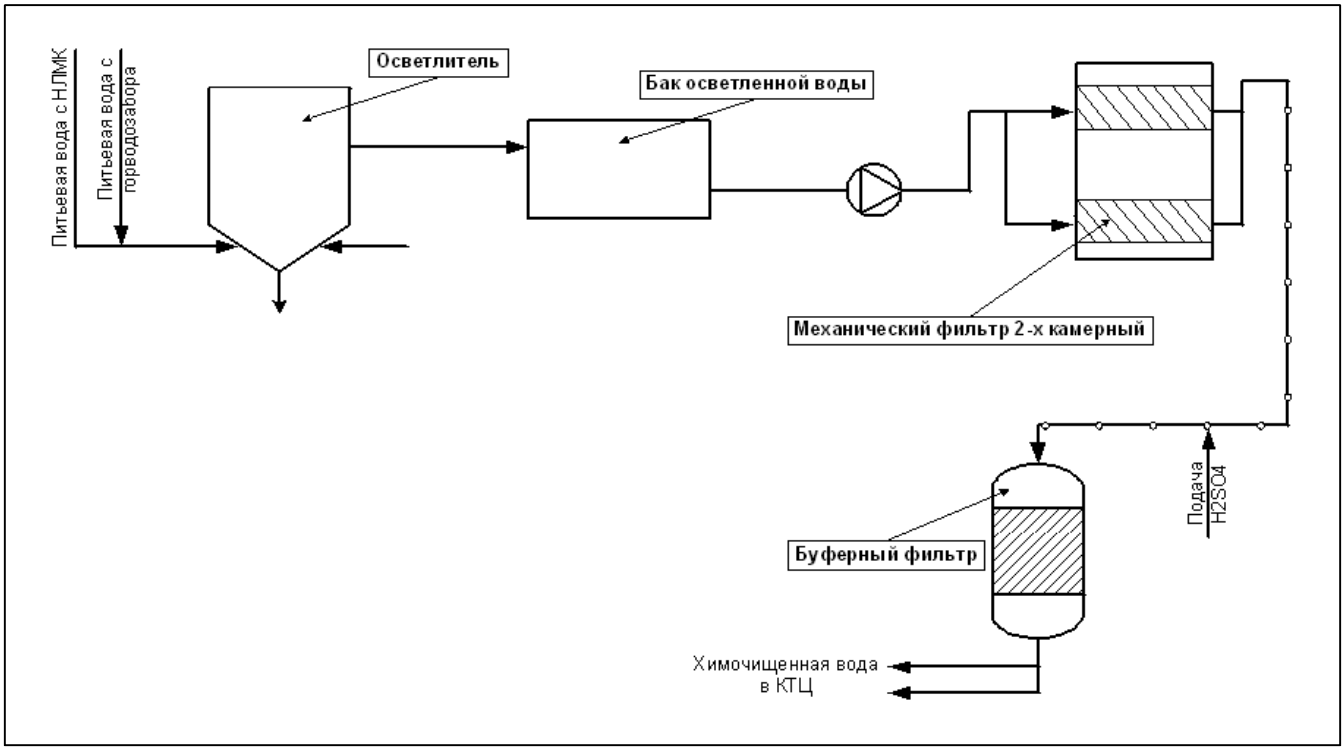


Рисунок 1.1.2-2 – Схема подпитки тепловой сети ТЭЦ-2

Качество поступающих на ТЭЦ-2 питьевых и сетевой вод удовлетворяет гигиеническим требованиям к питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. контроль качества. гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» и СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Нормативы допустимых значений питьевой и сетевой воды представлены в таблицах 1.1.2-1 и 1.1.2-2.

Таблица 1.1.2-1 – Нормативы допустимых значений качества питьевой воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0 (10)[2)]
Водородный показатель	единицы pH	в пределах 6-9
Запах	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35)
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)
Окисляемость перманганатная	мг/л	5
Сульфаты (SO_4^{2-})	мг/л	500
Хлориды (Cl^-)	мг/л	350
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3 (1,0)
Кальций (Ca2+)	мг/л	-
Магний (Mg2+)	мг/л	-
Нитраты (по NO_3^-)	мг/л	45
Нитриты (по NO_2^-)	мг/л	3
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1

Таблица 1.1.2-2 – Нормы качества сетевой воды

Наименование показателя	Норма
Содержание свободной угольной кислоты	0
Значение pH для систем теплоснабжения:	
открытых	8,5-9,0
закрытых	8,5-10,5
Содержание соединений железа, мг/дм^3, не более, для систем теплоснабжения:	
открытых	0,3*
закрытых	0,5
Содержание растворенного кислорода, мкг/дм^3, не более	20
Количество взвешенных веществ, мг/дм^3, не более	5
Содержание нефтепродуктов, мг/дм^3, не более, для систем теплоснабжения:	
открытых	0,1
закрытых	1
* По согласованию с уполномоченными органами исполнительной власти (Роспотребнадзор) допускается 0,5 мг/дм^3	

Приготовление добавочной воды для циркуляционной системы.

На ТЭЦ-2 для предупреждения выпадения карбонатной накипи на трубках конденсаторов за счет испарения и уноса части циркуляционной воды в градирнях применяют обработку добавочной воды. Обработка основана на методе известкования и коагуляции добавочной воды с последующим подкислением.

Сущность метода заключается в постоянном удалении из добавочной воды определенного количества ионов HCO_3^-, позволяющем получить карбонатную жесткость циркуляционной воды на уровне предельно допустимой.

Предварительная очистка воды происходит на оборудовании, относящемся к установке подпитки паровых котлов.

Сырая вода с Матырского водохранилища, подогретая в КТЦ до 35 °С ± 1 °С, по двум трубопроводам Ду = 300 мм направляется на ХВО к осветлителям ВТИ-400 И (4 шт.). Из осветлителей обработанная вода сливается в баки осветленной воды (4 шт.), откуда насосами осветленной воды (Д-500-65, Q = 500 м^3/ч, Н = 65 м в. ст., 4 шт.) подается на двухкамерные механические фильтры (10 шт.) и далее на подкисление серной кислотой до требуемых значений pH.

Так как технологическая схема обработки добавочной воды для подпитки циркуляционной системы не позволяет получить величину Жк более 0,5 мг-экв/дм^3, то для поддержания Жк добавочной воды в пределах 0,9-1,0 мг-экв/дм^3 из коллектора сырой воды осветлителей № 1 - 4 врезан трубопровод в коллектор добавочной воды для смешения сырой и добавочной воды.

Производительность установки приготовления добавочной воды для циркуляционной системы - 600 т/ч.

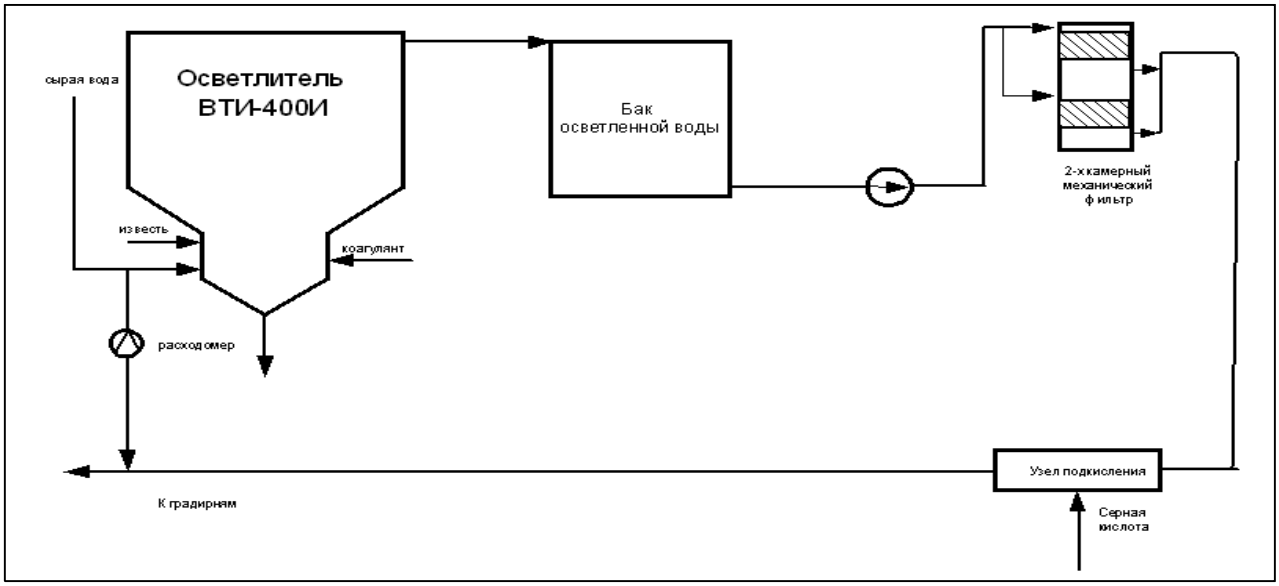


Рисунок 1.1.2-3 – Принципиальная схема подготовки добавочной воды циркуляционной системы ТЭЦ-2

Очистка внутристанционного конденсата.

Внутристанционные конденсаты являются основной и наиболее ценной составляющей питательной воды котлов высокого давления вследствие относительно высокой температуры и низкой концентрации солей и кремнекислоты. К ним относятся турбинные конденсаты, конденсаты регенеративных подогревателей, конденсаты бойлеров, подогревателей сетевой и сырой воды, конденсаты дренажных баков и баков нижних точек котлов, конденсаты от мазутного хозяйства.

Установка включает в себя бак, холодильник, насосное оборудование и фильтры катионитный (Ду = 3000 мм) и анионитный (Ду = 3000 мм).

Схема очистки конденсата работает по одному из трех вариантов:

1. очистка внутристанционного конденсата;

2. очистка отмывочных вод после регенерации фильтров АII ступени с целью сокращения собственных нужд схемы обессоливания;

3. работа схемы конденсатоочистки, как III ступень схемы обессоливания.

Проектная производительность установки - 200 м^3/ч.

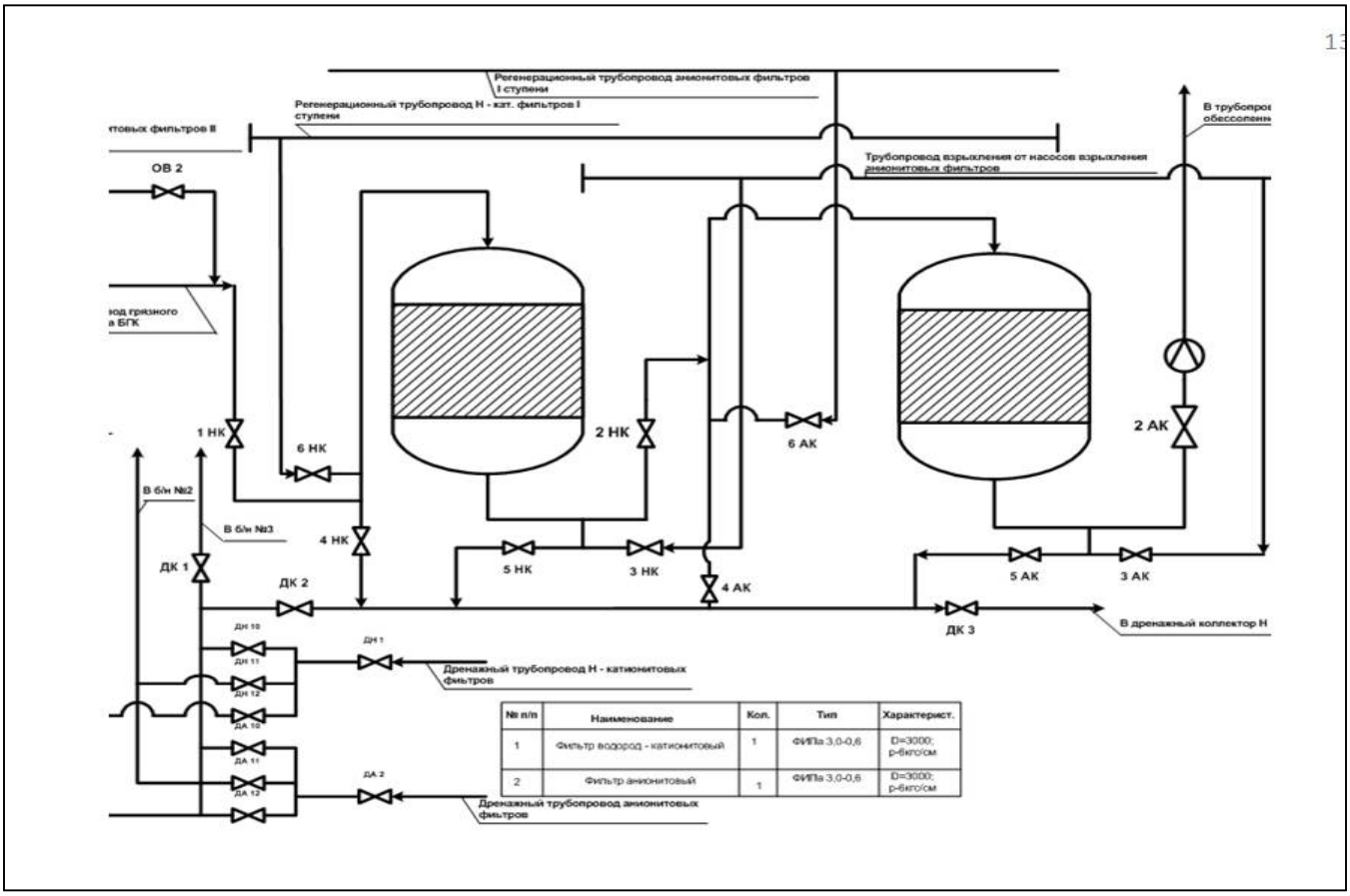


Рисунок 1.1.2-4 – Принципиальная схема очистки внутристанционного конденсата ТЭЦ-2

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды для паровых котлов приведена в таблице 1.1.2-3.

Таблица 1.1.2-3 – Характеристика оборудования станции ХВО ТЭЦ-2

№	Наименование	Кол.	Характеристика
1	Осветлитель	6	ВТИ-400 Q = 400 м^3/ч
2	Осветлитель	3	ВТИ-630 Q = 630 м^3/ч
3	Механический фильтр	10	ФОВ-2К-3,4-0,6 Двухкамерный,
4	Механический фильтр	15	ФОВ-2х-3,4 двухкамерный
5	Н - катионитовый фильтр I ступени предвключенный	5	ФИПа1-3,4-0,6 прямоточный
6	Н - катионитовый фильтр I ступени основной	5	ФИПа1-3,4-0,6 прямоточный
7	Н - катионитовый фильтр II ступени	3	ФИПа1-3,0-0,6 прямоточный
8	Декарбонизатор	2	Q = 250 м^3/ч
9	Анионитовый фильтр I ступени	5	ФИПа1-3,4-0,6 прямоточный
10	Анионитовый фильтр II ступени	5	ФИПа2-3,4-0,6-3 шт. ФИПа2-3,0-0,6-2 шт. прямоточный
11	Буферный фильтр (Н – катионитовый)	12	ФИПа-3,4-0,6
12	Буферный фильтр (Н – катионитовый)	4	ФИПа-3,0-0,6
13	Н - катионитовый фильтр	1	ФИПа-3,0-0,6 прямоточный
14	Анионитовый фильтр	1	ФИПа-3,0-0,6 прямоточный
15	Бак осветленной воды	4	V = 400 м^3
16	Бак осветленной воды	4	V = 630 м^3
17	бак частично обессоленной воды	2	V = 400 м^3
18	бак дренажных вод фильтров	4	V = 400 м^3
19	бак взрыхления анионитовых фильтров	2	V = 100 м^3
20	Бак шламовых вод	4	V = 40 м^3
21	Мешалка известкового молока	10	V = 30 м^3
22	Мерник коагулянта	7	V = 8 м^3
23	Насос осветленной воды	7	Д500/65
24	Насос осветленной воды	3	Д800/57
25	Насос дренажный мех. ф-ров	2	Д-200-36
26	Насос дренажный мех. ф-ров	3	Д-72-49
27	Насос взрыхления	3	Д-112-45
28	Насос-дозатор серной кислоты	4	АЭМД 400/16
29	Насос-дозатор серной кислоты	2	АЭМД 1600/10
30	Насос-дозатор серной кислоты	2	АЭМД 250/16
31	Насос-дозатор извест. молока	19	АЭМД 2500/10
32	Насос-дозатор коагулянта	10	АЭМД 400/16
33	Насос-дозатор коагулянта	2	АЭМД 1600/16
34	Бак серной кислоты	4	V = 100 м^3
35	Бак щелочи	3	V = 200 м^3
36	Мерник серной кислоты	2	V = 8 м^3; V = 4 м^3
37	Мерник щелочи	1	V = 4 м^3

Таблица 1.1.2-4 – Технические характеристики деаэраторов ТЭЦ-2

№	Наименование	Производительность деаэрационной колонки, м³/ч	Рабочее давление, ата	Температура, °С	Емкость аккумуляторного бака, м³
1	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
2	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
3	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
4	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
5	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
6	Деаэратор 6 ата (деаэратор питательной воды паровых котлов)	500	6	158	120
7	ДСВ-800 (деаэратор сетевой воды)	800 (заводские данные, фактически меньше)	0,07 ÷ 0,5	Деаэрированная вода 60 ÷ 80 ºС	28
8	ДСВ-800 (деаэратор сетевой воды)	800 (заводские данные, фактически меньше)	0,07 ÷ 0,5	Деаэрированная вода 60 ÷ 80 ºС	28
9	ДСВ-800 (деаэратор сетевой воды)	800 (заводские данные, фактически меньше)	0,07 ÷ 0,5	Деаэрированная вода 60 ÷ 80 ºС	28

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» работают на единую закольцованную тепловую сеть.

Характеристика ВПУ ТЭЦ – 2 представлена в таблице 1.1.2-5.

Таблица 1.1.2-5 – Характеристика ВПУ ТЭЦ - 2

Показатель	Размерность	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2200	2200	2200	2200	2200
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2200	2200	1400	1400	1400
Потери располагаемой производительности (на фактические утечки теплоносителя и на собственные нужды)	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	4	4	4	4	4
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м³	17	17	17	17	17

1.1.3. Описание и схема топливоснабжения

Природный газ.

Природный газ считается резервным видом топлива. Он с давлением 6 кгс/см2 поступает на ТЭЦ от ГРС-3. ГРС-3 расположена на отводе от магистральных газопроводов «Ставрополь – Москва». От ГРС-3 до ГРП ТЭЦ-2 подведен трубопровод высокого давления диаметром 630 мм давлением 12 кгс/см^2.

Пропускная способность Газопровода Ду530*7 от автодороги «Липецк-Грязи» до ГРП Липецкой ТЭЦ-2 232123 м^3.

Для снижения давления газа до рабочего на ТЭЦ имеется ГРП с двумя рабочими и одной растопочной нитками с регуляторами давления на каждой. Производительность ГРП – 270х103 нм^3/ч. Вторая нитка ГРП рассчитана на два режима работы по следующим параметрам: расчетный расход природного газа летний 70000 м^3/ч, пусковой – 12000 м^3/ч. Установленная диафрагма на второй нитке дает возможность газоиспользующему оборудованию работать на природном газе в летний период, не переходя на сжигание мазута во время поверки существующей диафрагмы.

Кроме этого на ГРП производится:

очистка газа от механических примесей с помощью фильтров;

контроль за входным и выходным давлением и температурой газа;

регулирование выходного давления и расхода газа на котлы;

предохранение от возможного повышения давления газа в распределительных коллекторах подачи газа на котлы.

На ГРП на входных и выходных коллекторах смонтированы конденсатоотводчики для проверки наличия конденсата в газопроводах, для продувки газопроводов газом или воздухом имеются продувочные свечи.

К главному корпусу природный газ подается по трубопроводу диаметром 1000мм. От общего газопровода на каждый котел идет отдельный газопровод Ду = 500 мм, на котором установлены отключающие задвижки, поворотная заглушка, запорно-предохранительный клапан, расходомерная шайба. Для регулирования расхода газа на каждый котел установлен регулирующий клапан.

На всех котлах ст. №№ 1 - 6 установлено газовое оборудование фирмы «АМАКС», поэтому на них кроме общего регулятора давления газа на котел и газового отсечного клапана, установлены индивидуальные регуляторы давления газа и предохранительные запорные клапана на каждую горелку.

Для продувки газопроводов котлов и газопроводов на ЗЗУ установлены продувочные свечи.

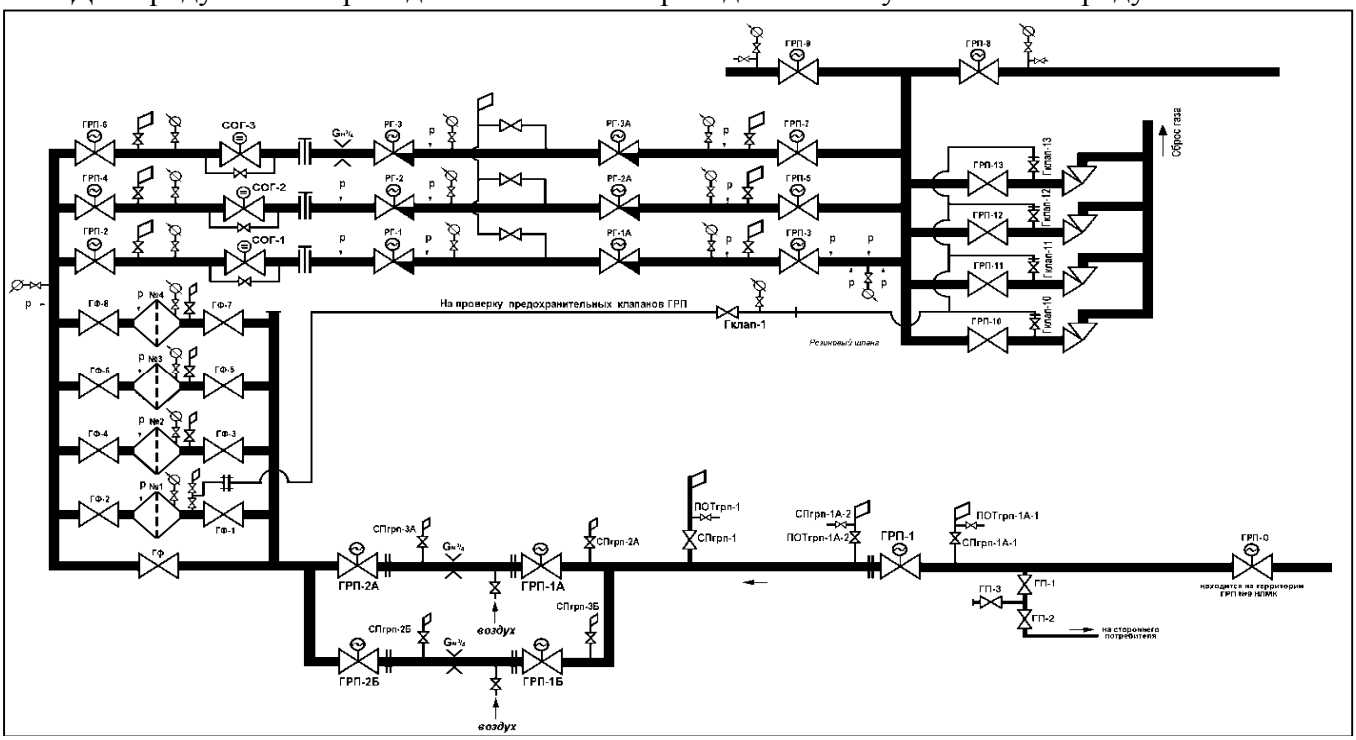


Рисунок 1.1.3-1 – Схема ГРП ТЭЦ-2

Доменный газ.

В связи с производственной необходимостью сжигания более дешевого топлива (доменный газ, как отход доменного производства ПАО «НЛМК») ТЭЦ-2 произвела реконструкцию горелок первых трех котлов, разместив канал подачи доменного газа по периферии горелки. Расчетная производительность горелки по доменному газу – 25000 м^3/ч. Ранее доменный газ сжигался и на нижнем, и на верхнем ярусе горелок, но после значительного сокращения поставок доменного газа от ПАО «НЛМК» и намечавшейся перспективой полного прекращения поставки доменного газа в нулевые годы подача доменного газа на нижний ярус горелок была демонтирована. Сейчас сжигание доменного газа возможно только в горелках верхнего яруса.

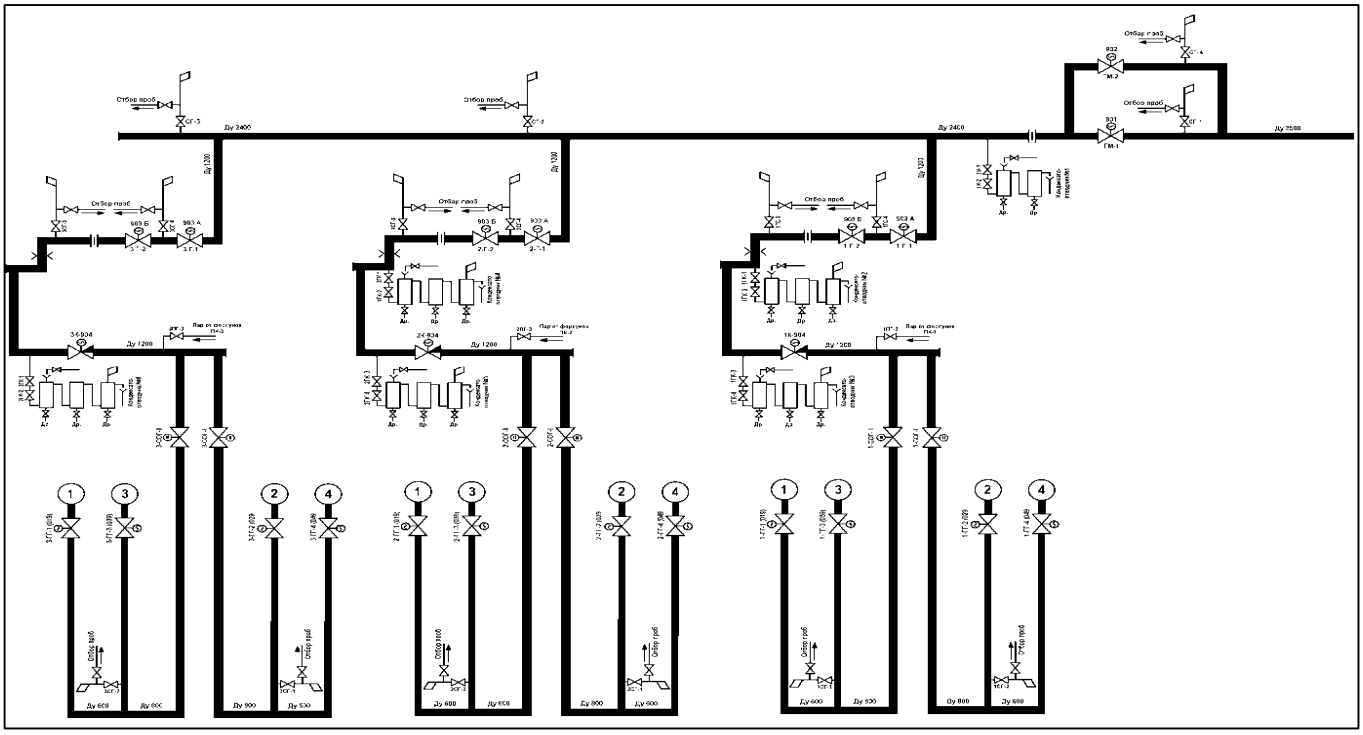


Рисунок 1.1.3-2 – Схема газопроводов доменного газа ТЭЦ-2

Мазутное хозяйство.

На ТЭЦ-2 используется мазут марки М-100 (сера до 3,5 %). Мазутное хозяйство включает в себя: приемно-сливное устройство, мазутохранилище, насосную и систему магистральных трубопроводов от насосной до главного корпуса.

Мазутное хозяйство предназначено для приема и подготовки мазута к сжиганию, бесперебойного снабжения подогретым и профильтрованным топочным мазутом в количестве, требуемой нагрузкой котельной и с необходимым давлением и плотностью.

Для обеспечения перечисленных задач имеются следующие участки:

- Приемно-сливное устройство в составе:

• сливная эстакада для обслуживания прибывающих под слив цистерн;

• межрельсовые подземные сливные лотки (на дне лотков и каналов проложены паропроводы, предназначенные для поддержания температуры слитого мазута и для улучшения его транспортировки);

• гидрозатвор;

• подземные приемные емкости (на каждой приемной емкости установлены: перекачивающие погружные насосы; вентиляционные патрубки; люк-лаз с откидной крышкой и внутренней лестницей с приспособлением от падения людей);

- Мазутохранилище (мазутный склад) в составе:

• мазутные резервуары надземные (металлические вертикальные №№ 1 - 4 по 20000 м^3 каждый) оборудованы каждый коллектором "большого сброса" с циркуляционного контура диаметром 325×6 мм с соплами 20 мм, коллектором "малого сброса" Д=108×3,5 мм с соплами диаметром 20 мм; два напорных мазутопровода погружных насосов приемных емкостей Д=428×7 мм;

• Мазутопроводы:

• всасывающий к насосам 1-го подъема диаметром 530×8 мм;

• всасывающий к насосам рециркуляции диаметром 426×7 мм;

• напорный от насосов рециркуляции к резервуарам диаметром 325×6 мм;

• Приборы и приспособления:

• люки-лазы;

• вентиляционные патрубки;

• пеногенераторы ГВПс - 5 шт. на каждом резервуаре;

• уровнемеры;

• термометры (для замера температуры мазута в 3 точках);

• датчики обнаружения пожара.

- Мазутонасосная в составе:

• фильтры грубой очистки типа ФГО-400 - 5 шт. производительностью 450 м^3/ч, давление 10 кгс/см^2;

• насосы первого подъема - 3 шт. типа 10НД6×1 производительностью 250 м^3/ч напором 52 м в. ст. с электродвигателем ВАО-315 мощность 132 кВт, число оборотов 1480 об/мин, напряжение 380 В;

• насосы рециркуляции типа 10НД6×1 - 2 шт. Производительностью 420 м^3/ч, напор 70 м в. ст., тип эл. двигателя ВАЩ-315 (мощность 160 кВт, число оборотов 1480 об. /мин., напряжение 380 В);

• фильтры тонкой очистки типа ФТО 240×40 производительностью 240 м^3/ч температурой 140 ºС;

• подогреватели мазута основные (6 шт.), рециркуляции (2 шт.) типа ПМ-10-120 производительностью 120 м^3/ч, давлением 10 атм. с поверхностью нагрева 400 м^2 и числом ходов – 12;

• подогреватель мазута - предвключенный (2 шт.) типа ПМ-10-120 производительностью 240 м^3/ч давлением 10 атм. с поверхностью нагрева 400 м^2 и числом ходов – 6;

• насосы второго подъема:

• три центробежных типа 5Н5×4 производительностью 90 м^3/ч, напором 340 м в. ст. с эл.дв. ВАО-315 (мощность 160 кВт, число оборотов 2950 об. /мин., напряжение 380 В);

• два насоса типа НК-200/370 производительностью 200 м^3/ч, напором 370 м в. ст. с электродвигателем ВАО-500М-2У (мощность 315 кВт, число оборотов 2950 об. /мин., напряжение 6000 В);

• два конденсатных насоса типа КС-125/55 для перекачки конденсата из двух металлических емкостей (300 м^3 и 250 м^3) в БГК производительностью 90 м^3/ч, напором 52 м в. ст. с электродвигателем ВАО-18-2 (мощность 40 кВт, число оборотов 1480 об. /мин., напряжение 380 В);

• две железобетонные емкости (снаружи здания мазутонасосной):

• 60 м^3 - для сбора замазученных дренажей;

• 240 м^3 - для сбора замазученных стоков;

• на перекрытиях емкостей установлены: два насоса БЗД и один БЗС типа 12НА9×4 60 м^3/ч, напором 50 м в. ст. с электродвигателем ВАО-62-4 (мощность 17 кВт, число оборотов 1420 об. /мин., напряжение 380 В);

• приточная и вытяжная вентиляция и противопожарное оборудование;

• - магистральные паромазутопроводы от мазутонасосной до главного корпуса в составе:

• паропровод № 1 - Ду = 273×10 мм, Ру = 13 кгс/см^2;

• напорные мазутопроводы № № 1 и 2 - - Ду= 273×10 мм, Ру = 45 кгс/см^2;

• мазутопровод рециркуляции с главного корпуса - Ду = 159×7 мм, Ру =10 кгс/см^2;

•

• конденсатопровод в БГК - Ду = 159×7 мм, Ру = 10 кгс/см^2;

• трубопровод замазученных стоков в ХВО - Ду = 89 мм, Ру = 16 кгс/см^2.

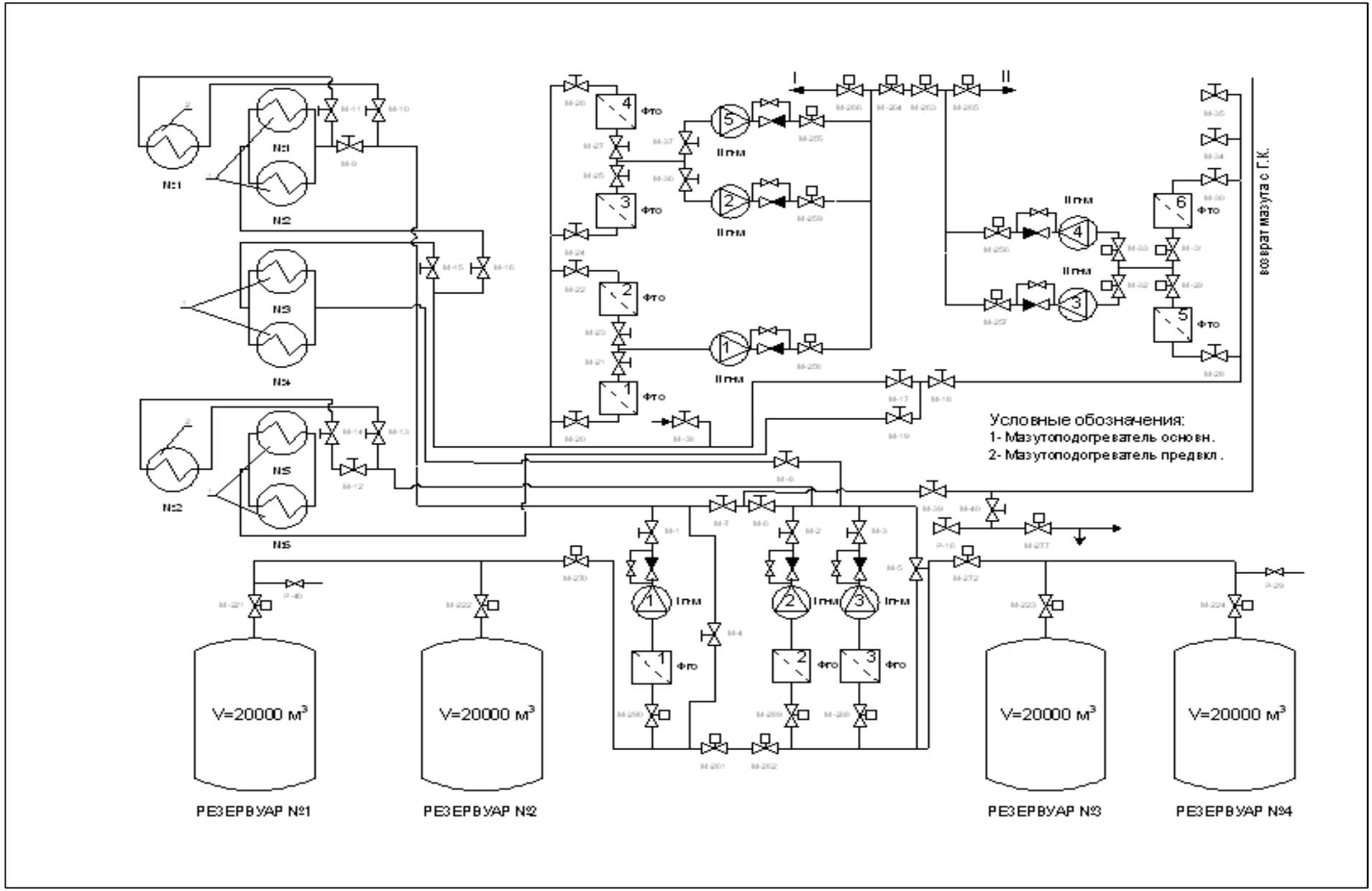


Рисунок 1.1.3-3 – Схема мазутного хозяйства ТЭЦ-2

1.2. Источник тепловой энергии котельная «Привокзальная»

1.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Привокзальная», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1963 г.

Котельная «Привокзальная» расположена в Правобережном округе по адресу ул. Гагарина, д. 110 А.

Котельная «Привокзальная» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых и производственных зданий микрорайонов Правобережного и Советского округов г. Липецка.

Основным топливом на котельной «Привокзальная» является природный газ, система мазутного хозяйства выведена из эксплуатации.

Ситуационный план расположения котельной «Привокзальная» изображен на рисунке 1.2.1-1.



Рисунок 1.2.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Привокзальная»

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Принципиальная тепловая схема котельной «Привокзальная» приведена на рисунке 1.2.1-1.

На территории котельной расположено шесть баков-аккумуляторов, два цилиндрических вертикальных резервуара марки 704-1-55 емкостью 2000 м^3. Баки-аккумуляторы включены в параллельную схему работы.

Одновременно с оборотной сетевой водой на входной коллектор котлов рециркуляционными насосами типа НКу-140М подается горячая вода из прямой линии котлов для поддержания температуры воды на входе в котлы не ниже 70 ºС. Часть воды после сетевых насосов в обход котлов поступает в подающую магистраль, чем обеспечивается регулирование температуры сетевой воды в подающей магистрали на выходе из котельной в зависимости от температуры наружного воздуха.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя в тепловой сети в котельной установлены сетевые насосы типа ЦН-400-105 (7 шт.) и насосы Д 1250/125 (2 шт.), подпиточные насосы Д 500-63, насосы сырой воды типа 8К-12.

Отвод дымовых газов от котлов осуществляется через общую кирпичную дымовую трубу высотой 40 м и диаметром устья 2500 мм.

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 1.2.1-1.

Таблица 1.2.1-1 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Привокзальная»

Конструкция	**Основные параметры**		**Материал**				**Год ввода**
	Высота, м	**d_0, м**	**Ствола**	**Футеровки**	**Теплоизоляции**	**Фундамента**	
Дымовая труба	40	2,5	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1965

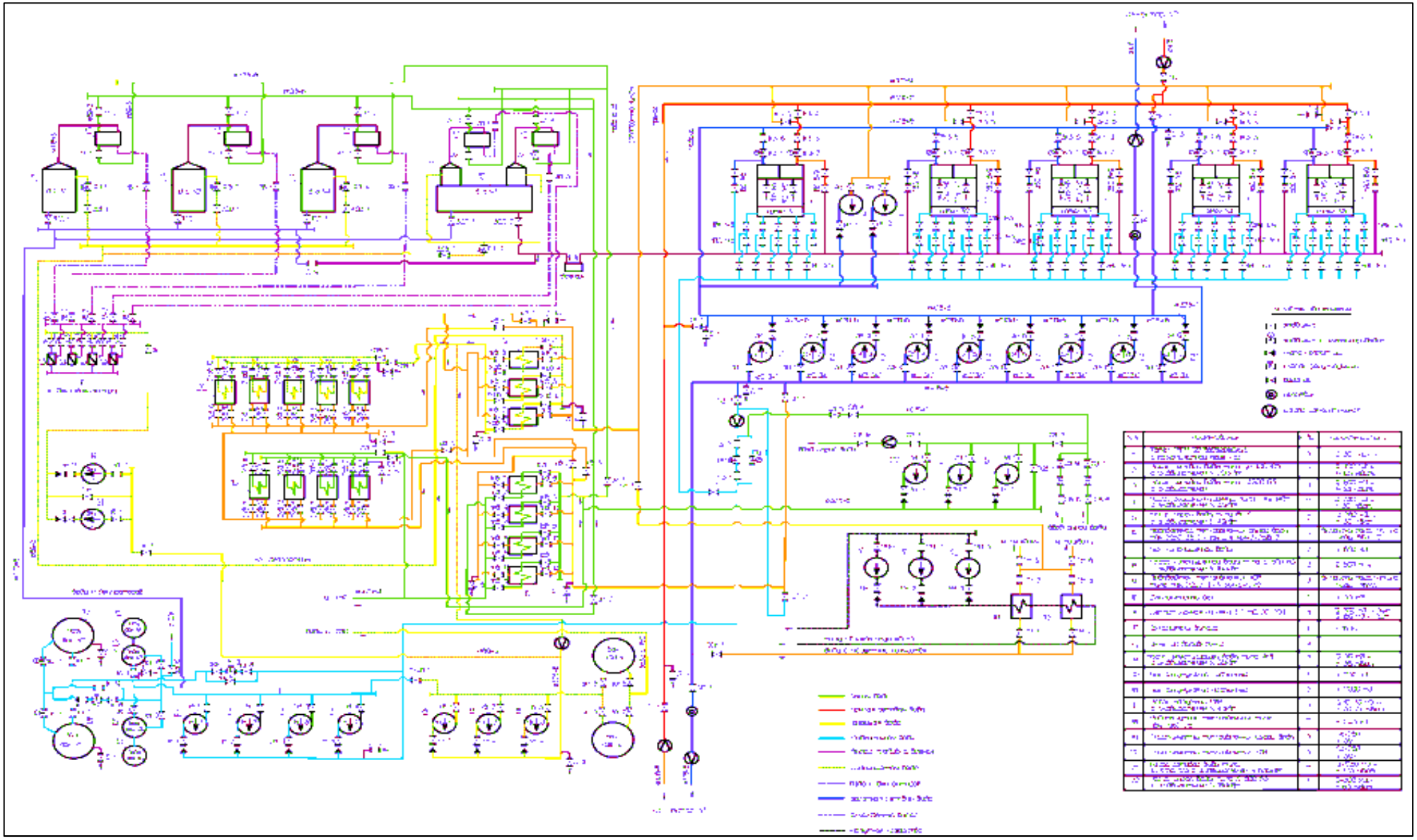


Рисунок 1.2.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Привокзальная»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Привокзальная» приведены в 1.2.1-2.

Таблица 1.2.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Привокзальная»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Максимальная потребляемая мощность, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол-во, шт.
Сетевые насосы	1 Д1250-125	1250	125	625	1450	6000	7
	ЦН 400-105 (3В-200×2)	400	105	200	1500	380	2
Насосы сырой воды	8К-12	280	30	40	1500	380	2
	Д500-63	500	63	160	1450	380	1
Насосы рециркуляции воды	НКУ-140М	140	49	30,8	1450	380	2

1.2.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды, а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация», работают на единую закольцованную тепловую сеть.

1.2.3. Описание и схема топливоснабжения

В качестве основного топлива на котельной используется природный газ.

Снабжение газом котельной осуществляется от газопровода среднего давления ($P \leq 3$ кгс/см^2) диаметром 300 мм. Для снижения давления газа до 0,25 кгс/см^2 и поддержания постоянным, независимо от изменения входного давления и расхода газа, в котельной установлена газорегуляторная установка, состоящая из двух параллельно работающих ниток, разделенных между собой заглушкой. Каждая линия может работать на все 5 котлов котельной, при необходимости первая нитка может работать на котлы № 4, 5, а вторая - на котлы №№ 1, 2, 3. Количество газа, проходящего через ГРУ, составляет 25000 м^3/ч.

Резервное топливо в котельной отсутствует.

1.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Привокзальная»

Источник тепловой энергии котельная «Привокзальная» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Привокзальная» потребителям осуществляется горячей водой по графику 130/70 ºС со срезкой на 110ºС от вывода диаметром Dy=500 мм.

1.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Привокзальная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Привокзальная» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 130/70 ºС со срезкой на 110ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Привокзальная» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Привокзальная» являются потребители микрорайонов Правобережного и Советского округов г. Липецка. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Привокзальная» осуществляется непосредственно через смесительные устройства (элеваторы).

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Привокзальная» приведен на рисунке 1.2.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от Липецкой ТЭЦ-2, Привокзальной, Северо-Западной и Юго-Западной котельных г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$,°С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_3, °С
8	70.0	56.7
7	70.0	55.3
6	70.0	54.0
5	70.0	52.7
4	70.0	51.3
3	70.0	50.0
2	70.0	48.7
1	70.0	47.3
0	72.3	48.3
-1	74.3	49.0
-2	76.5	49.9
-3	78.6	50.6
-4	80.8	51.5
-5	82.9	52.2
-6	85.1	53.1
-7	87.2	53.9
-8	89.4	54.7
-9	91.6	55.6
-10	93.6	56.3
-11	95.7	57.0
-12	97.9	57.9
-13	100.0	58.7
-14	102.2	59.5
-15	104.3	60.3
-16	106.5	61.2
-17	108.7	62.0
-18	110.0	62.0
-19	110.0	60.7
-20	110.0	59.3
-21	110.0	58.0
-22	110.0	56.7
-23	110.0	55.3
-24	110.0	54.0
-25	110.0	52.7
-26	110.0	51.3
-27	110.0	50.0

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 °С**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 °С**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **62 °С**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 °С и отключенном отоплении: **60 °С**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.2.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Привокзальная»

1.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Привокзальная»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Привокзальная». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.2.6-1.

Таблица 1.2.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Привокзальная»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	30824	Учет т/энергии	28.08.2017	17.09.2025

1.3. Источник тепловой энергии котельная «Северо – Западная»

1.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Северо–Западная», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1979 г.

Котельная «Северо-Западная» расположена в Советском округе по адресу ул. Московская, д. 6.

Котельная «Северо-Западная» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Октябрьского и Советского округов г. Липецка.

Отпуск тепловой энергии осуществляется по двум коллекторам диаметрами Ø 600 мм и Ø 700 мм, которые затем объединяются в общий коллектор диаметром Ø 1000 мм. Коллектор диаметром Ø 500 мм находится в резерве.

Основным топливом на котельной «Северо-Западная» является природный газ, резервным топливом - мазут.

Ситуационный план расположения котельной «Северо-Западная» изображен на рисунке 1.3.1-1.



Рисунок 1.3.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Северо – Западная»

Тепловая схема водогрейной части котельной «Северо - Западная», представленная на рисунке 1.3.1-2, разработана с учетом работы водогрейных котлов на тепловую сеть с открытой системой горячего водоснабжения.

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивается умягченной водой, которая после химводоочистки поступает через подогреватель в вакуумные деаэраторы ДСВ-400 на дегазацию. Разрежение в деаэраторах создается эжекторами.

На территории котельной расположено пять наземных цилиндрических вертикальных резервуаров марки 704-1-55 емкостью 2000 м^3, предназначенных для накопления объемов сетевой воды в период малых нагрузок горячего водоснабжения и выдачи ее при пиковых расходах на горячее водоснабжение.

По схеме вода из обратной магистрали тепловой сети поступает на всас сетевых насосов. Одновременно с оборотной сетевой водой на входной коллектор котлов рециркуляционными насосами подается горячая вода из прямой линии котлов для поддержания температуры воды на входе в котлы не ниже 70 ºС. Часть воды после сетевых насосов в обход котлов поступает в подающую магистраль, чем обеспечивается регулирование температуры сетевой воды в подающей магистрали на выходе из котельной в зависимости от температуры наружного воздуха.

Отвод дымовых газов от каждого котла ПТВМ-30М-4а осуществляется индивидуальным дымососом в дымовую трубу № 1 высотой 43 м.

Отвод дымовых газов от каждого котла КВГМ-100 осуществляется индивидуальным дымососом в дымовую трубу № 3 высотой 52 м.

Отвод дымовых газов от каждого котла ДКВР-10/13 осуществляется дымососом Д-10 в общую дымовую трубу № 2 высотой 43 м.

Характеристики дымовых труб представлены в таблице 1.3.1-1.

Таблица 1.3.1-1 – Состав и характеристики дымовых труб котельной «Северо – Западная»

Конструкция	**Основные параметры**		**Материал**				**Год ввода**
	Высота, м	**d_0, м**	**Ствола**	**Футеровки**	**Теплоизоляции**	**Фундамента**	
Дымовая труба	43	3,0	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1972
Дымовая труба	43	1,6	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1979
Дымовая труба	52	3,4	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1977

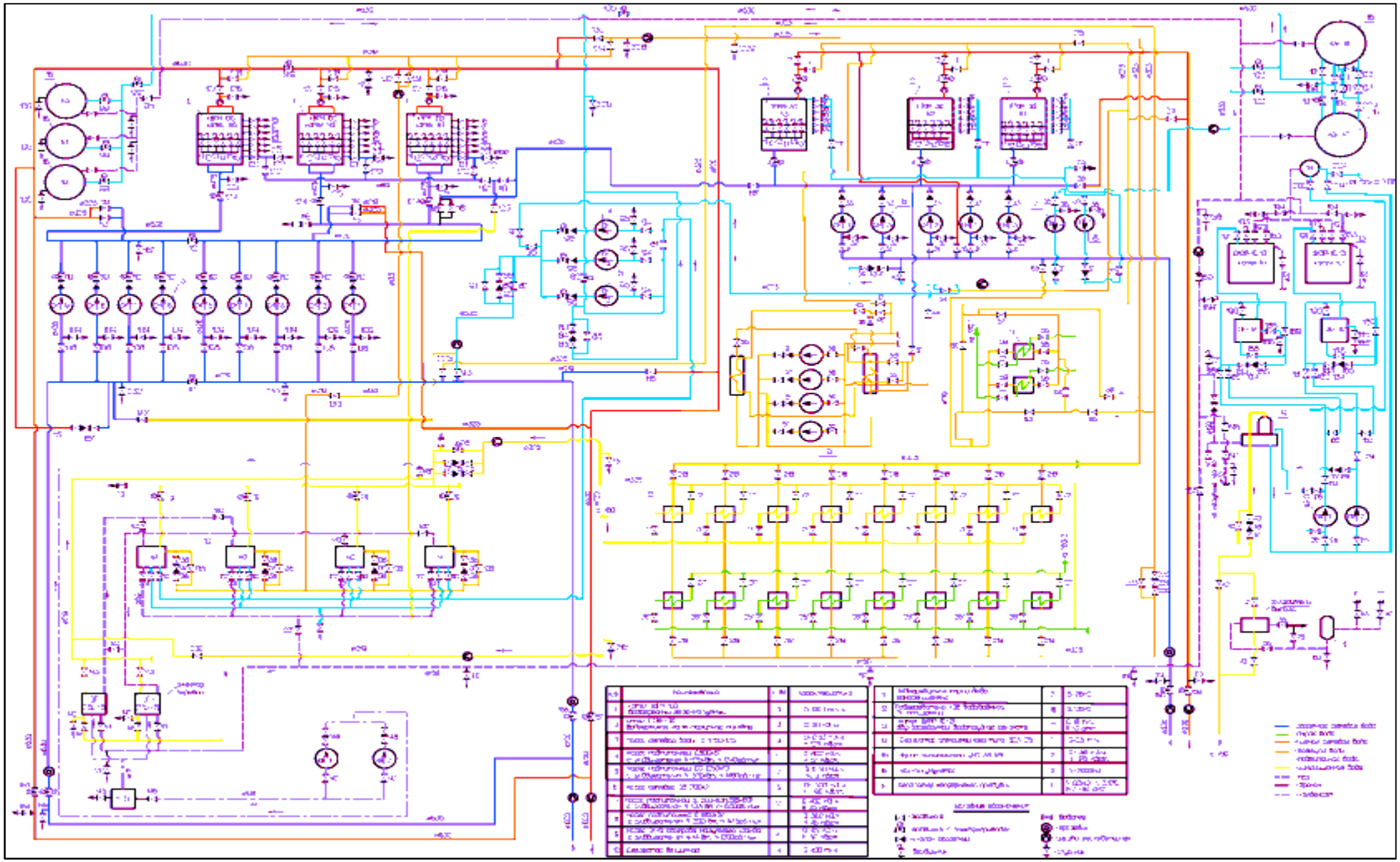


Рисунок 1.3.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Северо – Западная»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Северо - Западная» приведены в таблице 1.3.1-2.

Таблица 1.3.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Северо – Западная»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевые насосы	Д1250х125-9 шт.	1250	125	630
	3В 200х2-1 шт.	400	110	200
	ЦН 400-105-4 шт.	400	105	200
Насосы сырой воды	350 Д90-2 шт.	900	37	100
	12 НДС-1 шт.	1200	58	100
Насосы ХОВ	350 Д90-2 шт.	900	37	100
Насосы подпитки т/с	Д800х57-2 шт.	800	57	125
	СЭ1250х70-1 шт.	1250	70	630
	Д1250х70-1 шт.	1250	70	630
	10Д60-1 шт.	400	70	135
Насосы мазутонасосной	Ш-40-6-18/4б-1 шт.	18	40	5,5
	3В-16/25-1 шт.	22	250	22
Насосы питательные (подпитка котлов)	ЦНС-38-176-2 шт.	38	176	30
Насосы охлаждающей воды	6 НДВ-60-1 шт.	300	50	75
	Д800х57-1 шт.	800	57	125
	8К-18а-1 шт.	320	12	20

1.3.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» работают на единую закольцованную тепловую сеть.

Производительность установки ХВО - 1300 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Северо – Западная» представлена в таблице 1.3.2-1.

Таблица 1.3.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Северо – Западная»

Показатель	Размерность	2017 г.	2018г.	2019 г.	2020 г.	2021 г
Производительность ВПУ	т/ч	1300	1300	1300	1300	1300
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1300	1300	1300	1300	1300
Потери располагаемой производительности (на фактические утечки теплоносителя и на собственные нужды)	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	5	5	5	5	5
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	10	10	10	10	10

Установка включает в себя две очереди. Четыре Н-катионитных фильтра и два буферных фильтра I-ой очереди работают на котлы ПТВМ-30, а восемь Н-катионитных фильтра и 5 буферных фильтров работают на котлы КВГМ-100. Фильтры работают по технологии «голодной регенерации» и загружены сульфоуглем, амберлайтом и леватитом. В результате снижается карбонатная жесткость воды с 4,8 - 5,1 до 0,5 - 0,7 мг-экв. /$дм^3$, и частично общая жесткость с 5,8 - 6,6 до 1,8 - 2,4 мг-экв. /$дм^3$. Для устранения кислотности после Н-катионитных фильтров вода поступает на буферные нерегенерируемые фильтры. Образовавшуюся в результате Н -

катионитного обмена углекислоту удаляют в декарбонизаторах. Для удаления растворенного кислорода и остаточной углекислоты, а также для подогрева, подпиточная вода направляется в вакуумные деаэраторы.

Для приготовления питательной воды для паровых котлов ДКВР часть декарбонизированной воды (или сырой) направляется на схему двухступенчатого натрий-катионирования, где происходит удаление ионов жесткости до 0,005 - 0,02 мг-экв. /дм^3. Химочищенная вода направляется в атмосферный деаэратор ДСА–25 и питательным насосом подается в паровой котел.

Схемы водоподготовительной установки приведены на рисунках 1.3.3-1 и 1.3.3-2.

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 1.3.2-2.

Таблица 1.3.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки для получения подпиточной воды теплосети котельной «Северо – Западная»

№	Наименование	Маркировка	Техническая характеристика	Кол, шт.
1	Фильтр Н-катионитовый I оч.	ФИПаI-3,4-6	Сульфоуголь d = 3,4 м; h = 3,0 м	5
2	Фильтр Н-катионитовый II оч.	ФИПаI-3,4-6	сульфоуголь, Амберлайт, Леватит d = 3,4 м; h = 2,5 м	8
3	Фильтр буферный I оч.	ФИПаII-3,4-6	Сульфоуголь d = 3,4 м; h = 2,5 м	1
4	Фильтр буферный II оч.	ФИПаII-3,4-6	Сульфоуголь d = 3,4 м; h = 2,5 м	5
5	Декарбонизатор I оч. с кольцами Рашига		Q = 200 м^3/ч ; d = 2,2 м, H = 4,0 м	2
6	Декарбонизатор II оч. с кольцами Рашига		Q = 250 м^3/ч ; d = 2,315м; H = 4,500 м	4
7	Вентилятор к декарбонизатору	ЦВ - 50	Q = 1500 м^3/ч; n = 980 об. /мин.	3
		Ц 14 - 46	Q = 2200 м^3/ч; n = 980 об. /мин.	2
		Ц 9 - 57	Q = 4000 м^3/ч; n = 1440 об. /мин.	2
8	Бак декарбониз. воды I оч.		V = 75 м^3	2
9	Бак декарбониз. воды II оч.		V = 200 м^3 / V = 600 м^3	3 / 1
10	Бак - мерник кислоты		V = 6,3 м^3 / V = 6,0 м^3	1 / 1
11	Емкость серной кислоты		V = 15 м^3	11
11	Бак-мерник кислоты		d = 1,2 м; h = 2,5 м V =2 м^3	2
12	Эжектор кислоты		Q = 75 – 90 м^3/ч	
13	Деаэратор вакуумный	ДСВ - 400	Q = 400 м^3/ч	4
14	Насос сырой воды	350 – Д - 90	Q = 900 м^3/ч; H = 32 м в. ст.	1
		12 - НДС	Q = 900 м^3/ч; H = 32 м в. ст.	1
15	Насос химочищенной воды	350 – Д - 90	Q = 900 м^3/ч; H = 32 м в. ст.	1
16	Насос охлаждающей воды	6НДВ - 6	Q = 300 м^3/ч; H = 50 м в. ст.	
		1Д – 315 - 50	Q = 315 м^3/ч; H = 50 м в. ст.	

Таблица 1.3.2-3 – Состав оборудования системы водоподготовки для получения питательной воды паровых котлов котельной «Северо – Западная»

№	Наименование	Маркировка	Техническая характеристика	Кол.
1	Натрий катионитные фильтры		КУ-2-8, d =1,5 м; h = 2,0 м	4
2	Повысительный насос	3К-9	Q = 45 м^3/ч; h = 34 м в. ст.	1
3	Ёмкость мокрого хранения соли		V = 10,17 м^3	2
4	Насос соляной	2К-6	Q = 30 м^3/ч; h = 24 м в. ст.	1
5	Бак-мерник раствора соли		V = 2,5 м^3	1
6	Теплообменник хим. очищ. воды		P = 7 кгс/см^2	1
7	Деаэратор атмосферный	ДСА-50/25	Q = 50 м^3/ч, бак V= 25 м^3; h = 1,25-1,35 м	1
8	Чугунный экономайзер	ЭП-1-330	P = 16 кгс/см^2; V = 0,739 м^3; S = 330 м^2	2
9	Сепаратор непрерыв. продувки		$P_п$ до 0,6 кгс/см^2, $q_п$ = 1 т/ч, d = 300 мм, V = 0,15 м^3	1
10	Бак взрыхления		V = 34 м^3	1
11	Бак ХОВ (химочищ. воды)		V = 34 м^3	1
12	Насос питательной воды	ЦНСГ 38/176	Q = 38 м^3/ч; h = 176 м в. ст.	2

Таблица 1.3.2-4 – Состав и технические характеристики деаэраторов котельной «Северо – Западная»

Назначение	Тип	Производительность, $G_в$, т/ч	Давление, $P_{раб}$, МПа	Объем, V, м^3	Диаметр бака, мм	Диаметр колонки, мм
Для питания котлов	ДСА-50	25	0,12	50	2200	1620
Для подпитки т/с	ДСВ-400	400	- 0,005	-	-	

1.3.3. Описание и схема топливоснабжения

В качестве основного топлива в котельной используется природный газ.

Снабжение газом котельной осуществляется от газопровода среднего давления $P \leq 3$ кгс/см^2 диаметром 300 мм.

На территории «Северо - Западная» расположены ГРП № 58, ГРП № 78. Газоснабжение котлов ПТВМ-30м-4а и ДКВР 10/13 осуществляется от ГРП № 58, котлов КВГМ-100 - от ГРП № 78 с давлением газа на выходе 0,55 кгс/см^2.

Резервным топливом в котельной является мазут.

Мазутное хозяйство котельной предназначено для приема, хранения и подготовки мазута к сжиганию, бесперебойного снабжения подогретым до температуры 100 - 120 °С и профильтрованным топочным мазутом необходимым давлением. После разогрева паром мазут сливается в лотки, из лотков перетекает в нулевую емкость, а из нулевой емкости погружным насосом 12 НА-22х6 перекачивается в мазутный бак. Для хранения мазута установлено четыре наземных баков V=1000 м^3 каждый. Заполнение баков осуществляется по схеме из железнодорожных цистерн. Внутри бака установлены змеевики для разогрева мазута. Мазут разогревают путем подачи греющей воды с коллектора собственных нужд котлов ПТВМ-30м, а также можно разогревать путем подачи пара с котлов ДКВР 10/13. Разогретый до температуры 30 ºС мазут ставят на циркуляцию внутри мазутного хозяйства и догревают в мазутном подогревателе ПНР 64-15 до температуры не выше 90 ºС. Все мазутные баки на случай возгорания оборудованы системой орошения. Вода на систему орошения подается из системы пожаротушения.

В комплекс оборудования мазутного хозяйства входят:

1) приемно-сливное устройство;

2) резервуарный парк;

3) мазутонасосная.

Схема мазутного хозяйства котельной «Северо - Западная» представлена на рисунке 1.3.3-3.

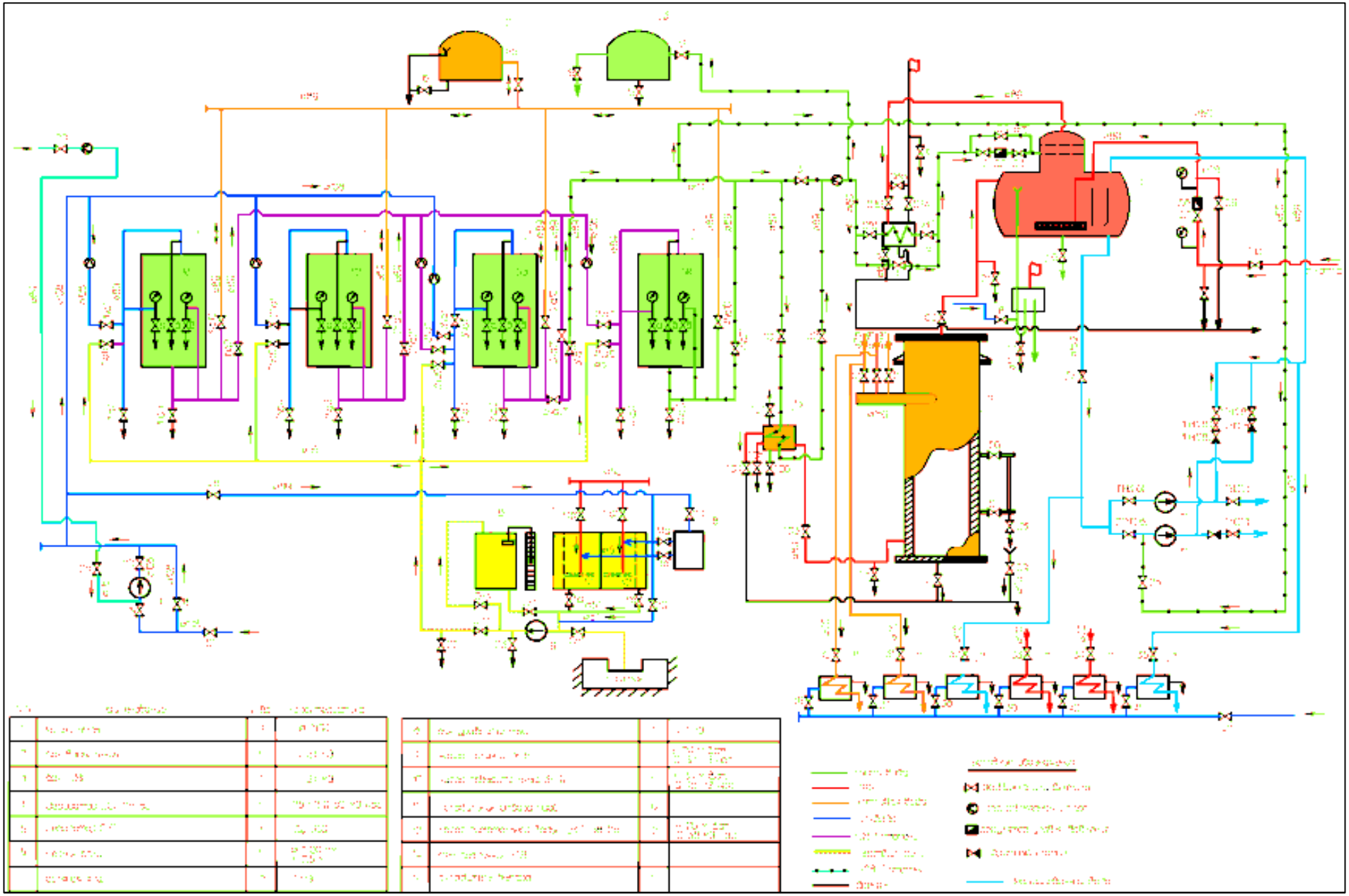
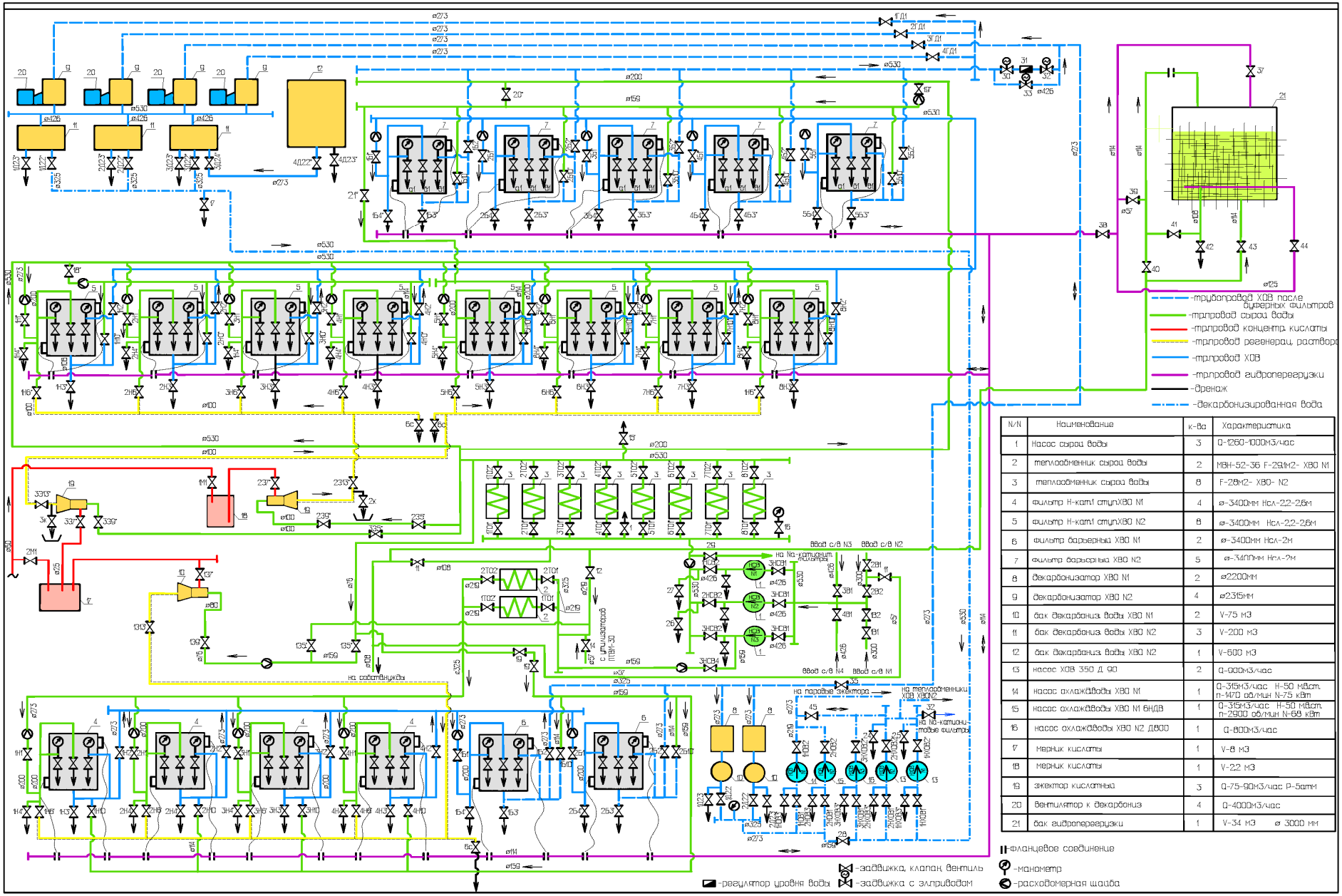


Рисунок 1.3.3-1 – Схема Na-катионирования ХВО котельной «Северо – Западная»



N/N	Наименование	к-во	Характеристика
1	Насос сырой воды	3	Q-1260-1000м3/час
2	теплообменник сырой воды	2	МВН-52-36 F-29м2- ХВО N1
3	теплообменник сырой воды	8	F-28м2- ХВО- N2
4	Фильтр Н-кат/ ступ.ХВО N1	4	ø-3400мм Hсл-2,2-2,6м
5	Фильтр Н-кат/ ступ.ХВО N2	8	ø-3400мм Hсл-2,2-2,6м
6	Фильтр барьерный ХВО N1	2	ø-3400мм Hсл-2м
7	Фильтр барьерный ХВО N2	5	ø-3400мм Hсл-2м
8	Декарбонизатор ХВО N1	2	ø2200мм
9	Декарбонизатор ХВО N2	4	ø2315мм
10	бак декарбониз. воды ХВО N1	2	V-75 м3
11	бак декарбониз. воды ХВО N2	3	V-200 м3
12	бак декарбониз. воды ХВО N2	1	V-600 м3
13	насос ХОВ 350 Д 90	2	Q-900м3/час
14	насос охлаждводы ХВО N1	1	Q-315м3/час H-50 м/ст. n-1470 об/мин N-75 кВт
15	насос охлаждводы ХВО N1 6НДВ	1	Q-315м3/час H-50 м/ст. n-2900 об/мин N-60 кВт
16	насос охлаждводы ХВО N2 Д800	1	Q-800м3/час
17	Мерник кислоты	1	V-8 м3
18	Мерник кислоты	1	V-2,2 м3
19	эжектор кислотный	3	Q-75-90м3/час P-5атм
20	вентилятор к декарбониз	4	Q-4000м3/час
21	бак гидропереогрузки	1	V-34 м3 ø 3000 мм

Рисунок 1.3.3-2 – Схема Н-катионирования ХВО котельной «Северо – Западная»

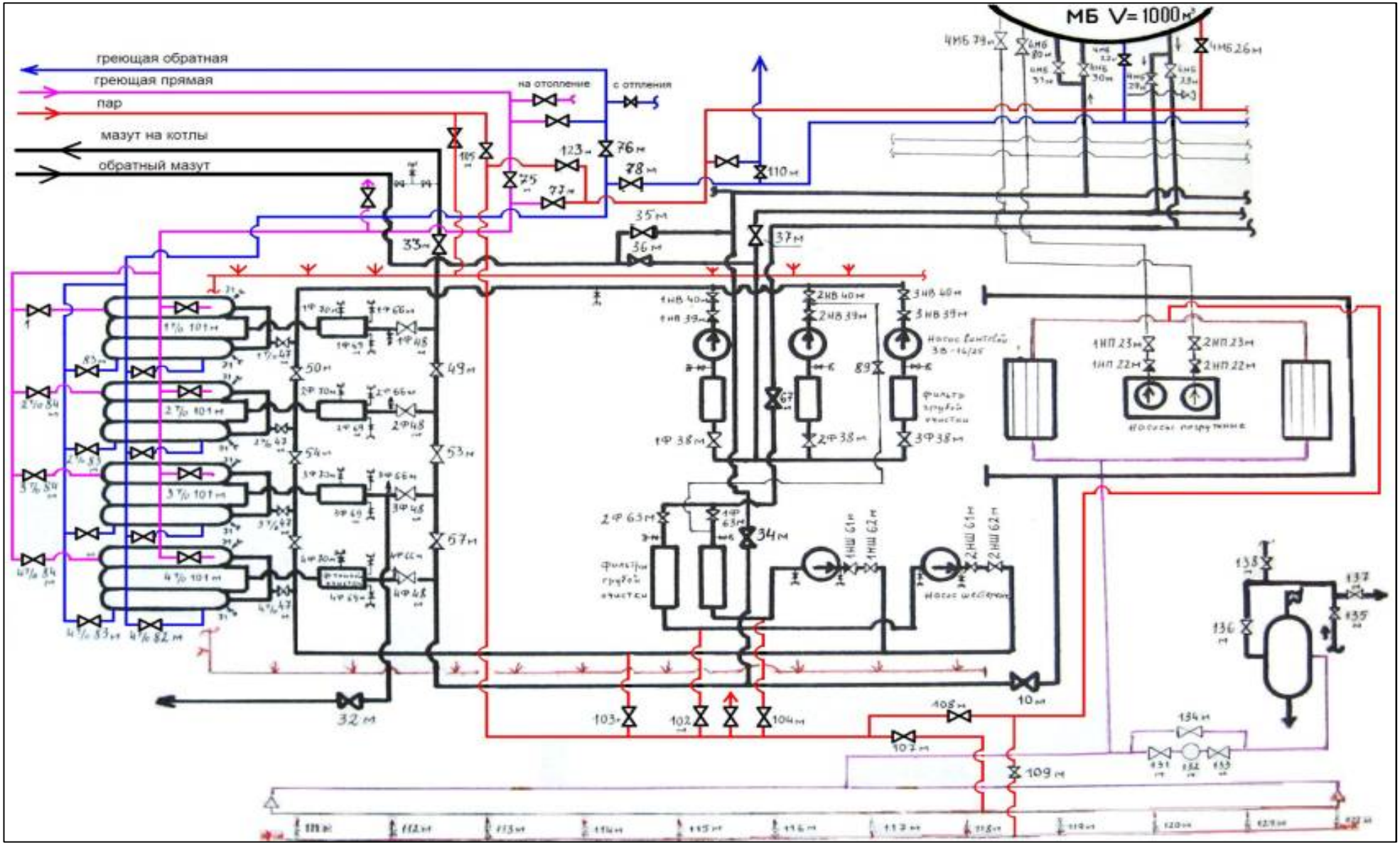


Рисунок 1.3.3-3 – Схема мазутного хозяйства котельной «Северо – Западная»

1.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Северо – Западная»

Источник тепловой энергии котельная «Северо - Западная» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Северо - Западная» потребителям осуществляется горячей водой по графику 130/70 ºС со срезкой на 110 ºС по коллектору диаметром Dy=1000 м.

1.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Северо – Западная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Северо - Западная» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети 130/70 ºС со срезкой на 110ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Северо - Западная» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25^0С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Северо - Западная» являются потребители микрорайонов Октябрьского и Советского округов г. Липецка.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Северо - Западная» осуществляется как непосредственно через смесительные устройства (элеваторы), так и через теплообменники центральных тепловых пунктов.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Северо - Западная» приведен на рисунке 1.3.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от Липецкой ТЭЦ-2, Привокзальной, Северо-Западной и Юго-Западной котельных г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$, °С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	56.7
7	70.0	55.3
6	70.0	54.0
5	70.0	52.7
4	70.0	51.3
3	70.0	50.0
2	70.0	48.7
1	70.0	47.3
0	72.3	48.3
-1	74.3	49.0
-2	76.5	49.9
-3	78.6	50.6
-4	80.8	51.5
-5	82.9	52.2
-6	85.1	53.1
-7	87.2	53.9
-8	89.4	54.7
-9	91.6	55.6
-10	93.6	56.3
-11	95.7	57.0
-12	97.9	57.9
-13	100.0	58.7
-14	102.2	59.5
-15	104.3	60.3
-16	106.5	61.2
-17	108.7	62.0
-18	110.0	62.0
-19	110.0	60.7
-20	110.0	59.3
-21	110.0	58.0
-22	110.0	56.7
-23	110.0	55.3
-24	110.0	54.0
-25	110.0	52.7
-26	110.0	51.3
-27	110.0	50.0

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 °С**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 °С**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **62 °С**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 °С и отключенном отоплении: **60 °С**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.3.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Северо – Западная»

1.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Северо – Западная»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Северо - Западная». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.3.6-1.

Таблица 1.3.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Северо – Западная»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	24169	Учет т/энергии	24.09.2018	24.09.2022
Теплосчетчик Логика 6962-11-35212/35412	96135170738	Учет т/энергии	27.10.2017	29.06.2025

1.4. Источник тепловой энергии котельная «Юго – Западная»

1.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Юго – Западная», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1988 г.

Котельная «Юго - Западная» расположена в Советском округе по адресу ул. Московская, д. 38.

Отпуск тепловой энергии осуществляется по двум коллекторам диаметрами Ø 1000 мм.

От котельной «Юго - Западная» осуществляется теплоснабжение микрорайонов Октябрьского и Советского округов г. Липецка. Основными потребителями тепловой энергии являются население и объекты соцкультбыта (застройка многоэтажная).

Основным топливом на котельной «Юго - Западная» является природный газ, резервным топливом - мазут.

Ситуационный план расположения котельной «Юго - Западная» изображен на рисунке 1.4.1-1.



Рисунок 1.4.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Юго – Западная»

Тепловая схема котельной «Юго - Западная», представленная на рисунке 1.4.1-2, разработана с учетом работы водогрейных котлов на тепловую сеть с открытой системой горячего водоснабжения.

При работе на природном газе схемой предусмотрено:

- поддержание постоянной температуры воды перед котлом при помощи насосов рециркуляции, перекачивающих воду из трубопроводов сетевой воды за котлами в трубопровод обратной воды перед котлами;
- поддержание постоянного количества воды за счет перепуска.
- качественное регулирование отпуска тепловой энергии.

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивает умягченная вода, которая после химводоочистки поступает через подогреватель, подается в вакуумные деаэраторы ДВ-800М на дегазацию. Разрежение в деаэраторах создается пароструйными эжекторами ЭПО-3-75.

На территории котельной расположены наземные цилиндрические вертикальные резервуары емкостью 3000 м^3 (3 шт.) и 5000 м^3 (2 шт.), предназначенные для накопления объемов сетевой воды в период малых нагрузок горячего водоснабжения и выдачи ее при пиковых расходах на горячее водоснабжение.

Из баков-аккумуляторов подпиточными насосами вода подается в обратный трубопровод сетевой воды в отопительный период и в подающий трубопровод – в неотопительный период.

Подогрев исходной воды в водоподготовительных установках осуществляется в водоводяных подогревателях сетевой водой.

Паровая схема предусматривает подачу питательной воды в котлы из атмосферного деаэратора, куда поступает вода из ВПУ, конденсаты от пароводяных подогревателей мазута, эжекторов и бойлерной установки.

Отвод дымовых газов осуществляется в дымовую трубу.

Характеристики дымовых труб представлены в таблице 1.4.1-1.

Таблица 1.4.1-1 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Юго – Западная»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Дымовая труба	75	3,6	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1988
Дымовая труба	130	4,8	Глиняный кирпич марки 100	Глиняный кирпич марки 100	Нет данных	Железобетон (бетон класса В15)	1997

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Юго - Западная» приведены в таблице 1.4.1-2.

Таблица 1.4.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Юго – Западная»

Название	Марка	Производительность, м^3/ч	Напор, МПа	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол.
Питательные насосы	ЦНСГ 38-220	38	2,2	40	3000	380	2
	ЦНСГ 13-245	13	2,45	45	3000	380	1
Сетевые насосы	ЦН 1000-180	1000	1,8	500	1500	6000	6
	ЦН 1000-180х3	1000	1,8	500	1500	6000	6
	ЦН 1000-180х3	1000	1,8	630	1500	6000	1
Насосы сырой воды	Д 1250-65	1250	0,65	315	1500	6000	2
	СЭ 500-70	500	0,7	200	3000	380	1
Насосы ХОВ подпитки т/с	СЭ 500-70	500	0,7	2000	3000	380	
Насосы подпитки т/с	Д 1250-65	1250	0,65	315	1500	6000	2

Название	Марка	Производительность, $м^3/ч$	Напор, МПа	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол.
	Д 1250-63	1100	0,525	250	1500	6000	3
Насосы мазутного хозяйства	4НКЭ5х1	50	0,52	17	3000	380	2
	3В16х25	21	0,25	22	3000	380	2
	3В4х25	6	0,25	22	3000	380	1

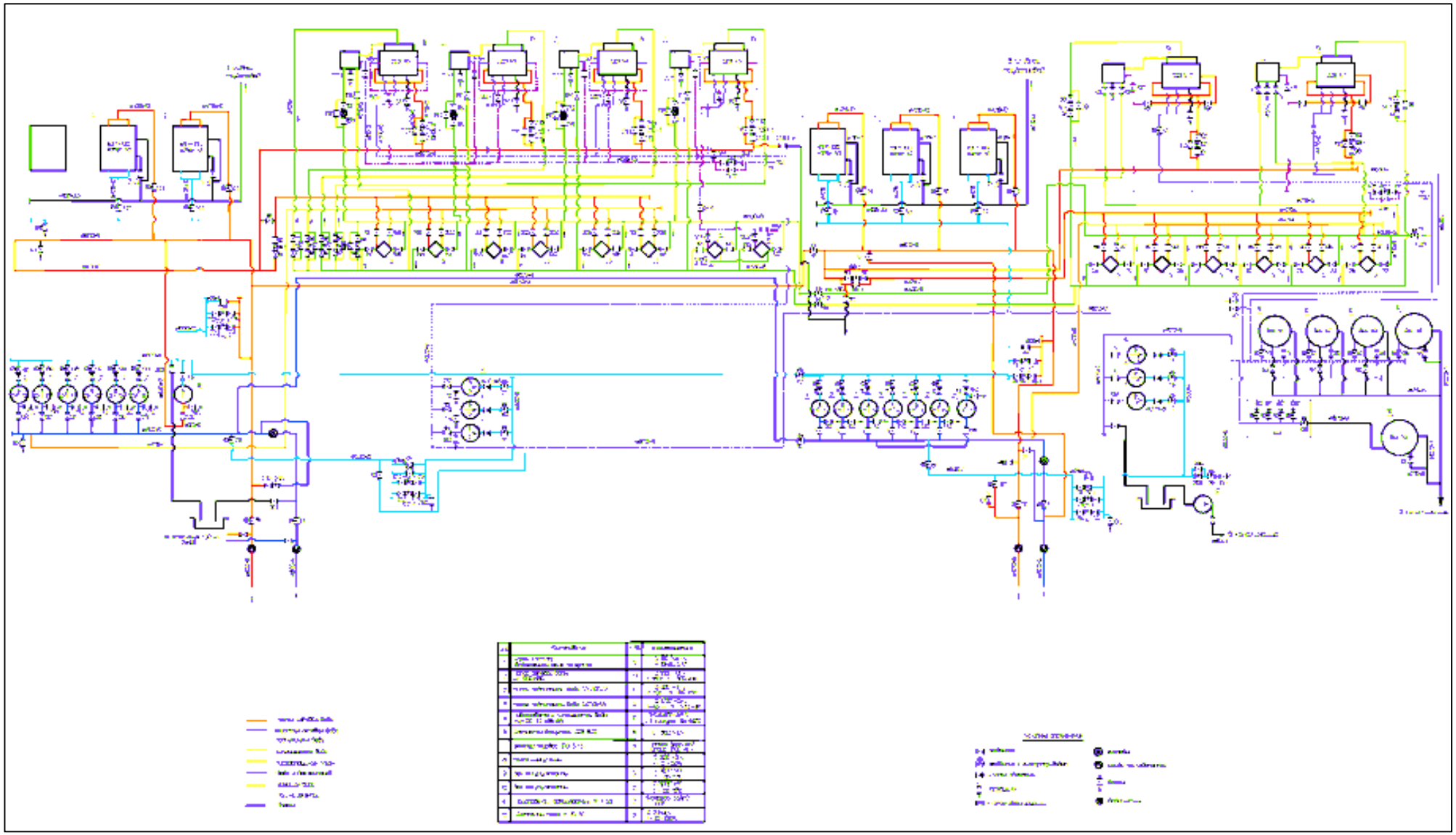


Рисунок 1.4.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Юго – Западная»

1.4.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Показатели качества воды котельной «Юго - Западная» за 2018 - 2019 г представлены в таблице 1.4.2-1.

Таблица 1.4.2-1 – Показатели качества воды котельной «Юго – Западная»

Показатели	Ед. измерения	Исходная вода	Сетевая вода		Подпиточная вода	
			2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Прозрачность	мг/дм^3	нпчм	нпчм	40 см	нпчм	<0,02
Жобщ./ЖСа	мг-экв/дм^3	6,0-6,2	1,65-2,1/ 1,2-1,4	2,7/1,8	1,7-2,12/ 1,2-1,4	5,9/4,45
Щобщ	мг-экв/дм^3	4,7-4,9	0,5-0,7	0,7	0,6-0,8	5,0
CO_2	мг/дм^3	-	отс	отс	отс	-
O_2	мг/дм^3	-	0,02	0,010	0,02	-
pH	ед.pH	7,2-7,5	8,3-8,8	8,37	8,3-8,8	7,33
Железо	мг/дм^3	0,06-0,1	0,09-0,14	0,118	нпчм	<0,05
Запах	балл	0	0	1,2	0	<0,25
SO_4	мг/дм^3	42-66	-	0	-	2,0
Взвешенные вещества	мг/дм^3	0	0	39,4	0	36,17
Нефтепродукты	мг/дм^3	0	0	25,8	0	20,56

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» работают на единую закольцованную тепловую сеть.

Производительность установки ХВО - 1400 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Юго – Западная» представлена в таблице 1.4.2-2.

Таблица 1.4.2-2 – Характеристика ВПУ котельной «Юго – Западная»

Показатель	Размерность	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2018 год
Производительность ВПУ	т/ч	1400	1400	1400	1400	1400
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1400	1400	1400	1400	1400
Потери располагаемой производительности (на фактические утечки теплоносителя и на собственные нужды)	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	5	5	5	5	5
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м^3	19	19	19	19	19

Подпиточная вода тепловой сети готовится по схеме Н–катионирования с «голодной» регенерацией, где исходной водой является вода питьевого качества из городского водозабора. Жёсткость подпиточной воды на выходе Н–катионитового фильтра не больше 0,7 мг-экв. /дм^3. Далее вода поступает на барьерные саморегенерирующиеся фильтры, а затем - в декарбонизатор, где удаляется основная часть растворённой углекислоты. Далее декарбонизированная вода поступает на вакуумный деаэратор, где удаляются растворённые кислород и углекислота, а также частично нагревается. Подпиточная вода поступает для подогрева в водогрейный котёл, и далее сетевая вода направляется к потребителю.

Для приготовления добавочной воды паровых котлов ДЕ-25/14 ГМ работает схема двухступенчатого натрий катионирования. В качестве исходной воды используют декарбонизированную Н-катионированную воду от насоса декарбонизированной воды. Жёсткость добавочной воды на выходе с фильтров составляет 15-20 мкг-экв. /дм^3. Далее добавочная вода направляется на атмосферный деаэратор ДА-50, где нагревается и освобождается от

растворённого кислорода и углекислоты и поступает на всас питательных насосов, которые подают питательную воду через экономайзер в котёл. Котёл производит насыщенный пар, поступающий в паровой коллектор, и используется в подогревателях и для собственных нужд (в деаэраторах).

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 1.4.2-3.

Таблица 1.4.2-3 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Юго – Западная»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Фильтр Н-катионитовый ФИПаI-3,4-6	6	сульфоуголь d = 3,4 м; h = 2,5 м
2	Фильтр Н-катионитовый ФИПаI-3,4-6	3	сульфоуголь, Амберлайт, Леватит, d = 3,4 м; h = 1,0 м
3	Фильтр буферный	5	сульфоуголь d = 3,4 м; h = 2,5 м
4	Бак - мерник кислоты	3	V = 1,0 м^3
5	Декарбонизатор с кольцами Рашига	7	Q = 250 м^3/ч; d = 2,315м; H = 4,500 м
6	Бак декарбониз. воды	6	V = 200 м^3
7	Деаэратор вакуумный ДВ – 800М	6	Q = 800 м^3/ч; tдв = 55-80 ºС; Р = 0,075-0,5 кгс/см^2
8	Аккумуляторный бак	3 / 2	V = 3000 м^3 / V = 5000 м^3
9	Бак-мерник соли	1	V = 1,6 м^3
11	Бак декарбониз. воды II оч.	3	V = 200 м^3
12	Na- катионир. фильтр I	3	КУ-2-8; d = 0,7 м; h = 2,0 м
13	Na- катионир. фильтр II	2	КУ-2-8; d = 0,7 м; h = 2,0 м
14	Деаэратор атмосферный ДА - 50/25	1	Q = 50 м^3/ч; tдв = 102-104°С, Р = 0,15-0,25 кгс/см^2
15	Деаэраторный бак		V = 100 м^3
16	Бак конденсатный		V = 10 м^3

Таблица 1.4.2-4 – Состав и технические характеристики деаэраторов котельной «Юго – Западная»

Ст. №	Наименование	Производительность деаэрационной колонки, м^3/ч	Рабочее давление, ата	Температура, °С	Емкость аккумуляторного бака, м^3
1	Деаэратор атмосферный ДА - 50/25	50	0,15-0,25	102-104	25
2	Деаэратор вакуумный ДВ-800М	800	0,075-0,5	55-80	3х3000, 2х5000

Схема водоподготовительной установки приведена на рисунке 1.4.3-1.

1.4.3. Описание и схема топливоснабжения

В качестве основного топлива в котельной используется природный газ.

На территории «Юго - Западная» расположены ГРП № 109 и ГРУ № 67.

Подача газа на ГРП осуществляется от газопровода высокого давления газа 12 кгс/см^2. Для снижения давления газа с высокого до среднего и подачи его к котлам КВГМ-100 и ГРУ предусмотрено двухступенчатое регулирование газа:

1-ступень - с давления 1,2 МПа до 0,3 МПа (3 кгс/см^2) регулятор давления РДБК1-200М05;

2-ступень - с давления 0,3 МПа (3 кгс/см2) до 0,6 кгс\см^2 регулятор давления РДБК1-200М40.

В ГРП смонтировано семь линий редуцирования давления газа:

1) 3 линии редуцирования объединены одним газопроводом и предназначены для снабжения газом котлов КВГМ-100 №№ 1-3 и через ГРУ, расположенную в котельной, - паровых котлов;

2) 3 линии редуцирования предназначены для котлов КВГМ-100-150М, причем на каждый котел запроектирована индивидуальная линия редуцирования;

3) одна линия редуцирования является резервной и может быть использована как основная на любую линию подачи газа.

Резервным топливом в котельной является мазут.

Мазутное хозяйство котельной предназначено для приема, хранения и подготовки мазута к сжиганию, бесперебойного снабжения подогретым до температуры 100 - 120 ºС и профильтрованным топочным мазутом необходимым давлением.

Мазут из приемной емкости перекачивающими насосами типа НКЭ подается в мазутные баки.

Для хранения мазута установлено три наземных бака V=3000 м^3 каждый. Все мазутные баки на случай возгорания оборудованы системой орошения.

Заполнение баков осуществляется по схеме из железнодорожных цистерн. Схема подачи мазута в котельную – циркуляционная с возвратом части мазута в резервуары. Мазут ставят на циркуляцию внутри мазутного хозяйства и догревают в мазутных подогревателях.

На «Юго - Западная» установлены следующие подогреватели мазута:

- ПМР-64-30 № 1, 2 (2 шт.) задействованы в схеме рециркуляции мазута;
- ПМР-64-30 № 3, 4 (2 шт.) – подача мазута к водогрейным котлам;
- ПМР-40-15 № 5, 6 (2 шт.) – подача мазута к паровым котлам.

Для прокачивания топлива через подогреватели, фильтры, заполнения трубопроводов мазута у котлов, создания необходимого давления мазута перед форсунками эксплуатируются насосы 3В-16/25 (2 шт.) и 3В-4/25 (2 шт.) – насосы подачи мазута к водогрейным и паровым котлам соответственно.

Мазутные баки включены в схему параллельной работы, в случае ремонта предусмотрено отключение любого из баков.

В комплекс оборудования мазутного хозяйства входят:

1) приемно-сливное устройство;

2) резервуарный парк;

3) мазутонасосная;

4) магистральные паромазутопроводы.

Схема мазутного хозяйства котельной «Юго - Западная» представлена на рисунке 1.4.3-2.

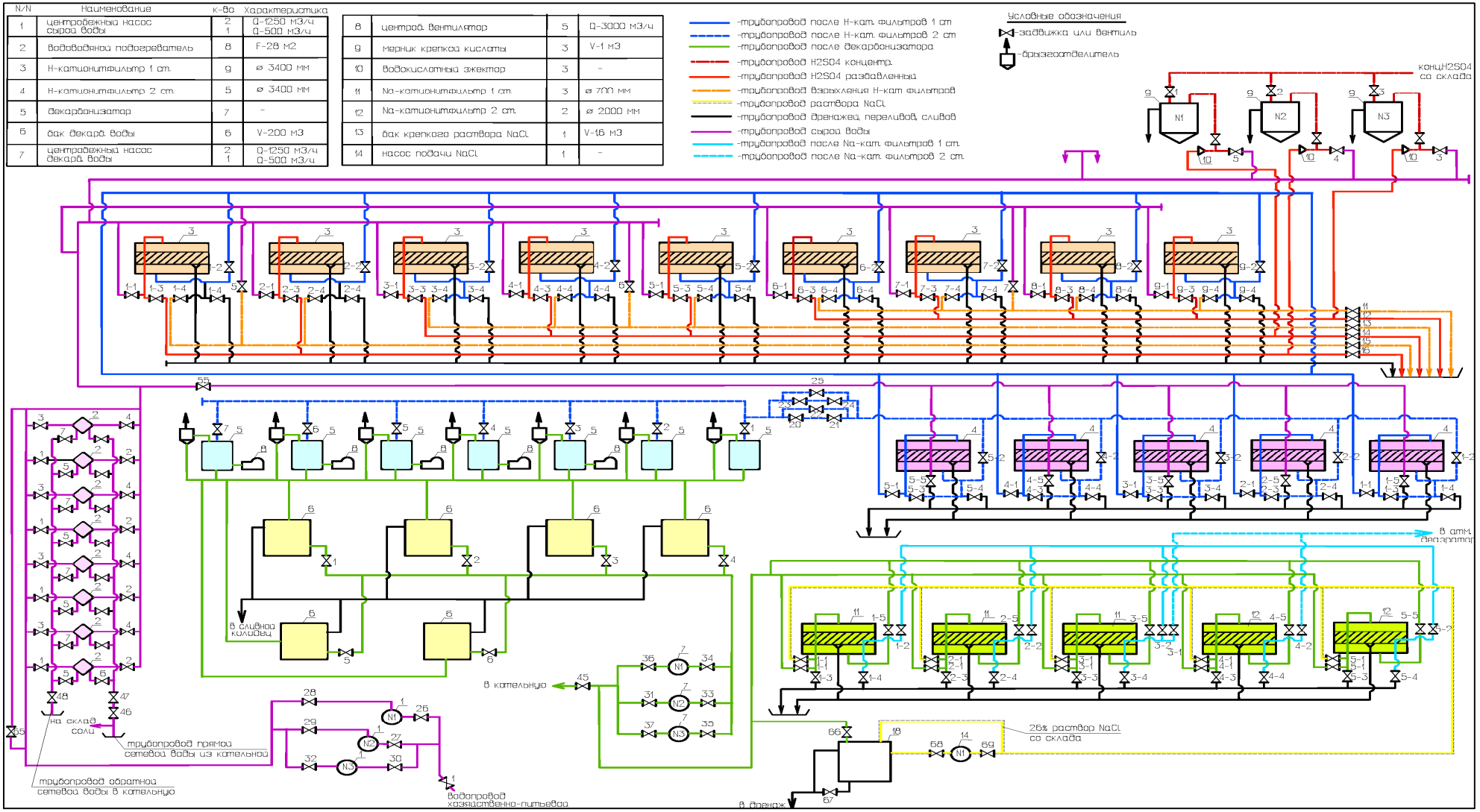


Рисунок 1.4.3-1 – Схема ХВО котельной «Юго – Западная»

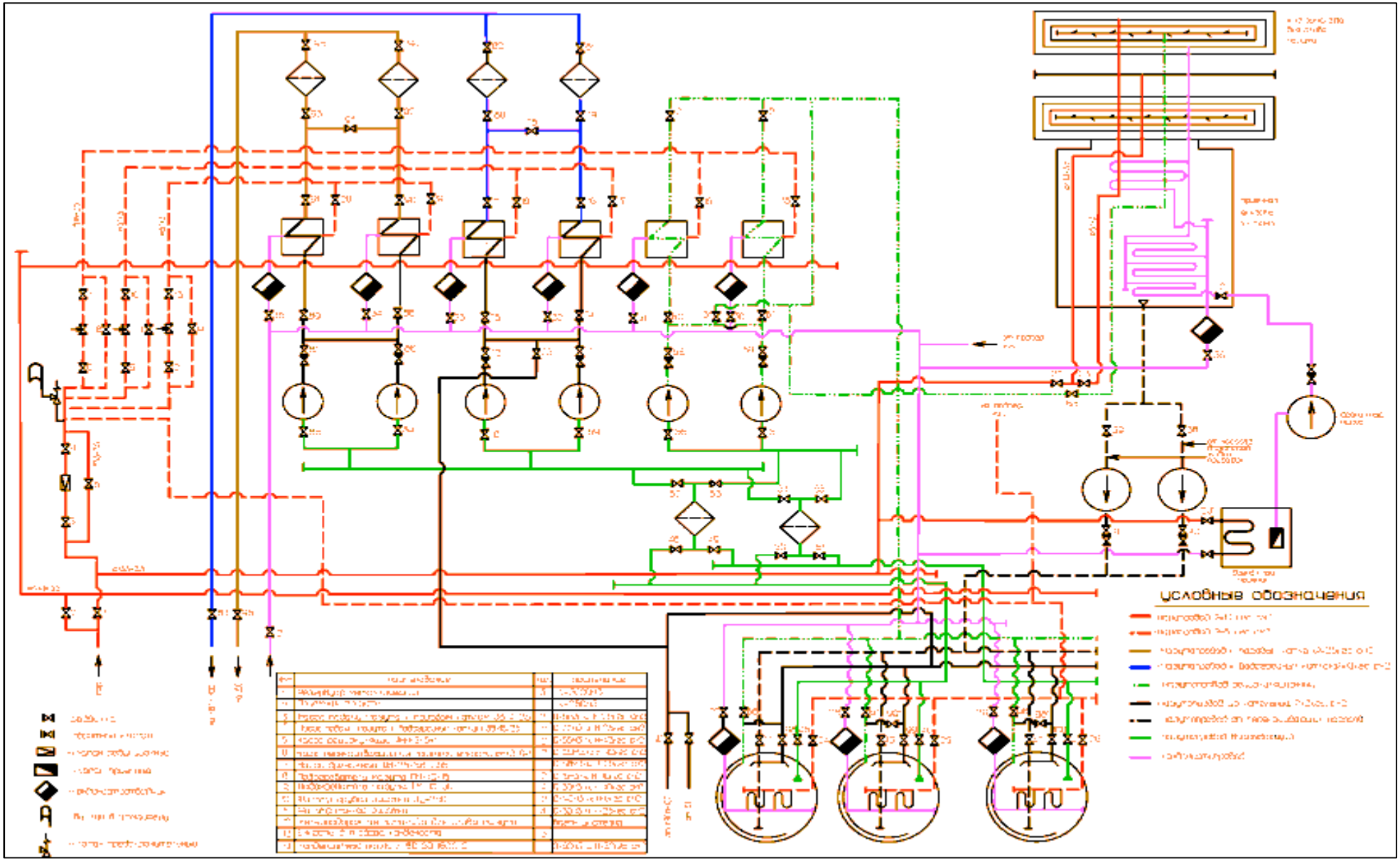


Рисунок 1.4.3-2 – Схема мазутного хозяйства котельной «Юго – Западная»

1.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Юго – Западная»

Источник тепловой энергии котельная «Юго - Западная» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Юго - Западная» потребителям осуществляется горячей водой по графику 130/70 ºС со срезкой на 110 ºС по коллекторам диаметрами Ø 1000 мм.

1.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Юго – Западная» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Юго - Западная» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 130/70 ºС со срезкой на 110ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Юго - Западная» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Юго - Западная» являются потребители микрорайонов Октябрьского и Советского округов г. Липецка.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Юго - Западная» осуществляется как непосредственно через смесительные устройства (элеваторы), так и через теплообменники центральных тепловых пунктов.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Юго - Западная» приведен на рисунке 1.4.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от Липецкой ТЭЦ-2, Привокзальной, Северо-Западной и Юго-Западной котельных г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$, °С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	56.7
7	70.0	55.3
6	70.0	54.0
5	70.0	52.7
4	70.0	51.3
3	70.0	50.0
2	70.0	48.7
1	70.0	47.3
0	72.3	48.3
-1	74.3	49.0
-2	76.5	49.9
-3	78.6	50.6
-4	80.8	51.5
-5	82.9	52.2
-6	85.1	53.1
-7	87.2	53.9
-8	89.4	54.7
-9	91.6	55.6
-10	93.6	56.3
-11	95.7	57.0
-12	97.9	57.9
-13	100.0	58.7
-14	102.2	59.5
-15	104.3	60.3
-16	106.5	61.2
-17	108.7	62.0
-18	110.0	62.0
-19	110.0	60.7
-20	110.0	59.3
-21	110.0	58.0
-22	110.0	56.7
-23	110.0	55.3
-24	110.0	54.0
-25	110.0	52.7
-26	110.0	51.3
-27	110.0	50.0

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 °С**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 °С**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **62 °С**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 °С и отключенном отоплении: **60 °С**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.4.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Юго – Западная»

1.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Юго – Западная»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Юго - Западная». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.4.6-1.

Таблица 1.4.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Юго – Западная»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	30853	Учет т/энергии	28.08.2017	07.09.2025
Теплосчетчик Логика 6962-11-35212/35412	96135170737	Учет т/энергии	27.10.2017	29.10.2025

1.5. Источник тепловой энергии котельная «Угловая»

1.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Угловая», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1975 г. До 01.10.2014 г. котельная «Угловая» была на балансе АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»).

Котельная «Угловая» расположена в Правобережном округе по адресу ул. Плеханова, д. 59.

Котельная «Угловая» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Правобережного округа г. Липецка.

Система теплоснабжения – зависимая через элеваторы индивидуальных тепловых пунктов зданий.

Ситуационный план расположения котельной «Угловая» изображен на рисунке 1.5.1-1.

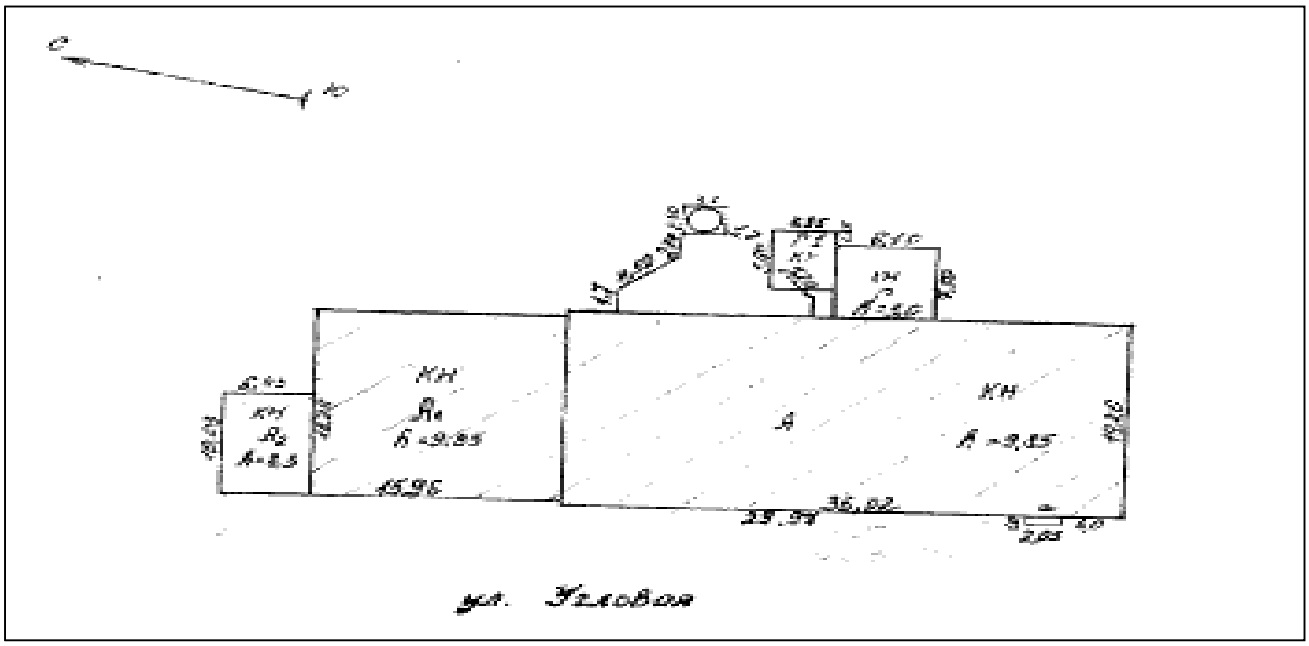


Рисунок 1.5.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Угловая»

Установленная тепловая мощность – 46,6 Гкал/ч.

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» работают на единую закольцованную тепловую сеть.

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивается умягченной водой.

1.5.2. Оборудование химводоподготовки

Водоподготовительной установки в котельной нет, подпитка системы теплоснабжения котельной «Угловая» осуществляется сетевой водой из системы теплоснабжения Липецкой ТЭЦ-2. Резервное топливо в котельной отсутствует.

Отвод дымовых газов от каждого котла осуществляется индивидуальным дымососами типа ДН-12,5 и ДН-12 в дымовую трубу № 1 высотой 30 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 1.5.2-1.

Таблица 1.5.2-1 – Характеристика дымовой трубы котельной «Угловая»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
круглая	30	3,7/1,2	кирпич	Кирпич М-100	Воздушный зазор 50 мм	бетон	1967

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Угловая» приведены в таблице 1.5.2-2.

Таблица 1.5.2-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Угловая»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол, шт.
Сетевые насосы	1Д630-90	630	90	200	1450	380	2
Рецирк. насосы	LPD-100-200/210	130	52	22	1450	380	2

1.5.3. Описание и схема топливоснабжения

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ - 761.2.

Мазутное хозяйство отсутствует, т.к. топливный режим котельной не предусматривает наличие резервного топлива.

1.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Угловая»

Источник тепловой энергии котельная «Угловая» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Угловая» потребителям осуществляется горячей водой по графику 114/69,1 ºС по одному выводу диаметром 2Ду = 500 мм.

1.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Угловая» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Угловая» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 114/69,1 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Угловая» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (ОВ) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Угловая» являются потребители микрорайонов Правобережного округа г. Липецка.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Угловая» приведен на рисунке 1.5.5-1.

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от котельных "Депутатская", "Угловая", "Семашко", "Толстого" г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$, °С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	54.7
7	70.0	54.2
6	70.0	53.6
5	70.0	53.1
4	70.0	52.6
3	70.0	52.0
2	70.0	51.5
1	70.0	51.0
0	70.0	50.4
-1	70.0	49.9
-2	70.0	49.4
-3	70.0	48.8
-4	70.0	48.3
-5	72.0	49.2
-6	73.9	50.2
-7	75.9	51.1
-8	77.8	52.1
-9	79.8	53.0
-10	81.7	54.0
-11	83.7	54.9
-12	85.6	55.9
-13	87.6	56.8
-14	89.5	57.8
-15	91.5	58.7
-16	93.5	59.6
-17	95.4	60.6
-18	97.4	61.5
-19	99.3	62.5
-20	101.3	63.4
-21	103.2	64.4
-22	105.2	65.3
-23	107.1	66.3
-24	109.1	67.2
-25	111.0	68.2
-26	113.0	69.1
-27	114.0	69.1

Примечания:

- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 ^{0}C**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 ^{0}C**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **69,1 ^{0}C**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 ^{0}C и отключенном отоплении: **55 ^{0}C**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.5.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Угловая»

1.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Угловая»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Угловая» Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.5.6-1.

Таблица 1.5.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Угловая»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	30850	Учет т/энергии	28.08.2017	17.09.2025
Теплосчетчик Логика 6962-10-35222	96135170740	Учет т/энергии	27.10.2017	206.09.2022

1.6. Источник тепловой энергии котельная «Улица Толстого, д. 23А»

1.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Толстого, д. 23А», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1995 г. До 01.10.2014 г. котельная «Улица Толстого, д. 23А» была на балансе АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»).

Котельная «Улица Толстого, д. 23А» расположена в Советском округе по адресу Улица Толстого, д. 23А.

Котельная «Улица Толстого, д. 23А» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Советского округа г. Липецка.

Система теплоснабжения – зависимая через элеваторы индивидуальных тепловых пунктов.

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ -761.2.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Толстого, д. 23А» изображен на рисунке 1.6.1-1.

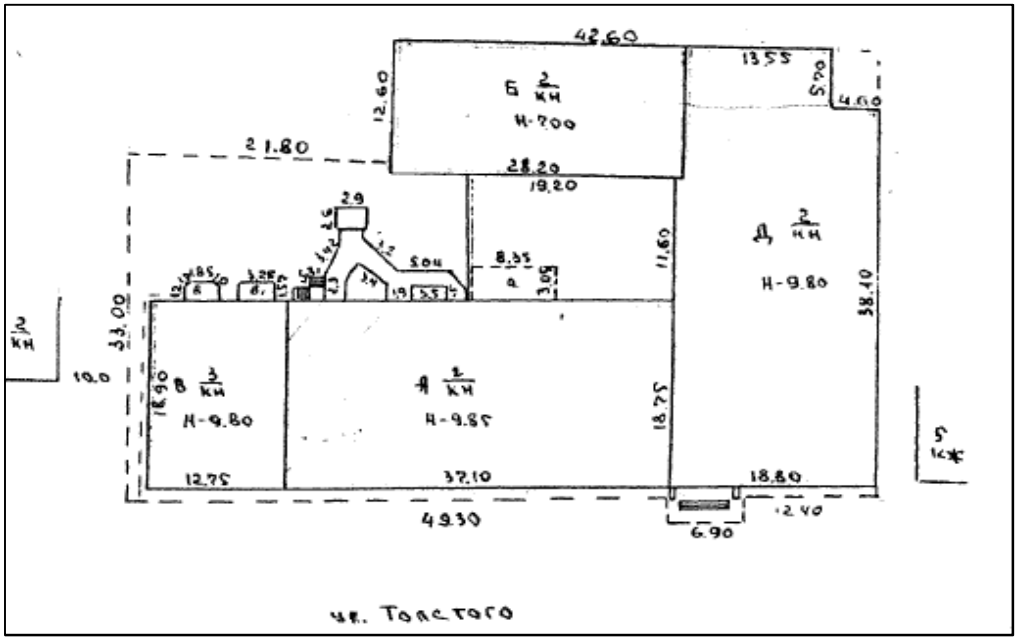


Рисунок 1.6.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Отвод дымовых газов от каждого котла осуществляется индивидуальным дымососом ДН-12,5 в дымовую трубу № 1 высотой 30 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 1.6.1-1.

Таблица 1.6.1-1 – Характеристика дымовой трубы котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
круглая	30	3,7/1,2	кирпич	Кирпич М-100	Воздушный зазор 50 мм	бетон	1969

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Толстого, д. 23А» приведены в таблице 1.6.1-2.

Таблица 1.6.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол, шт.
Сетевые насосы	1Д630-90	560	84	200	1450	380	3
	Д630-90	560	84	200	1450	380	1
Рециркуляц. насосы	НКУ-90	90	38	22	1450	380	2

1.6.2. Оборудование химводоподготовки

Водоподготовительной установки в котельной нет, подпитка системы теплоснабжения котельной «Улица Толстого, д. 23А» осуществляется сетевой водой из системы теплоснабжения Липецкой ТЭЦ-2.

1.6.3. Описание и схема топливоснабжения

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ -761.2.

Мазутное хозяйство отсутствует, т.к. топливный режим котельной не предусматривает наличие резервного топлива.

1.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Толстого, д. 23А» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Толстого, д. 23А» потребителям осуществляется горячей водой по графику 114/69,1 ºС по одному выводу диаметром 2Ду = 400 мм.

1.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 114/69,1 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» являются потребители микрорайонов Советского округа г. Липецка.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А» приведен на рисунке 1.6.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от котельных "Депутатская", "Угловая", "Семашко", "Толстого" г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$,°С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	54.7
7	70.0	54.2
6	70.0	53.6
5	70.0	53.1
4	70.0	52.6
3	70.0	52.0
2	70.0	51.5
1	70.0	51.0
0	70.0	50.4
-1	70.0	49.9
-2	70.0	49.4
-3	70.0	48.8
-4	70.0	48.3
-5	72.0	49.2
-6	73.9	50.2
-7	75.9	51.1
-8	77.8	52.1
-9	79.8	53.0
-10	81.7	54.0
-11	83.7	54.9
-12	85.6	55.9
-13	87.6	56.8
-14	89.5	57.8
-15	91.5	58.7
-16	93.5	59.6
-17	95.4	60.6
-18	97.4	61.5
-19	99.3	62.5
-20	101.3	63.4
-21	103.2	64.4
-22	105.2	65.3
-23	107.1	66.3
-24	109.1	67.2
-25	111.0	68.2
-26	113.0	69.1
-27	114.0	69.1

Примечания:

- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 ^{0}C**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 ^{0}C**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **69,1 ^{0}C**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 ^{0}C и отключенном отоплении: **55 ^{0}C**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.6.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Толстого, д. 23А»

1.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Толстого, д. 23А» Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.6.6-1.

Таблица 1.6.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Толстого, д. 23А»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.1(2)	23620	Учет т/энергии	01.08.2019	01.08.2024

1.7. Источник тепловой энергии котельная «Улица Семашко, д. 10»

1.7.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Семашко, д. 10», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 2002 г. До 01.10.2014 г. котельная «Улица Семашко, д. 10» была на балансе АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»).

Котельная «Улица Семашко, д. 10» расположена в Советском округе по адресу Улица Семашко, д. 10.

Котельная «Улица Семашко, д. 10» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Советского и Правобережного округов г. Липецка.

Система теплоснабжения – зависимая через элеваторы индивидуальных тепловых пунктов.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Семашко, д. 10» изображен на рисунке 1.7.1-1.

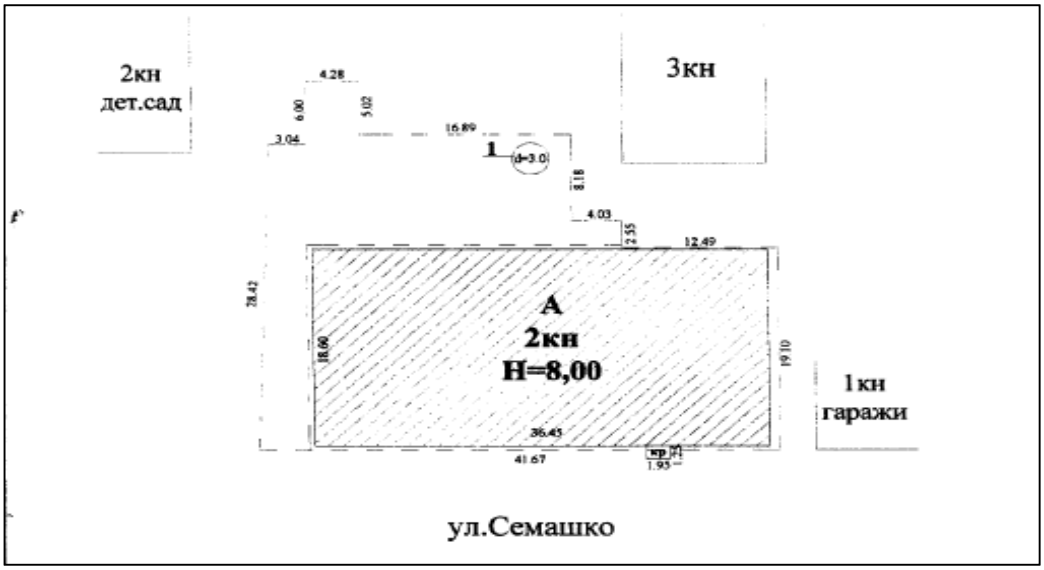


Рисунок 1.7.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Семашко, д. 10»

Источники теплоснабжения города Липецка, принадлежащие филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» работают на единую закольцованную тепловую сеть.

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивается умягченной водой.

Отвод дымовых газов от каждого котла в дымовую трубу № 1 высотой 30 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 1.7.1-1.

Таблица 1.7.1-1 – Характеристика дымовой трубы котельной «Улица Семашко, д. 10»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
круглая	30	3,7/1,2	кирпич	Кирпич М-100	Воздушный зазор 50 мм	бетон	1966

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Семашко, д. 10» приведены в таблице 1.7.1-2.

Таблица 1.7.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Семашко, д. 10»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об/мин	Напряжение, В	Кол, шт.
Сетевые насосы	NCB-125-250/RB	575	60	132	2900	220-240	2
Рецирк. насосы	GN-100-125/1102	25÷170	27÷12	12,6	2900	380	2

1.7.2. **Оборудование химводоподготовки**

Водоподготовительной установки в котельной нет, подпитка системы теплоснабжения котельной «Улица Семашко, д. 10» осуществляется сетевой водой из системы теплоснабжения от котельной «Привокзальная».

1.7.3. Описание и схема топливоснабжения

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ -761.2.

Мазутное хозяйство отсутствует, т.к. топливный режим котельной не предусматривает наличие резервного топлива.

1.7.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Семашко, д. 10»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Семашко, д. 10» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Семашко, д. 10» потребителям осуществляется горячей водой по графику 114/69,1 ºС, по теплотрассе Dy=400 мм.

1.7.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 114/69,1 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» являются потребители микрорайонов Советского и Правобережного округов г. Липецка.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10» приведен на рисунке 1.7.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от котельных "Депутатская", "Угловая", "Семашко", "Толстого" г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$,°С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	54.7
7	70.0	54.2
6	70.0	53.6
5	70.0	53.1
4	70.0	52.6
3	70.0	52.0
2	70.0	51.5
1	70.0	51.0
0	70.0	50.4
-1	70.0	49.9
-2	70.0	49.4
-3	70.0	48.8
-4	70.0	48.3
-5	72.0	49.2
-6	73.9	50.2
-7	75.9	51.1
-8	77.8	52.1
-9	79.8	53.0
-10	81.7	54.0
-11	83.7	54.9
-12	85.6	55.9
-13	87.6	56.8
-14	89.5	57.8
-15	91.5	58.7
-16	93.5	59.6
-17	95.4	60.6
-18	97.4	61.5
-19	99.3	62.5
-20	101.3	63.4
-21	103.2	64.4
-22	105.2	65.3
-23	107.1	66.3
-24	109.1	67.2
-25	111.0	68.2
-26	113.0	69.1
-27	114.0	69.1

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 ^{0}C**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 ^{0}C**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **69,1 ^{0}C**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 ^{0}C и отключенном отоплении: **55 ^{0}C**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.7.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Семашко, д. 10»

1.7.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Семашко, д. 10»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Семашко, д. 10» Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.7.6-1.

Таблица 1.7.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Семашко, д. 10»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	30846	Учет т/энергии	17.09.2021	16.09.2025
Теплосчетчик Логика 6962-10-35222	96135170741	Учет т/энергии	06.09.2017	06.09.2022

1.8. Источник тепловой энергии котельная «Улица Октябрьская, д. 53»

1.8.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Октябрьская, д. 53», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 2000 г. До 01.10.2014 г. котельная «Улица Октябрьская, д. 53» была на балансе АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»).

Котельная «Улица Октябрьская, д. 53» расположена в Советском округе по адресу Улица Октябрьская, д. 53.

Котельная «Улица Октябрьская, д. 53» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Советского округа г. Липецка.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Октябрьская, д. 53» изображен на рисунке 1.8.1-1.

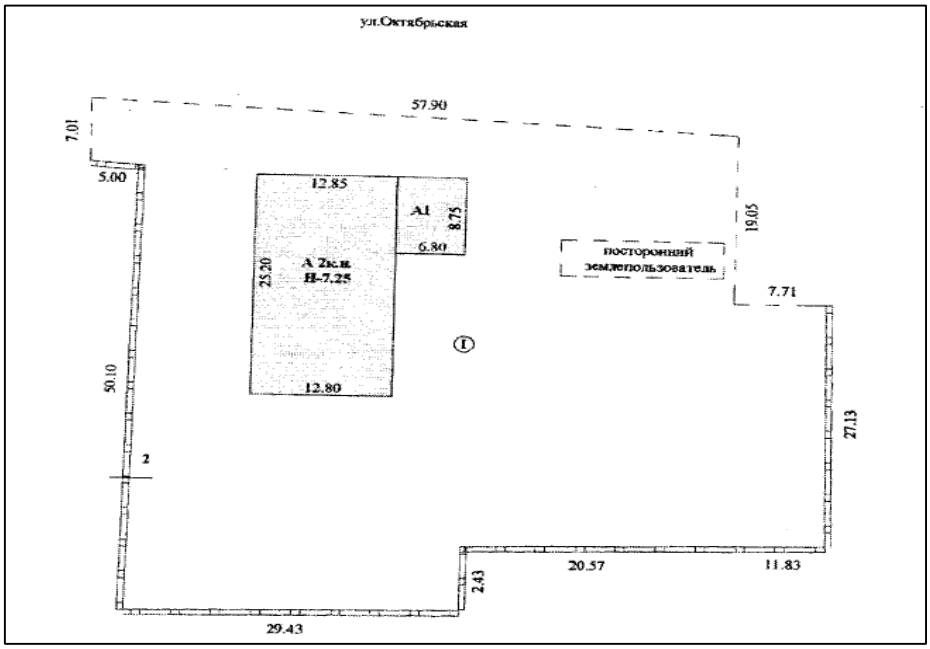


Рисунок 1.8.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Отвод дымовых газов от каждого котла осуществляется индивидуальным дымососом ДН-10у в дымовую трубу высотой 28 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 1.8.1-1.

Таблица 1.8.1-1 – Характеристика дымовой трубы котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
Круглая	28	1,128	Металл	Хим. стойкий шлакобетон	-	Бетон	2000

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Октябрьская, д. 53» приведены в таблице 1.8.1-2.

Таблица 1.8.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об. /мин.	Напряжение, В	Кол, шт.
Сетевые насосы	LPD 125-200/191	115	43,3	22	2950	380	4
Рецирк. насосы	LPD 125-160/152	90	26,9	11	2930	380	2
Насосы подпитки	CR-16-30	16	34,4	3	3450	208-230	2

1.8.2. Оборудование химводоподготовки

Водоподготовительной установки в котельной нет, подпитка системы теплоснабжения котельной «Улица Октябрьская, д. 53» осуществляется сетевой водой из системы теплоснабжения Липецкой ТЭЦ-2.

В качестве основного топлива в котельной используется природный газ.

1.8.3. Описание и схема топливоснабжения

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРУ в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ -761. Резервное топливо в котельной отсутствует.

Мазутное хозяйство отсутствует, т.к. топливный режим котельной не предусматривает наличие резервного топлива.

1.8.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Октябрьская, д. 53» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду = 350 мм.

1.8.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» являются потребители микрорайонов Советского округа г. Липецка.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53» приведен на рисунке 1.8.5-1.

Филиал ПАО "Квадра" - Липецкая генерация", 2021-2022

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от котельных "Депутатская", "Угловая", "Семашко", "Толстого" г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$,°С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	54.7
7	70.0	54.2
6	70.0	53.6
5	70.0	53.1
4	70.0	52.6
3	70.0	52.0
2	70.0	51.5
1	70.0	51.0
0	70.0	50.4
-1	70.0	49.9
-2	70.0	49.4
-3	70.0	48.8
-4	70.0	48.3
-5	72.0	49.2
-6	73.9	50.2
-7	75.9	51.1
-8	77.8	52.1
-9	79.8	53.0
-10	81.7	54.0
-11	83.7	54.9
-12	85.6	55.9
-13	87.6	56.8
-14	89.5	57.8
-15	91.5	58.7
-16	93.5	59.6
-17	95.4	60.6
-18	97.4	61.5
-19	99.3	62.5
-20	101.3	63.4
-21	103.2	64.4
-22	105.2	65.3
-23	107.1	66.3
-24	109.1	67.2
-25	111.0	68.2
-26	113.0	69.1
-27	114.0	69.1

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 ^{0}C**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 ^{0}C**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **69,1 ^{0}C**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 ^{0}C и отключенном отоплении: **55 ^{0}C**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.8.5-1 –Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

1.8.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Октябрьская, д. 53». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.8.6-1.

Таблица 1.8.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Октябрьская, д. 53»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель СПТ961.2	29539	Учет т/энергии	07.10.2020	07.10.2024

1.9. Источник тепловой энергии котельная «Улица Депутатская, д. 92»

1.9.1 Структура основного оборудования котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Котельная «Ул. Депутатская, д. 92», принадлежащая Филиалу ПАО «Квадра»-«Липецкая генерация» (далее по тексту ПАО «Квадра»), введена в эксплуатацию в 1999 г. До 01.10.2014 г. котельная «Ул. Депутатская, д. 92» была на балансе АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»).

Котельная «Ул. Депутатская, д. 92» расположена в Октябрьском округе по адресу ул. Депутатская, д. 92.

Котельная «Ул. Депутатская, д. 92» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий микрорайонов Октябрьского округа г. Липецка.

Котельная по ул. Депутатская с октября 2017 года работает в «пиковом» режиме.

Основным топливом на котельной «Ул. Депутатская, д. 92» является природный газ, резервное топливо-отсутствует.

Ситуационный план расположения котельной «Ул. Депутатская, д. 92» изображен на рисунке 1.9.1.

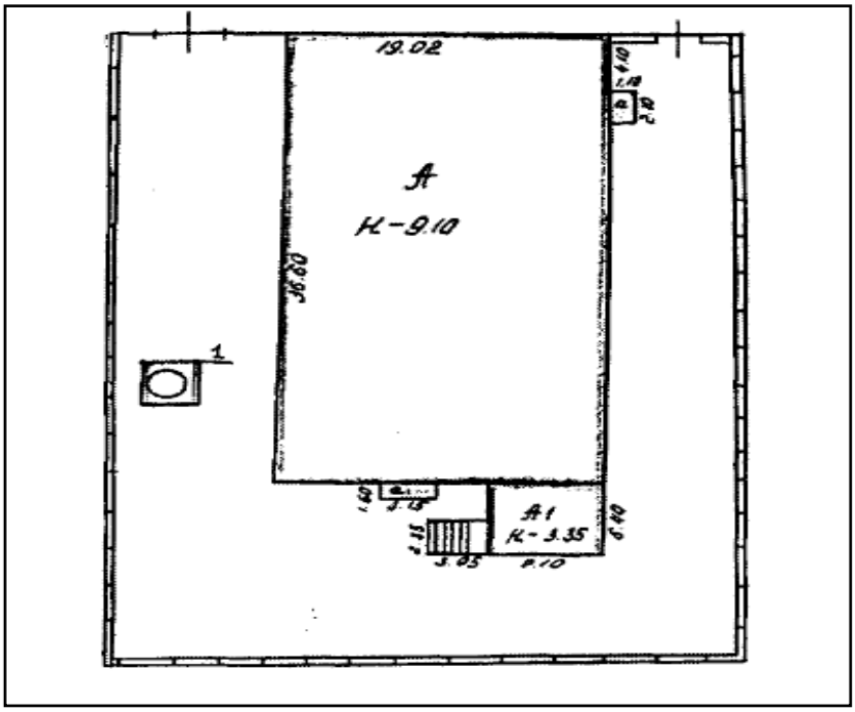


Рисунок 1.9.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Установленная тепловая мощность–30 Гкал/ч. Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения-в основном, двухтрубная, частично четырехтрубная.

В котельной установлено три водогрейных котла типа КВГМ 10-150. Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Октябрьская, д. 53» приведены в таблице 1.9.1-1.

Таблица 1.9.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Название	Марка	Подача, $м^3/ч$	Напор, м	Мощность эл. дв-ля, кВт	Частота оборотов, об. /мин.	Напряжение, В	Кол, шт.
Сетевые насосы	1Д630-90	360	90	200	1450	380	4
Рецирк. насосы	LPD 100-200/210	130	52	30	1450	380	2

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 1.9.1-2.

Таблица 1.9.1-2 – Характеристика дымовой трубы котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
Круглая	30	1,128	Кирпич	Кирпич М 100	Воздушный зазор-	Бетон	1968

1.9.2 Оборудование химводоподготовки

Водоподготовительной установки в котельной нет, подпитка системы теплоснабжения котельной «Улица Депутатская, д. 92» осуществляется сетевой водой из системы теплоснабжения Липецкой ТЭЦ-2.

В качестве основного топлива в котельной используется природный газ.

1.9.3 Описание и схема топливоснабжения

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРУ в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа с корректором СПГ -761. Резервное топливо в котельной отсутствует.

Мазутное хозяйство отсутствует, т.к. топливный режим котельной не предусматривает наличие резервного топлива.

1.9.4 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Депутатская, д. 92» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Депутатская, д. 92» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду = 400 мм.

1.9.5 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» заложен принцип качественного регулирования с учетом

влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ºС (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» являются потребители микрорайонов Советского округа г. Липецка.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92» приведен на рисунке 1.9.5-1.

Температурный график централизованного качественного регулирования отпуска тепла от котельных "Депутатская", "Угловая", "Семашко", "Толстого" г. Липецка

Температура наружного воздуха, $t_{нв}$, °С	Температура сетевой воды в подающих магистралях на источниках, τ_1, °С	Температура обратной сетевой воды на источниках, τ_2, °С
8	70.0	54.7
7	70.0	54.2
6	70.0	53.6
5	70.0	53.1
4	70.0	52.6
3	70.0	52.0
2	70.0	51.5
1	70.0	51.0
0	70.0	50.4
-1	70.0	49.9
-2	70.0	49.4
-3	70.0	48.8
-4	70.0	48.3
-5	72.0	49.2
-6	73.9	50.2
-7	75.9	51.1
-8	77.8	52.1
-9	79.8	53.0
-10	81.7	54.0
-11	83.7	54.9
-12	85.6	55.9
-13	87.6	56.8
-14	89.5	57.8
-15	91.5	58.7
-16	93.5	59.6
-17	95.4	60.6
-18	97.4	61.5
-19	99.3	62.5
-20	101.3	63.4
-21	103.2	64.4
-22	105.2	65.3
-23	107.1	66.3
-24	109.1	67.2
-25	111.0	68.2
-26	113.0	69.1
-27	114.0	69.1

Примечания:
- система теплоснабжения: **открытая**
- схема присоединения тепловых установок потребителей: **зависимая**
- коэффициент смешения элеваторов: **u=1.4**
- зависимость для определении температуры воды после элеваторов: $\tau_3=(\tau_1+\tau_2 \cdot u)/(1+u)$
- расчетная температура воздуха в отапливаемый помещениях: **+18 °С**
- минимальная температура сетевой воды в подающих магистралях: **70±2 °С**
- максимальная температура обратной сетевой воды: **69,1 °С**
- температура обратной сетевой воды при $t_{нв}$>+8 °С и отключенном отоплении: **55 °С**

Заместитель управляющего директора филиала - главный инженер **В.В. Гордеев**

Рисунок 1.9.5-1 –Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Депутатская, д. 92»

1.9.6 Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Депутатская, д. 92»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Депутатская, д. 92». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 1.9.6-1.

Таблица 1.9.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Депутатская, д. 92»

	Наименование прибора	Тип СИ	Заводской номер	МПИ, месяцев	Дата последней поверки	Дата следующей поверки
Котельная Депутатская						
	Тепловычислитель	СПТ961.2	30009	48	19.03.2021	19.03.2025

2. Источники тепловой энергии АО «ЛГЭК»

2.1. *Источник тепловой энергии котельная «Завод «Свободный Сокол»*

2.1.1. *Общие сведения об источнике тепловой энергии*

Котельная «Завод «Свободный Сокол», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1989 г.

Котельная «Завод «Свободный Сокол» расположена по адресу ул. Студеновская, вл. 134.

Котельная «Завод «Свободный Сокол» обеспечивает тепловые нагрузки жилых, общественных и производственных зданий Правобережного округа г. Липецка.

Основным топливом на котельной «Завод «Свободный Сокол» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Ситуационный план расположения котельной «Завод «Свободный Сокол» изображен на рисунке 2.1.1-1.



Рисунок 2.1.1-1 –Ситуационный план расположения котельной «Завод «Свободный Сокол»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Завод «Свободный Сокол» приведены в таблице 2.1.1-1.

Таблица 2.1.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Завод «Свободный Сокол»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	Д1250/125	1250	125	630
Сетевой насос №2	Д1250/125	1250	125	630
Сетевой насос №3	Д1250/125	1250	125	630
Рециркуляционный насос №1	НКУ 250	250	32	45
Рециркуляционный насос №2	НКУ 250	250	32	45
Подпиточный насос №1	К45/55	45	55	11

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Подпиточный насос №2	К45/55	45	55	11
Насос ХОВ	К90/55	90	55	-
Насос ХОВ	К90/55	90	55	-
Насос ХОВ	К-100-80-200	100	50	-
Насос ХОВ	К-100-80-200	100	50	-
Насос бака взрыхления	КМ-80/50-200	50	50	-
Насос бака взрыхления	КМ-80/50-200	50	50	-
Насос мешалки	Х-45/31	45	31	-
Насос мешалки	КМ-80/50-200	50	50	-
Насос мешалки	Х-20/18	20	18	-
Насос подачи соли на фильтр	Х-50-32-125	16	15	-
Насос подачи соли на фильтр	Х-65-50-125	25	20	-
Насос подачи молока на осветлитель	Х-50-32-125	16	15	-
Насос подачи молока на осветлитель	К20/30	20	30	-
Насос подачи молока на осветлитель	К20/30	20	30	-
Насос раствора соли	Х-50-32-125Д	16	15	-
Насос раствора соли	Х-50-32-125Д	16	15	-
Насос раствора соли	Х-50-32-125Д	16	15	-
Насос известкованной воды	АР-150М	180	40	-
Насос известкованной воды	АР-150М	180	40	-
Насос известкованной воды	АР-150М	180	40	-
Насос известкованной воды	АР-150М	180	45	-
Насос шламовых вод 29	СД-100/40	100	40	-
Насос шламовых вод 29	СД-100/40	100	40	-
Насос шламовых вод 29	СД-100/40	100	40	-
Насос промывочной воды	К-290/18	290	18	-
Насос промывочной воды	К-290/18	290	18	-
Насос шламовых вод 28	К-50/32	50	32	-
Насос шламовых вод 28	КМ 80/50-200	50	50	-
Насос известкового молока	Х-100/65-200	100	65	-
Насос известкового молока	Х-100/65-200	100	65	-
Насос известкового молока	Х-100/65-200	100	65	-
Насос шламовых дренажных вод	К8/18	8	18	-
Насос шламовых дренажных вод	К20/30	20	30	-
Аварийный откачивающий насос	6КМ-12	162	20	-

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.1.1-2.

Таблица 2.1.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Завод «Свободный Сокол»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Железобетон	120	9,45	Железобетон	Кирпич	-	Бетон	1987

Тепловая схема котельной «Завод «Свободный Сокол» представлена на рисунке 2.1.1-2.

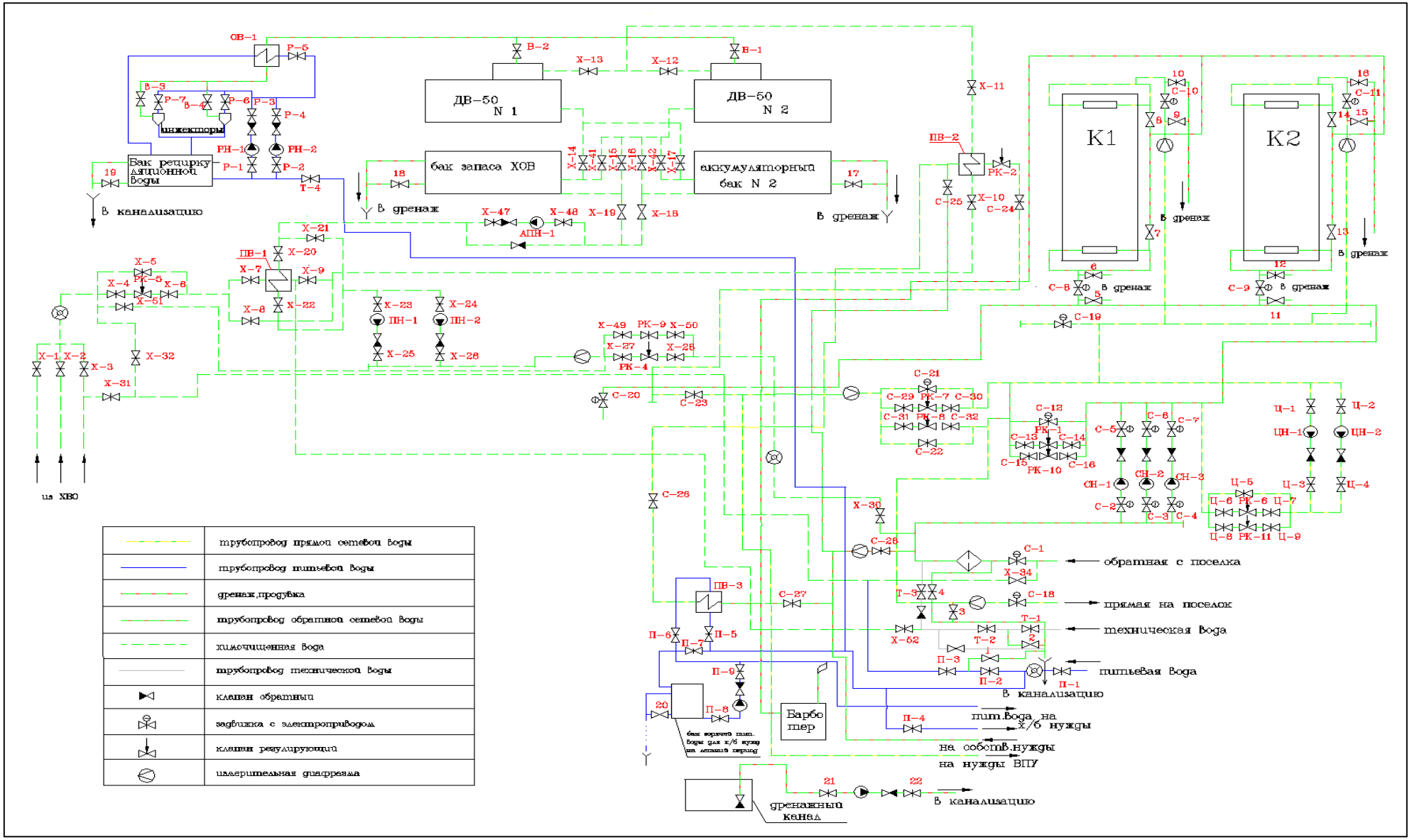


Рисунок 2.1.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Завод «Свободный Сокол»

2.1.2. **Оборудование химводоподготовки**

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивает умягченная вода.

Производительность установки ХВО - 250 т/ч.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Характеристика ВПУ котельной представлена в таблице 2.1.2-1.

Таблица 2.1.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Завод «Свободный Сокол»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	250	250	250	250	250
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	250	250	250	250	250
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	2	2	2	2	2
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.1.2-2.

Таблица 2.1.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Завод «Свободный Сокол»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Осветлитель ВТИ-250	2	Ø – 9000 мм, Q – 44 $м^3$/ч, V – 413 $м^3$
2	Фильтр осветлительный ФОВ-2К	4	Ø – 3400 мм, h – 0,9 м, Q – 150 $м^3$/ч
3	Na-катионитовый фильтр «ФИП»	5	Ø – 2000 мм, h – 2,5 м, Q – 77,5 $м^3$/ч
4	Na-катионитовый фильтр «ФИП»	2	Ø – 2000 мм, h – 1,5 м, Q – 124 $м^3$/ч
5	Na-катионитовый фильтр «ФИП»	5	Ø – 2600 мм, h – 1,7 м, Q – 124 $м^3$/ч
6	Баки хим. очищенной воды	2	V – 250 $м^3$, Ø – 6900 мм, h – 7300 мм
7	Бак хим. очищенной воды	1	V – 160 $м^3$, Ø – 6450 мм, h – 7100 мм
8	Бак промывочной воды осветлительных фильтров	1	V – 250 $м^3$, Ø – 6900 мм, h – 7300 мм
9	Бак взрыхляющей воды катионитных фильтров	2	V – 10 $м^3$, Ø – 1500 мм
10	Бак расходный раствора соли	2	V – 12 $м^3$, Ø – 2000 мм, h – 3000 мм
11	Солерастворитель	2	Ø – 1020 мм
12	Резервуар мокрого хранения соли	2	V -140 $м^3$
13	Резервуар чистого раствора соли	1	V – 80 $м^3$
14	Аппарат гашения извести	1	G – 25 т/ч, Ø – 1000 мм
15	Резервуар для хранения концентрированного молока	2	V – 35 $м^3$
16	Мешалки раствора известкового молока	3	V – 16 $м^3$
17	Гидроциклон	2	V – 0,5 $м^3$
18	Приемный бункер известегасильного аппарата	1	V – 3 $м^3$
19	Контейнер для извести	10	V – 3 $м^3$
20	Контейнер для шлама	5	V – 0,5 $м^3$
21	Питатель тарельчатый ТП-10	1	Q – 10 т/ч, V – 1,2 $м^3$
22	Резервуар отработанных вод	1	V – 150 $м^3$
23	Резервуар-усреднитель сбросных вод	1	V – 130 $м^3$

Таблица 2.1.2-3 – Состав и технические характеристики деаэраторов котельной «Завод «Свободный Сокол»

Ст. №	Наименование	Производительность деаэрационной колонки, м³/ч	Рабочее давление, ата	Температура, °С	Емкость аккумуляторного бака, м³
1	ДВ	50	- 0,2	90	125
2	ДВ	50	- 0,2	90	125

2.1.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Завод «Свободный Сокол» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

2.1.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Завод «Свободный Сокол»

Источник тепловой энергии котельная «Завод «Свободный Сокол» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Завод «Свободный Сокол» потребителям осуществляется горячей водой по графику 115/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду = 800 мм.

2.1.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 115/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» являются потребители Правобережного округа г. Липецка.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Завод «Свободный Сокол» осуществляется по зависимой схеме через элеваторы индивидуальных тепловых пунктов зданий.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол» приведен на рисунке 2.1.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «Свободный Сокол», «Центролит»

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	70	54,7
7	70	54,2
6	70	53,8
5	70	53,2
4	70	52,7
3	70	52,2
2	70	51,7
1	70	51,1
0	70	50,5
-1	70	49,9
-2	70	49,3
-3	70	48,7
-4	70	48,3
-5	72	49,3
-6	74	50,3
-7	76	51,4
-8	78	52,4
-9	80	53,4
-10	82	54,4
-11	84	55,3
-12	86	56,3
-13	88	57,3
-14	90	58,2
-15	92	59,2
-16	94	60,1
-17	96	61,0
-18	98	62,0
-19	100	62,9
-20	102	63,8
-21	104	64,7
-22	106	65,6
-23	107	66,5
-24	109	67,4
-25	111	68,3
-26	113	69,1
-27	115	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Рисунок 2.1.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Завод «Свободный Сокол»

2.1.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Завод «Свободный Сокол»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Завод «Свободный Сокол». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.1.6-1.

Таблица 2.1.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Завод «Свободный Сокол»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Диафрагма камерная	ДБС-1.6-Б	2145/1	Прямая сетевая вода	02.02.2017	02.02.2022
Преобразователь давления	APR-2000ALW	11163458	Прямая сетевая вода	23.12.2019	23.12.2022
Комплект термом. сопр.	Взлет ТСП Pt500	1608963/1608911	Прямая сетевая вода / Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Преобразователь расхода	ПРЭМ-80-Т-С1	643656	Подпитка	12.12.2019	12.12.2023
Датчик температуры	ТС 035 100П	722	Холодная вода	12.12.2019	12.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ-2-100 С	14207	Соб.нужды - подача	12.12.2019	12.12.2024
Датчик температуры	ТСП-100	211	Соб.нужды - подача	12.12.2019	12.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ-100С1	639200	Соб.нужды - обратная	12.12.2019	12.12.2024
Датчик температуры	ТСП-100П	212	Соб.нужды - обратная	12.12.2019	12.12.2020
Вычислитель	ВКТ-5	15398		29.11.2016	29.11.2020

2.2. Источник тепловой энергии котельная «13 квартал»

2.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «13 квартал», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1997 г.

Котельная «13 квартал» расположена по адресу ул. Ушинского, д. 10а.

Котельная «13 квартал» обеспечивает покрытие нагрузки ГВС в неотопительный период потребителей котельной «Завод «Свободный Сокол».

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «13 квартал» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «13 квартал» изображен на рисунке 2.2.1-1.

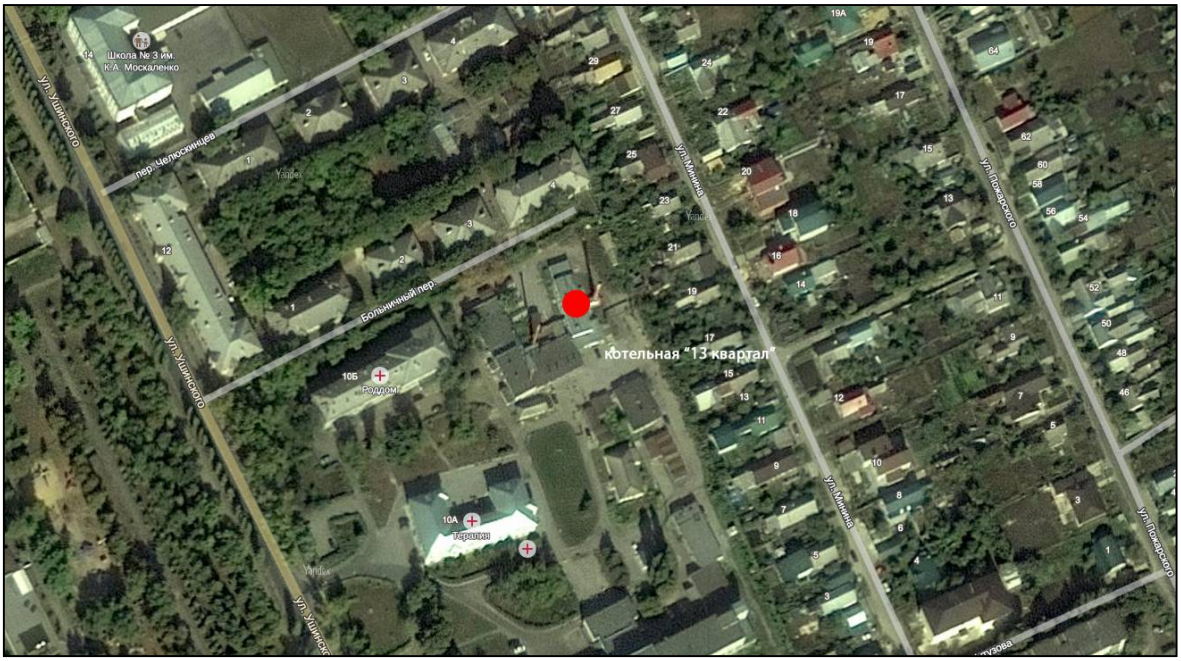


Рисунок 2.2.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «13 квартал»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «13 квартал» приведены в таблице 2.2.1-1.

Таблица 2.2.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «13 квартал»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	Д200-36УХЛ4	200	36	35
Сетевой насос №2	Д200-36УХЛ4	200	36	35
Подпиточный насос №1	К80-50-200	45	30	5,5
Подпиточный насос №2	К80-50-200	45	30	5,5
Соляной насос	Х50-32-125	20	30	4,5

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.2.1-2.

Таблица 2.2.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «13 квартал»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая	21,5	1,7	Металл	-	-	Бетон	1965

Тепловая схема котельной «13 квартал» представлена на рисунке 2.2.1-2.

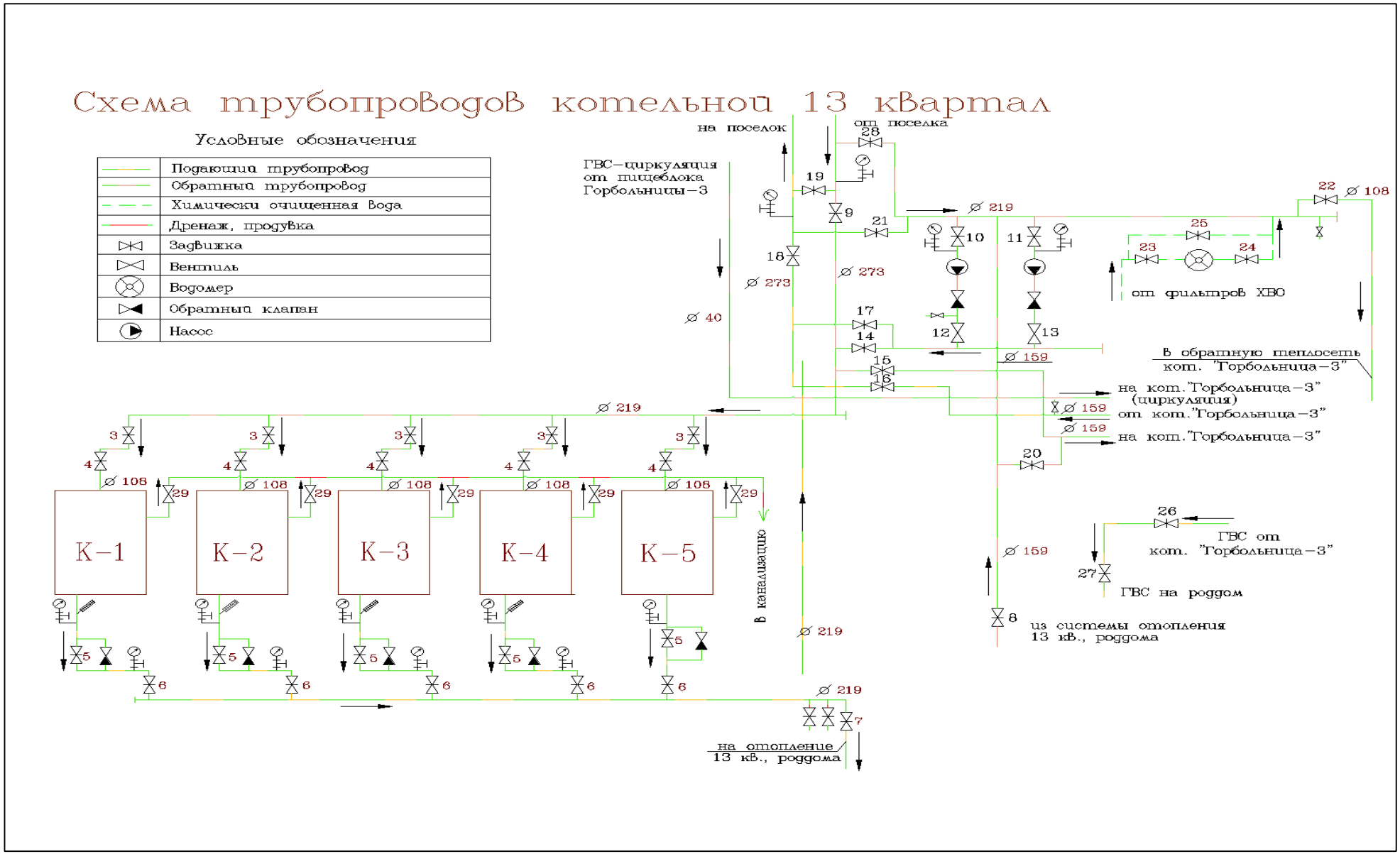


Рисунок 2.2.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «13 квартал»

2.2.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Годовые нормативные и фактические затраты и потери теплоносителя для данного источника учтены в котельной «Свободный сокол», так как у них единая тепловая сеть (котельная «Завод «Свободный сокол» работает в отопительный период; котельная «13 квартал» – в межотопительный период).

Характеристика ВПУ котельной «13 квартал» представлена в таблице 2.2.2-1.

Таблица 2.2.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «13 квартал»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	15	15	15	15	15
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	15	15	15	15	15
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 2.2.2-2.

Таблица 2.2.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «13 квартал»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа	2	Ø – 1000, Q – 15 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6 $кгс/см^2$
2	Бак-солемерник	1	Ø – 700 мм
3	Солерастворитель	1	Ø – 540 мм
4	Ячейка мокрого хранения соли	1	V – 6 $м^3$

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивает умягченная вода.

Годовые нормативные и фактические затраты и потери теплоносителя для данного источника учтены в котельной «Завод «Свободный сокол», так как у них единая тепловая сеть (котельная «Завод «Свободный сокол» работает в отопительный период; котельная «13 квартал» – в межотопительный период).

Схема ХВО котельной «13 квартал» представлена на рисунке 2.2.2-1.

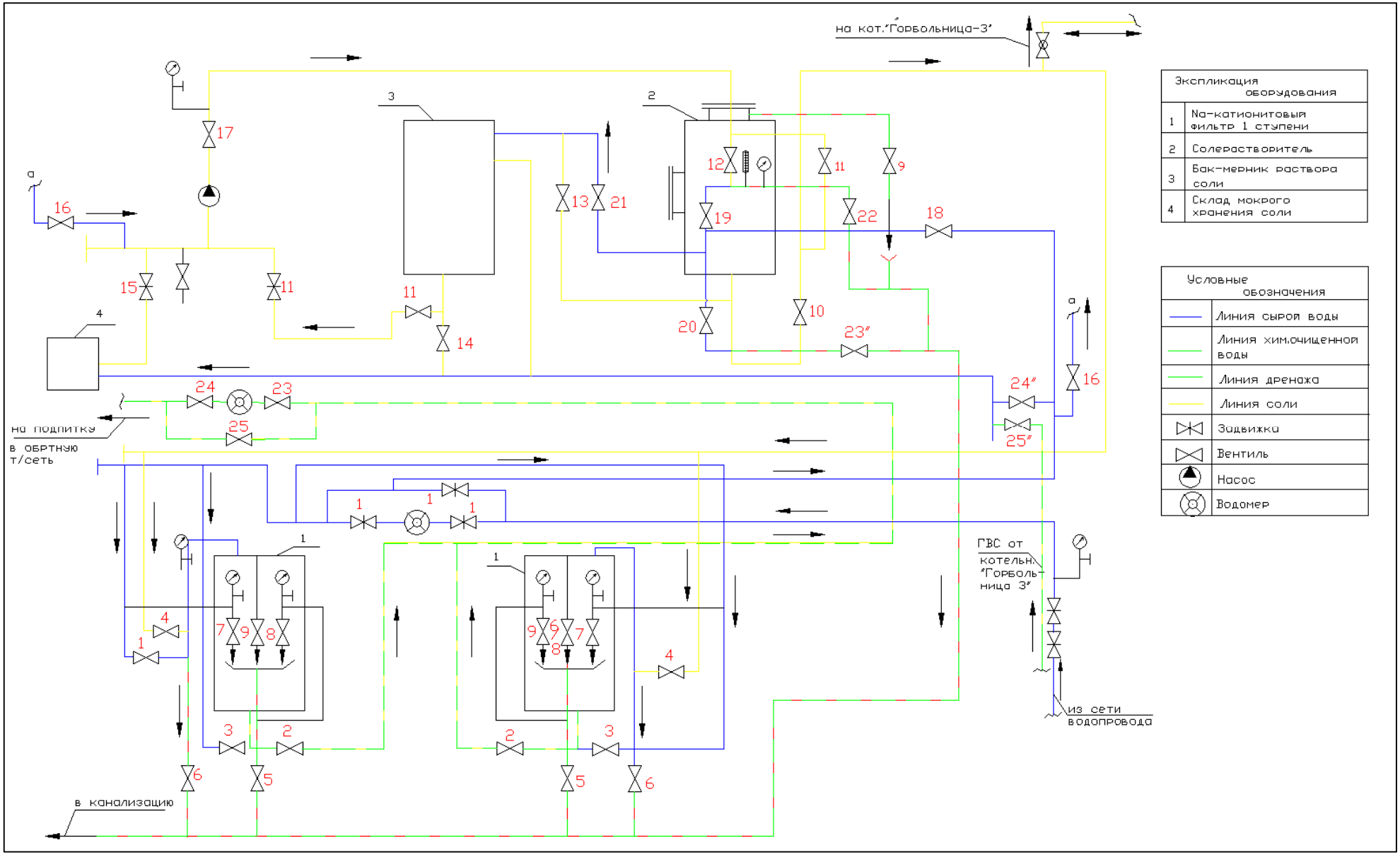


Рисунок 2.2.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «13 квартал»

2.2.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «13 квартал» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «13 квартал»

Источник тепловой энергии котельная «13 квартал» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «13 квартал» потребителям осуществляется горячей водой по одному выводу диаметром 2Ду = 200 мм.

2.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «13 квартал» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «13 квартал» производится только на покрытие нагрузки горячего водоснабжения в неотопительный период.

Котельная «13 квартал» обеспечивает покрытие нагрузки ГВС в неотопительный период потребителей котельной «Завод «Свободный Сокол».

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по закрытой схеме.

2.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «13 квартал»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «13 квартал». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.2.6-1.

Таблица 2.2.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «13 квартал»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ 100 С1	540258	Сетевая вода на 13 кв. подающий	22.06.2018	22.06.2022
Датчик температуры	КТСП-Р Pt 100	4736	Сетевая вода на 13 кв. подающий	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	КТСП-Р Pt 100	4736х	Обратная сетевая вода Подпитка	04.09.2020	04.09.2024
Счетчик воды	ВСХд-40	04407139	Обратная сетевая вода Подпитка	22.06.2018	22.06.2024
Счетчик воды	ВМХ-80	8018778	Холодная вода на входе	04.12.2015	04.12.2021
Датчик температуры	ТСП-Р Pt 100	6194	Холодная вода на входе	04.09.2020	04.09.2024
Преобразователь расхода	SONO 3300CT	682905N063	Сетевая вода на родд.	25.05.2017	25.05.2021
Преобразователь сигналов	SONO 3000CT	682905N063		25.05.2017	25.05.2021
Датчики температуры	КТСП-Н Pt 100	2785		08.12.2016	08.12.2020
Датчики температуры	КТСП-Н Pt 100	2785х	Обратная сет. вода на роддом	08.12.2016	08.12.2020
Вычислитель	ВКТ-5	8684	Обратная сет. вода на роддом	15.02.2017	15.02.2021

2.3. Источник тепловой энергии котельная «МСЧ «Свободный Сокол»

2.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «МСЧ «Свободный Сокол», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1975 г.

Котельная «МСЧ «Свободный Сокол» расположена по адресу ул. Ушинского, д. 10.

Котельная «МСЧ «Свободный Сокол» обеспечивает подачу пара на прачечную больничного комплекса, приготовление теплоносителя на нужды ГВС больницы в котельной через струйно-форсуночный аппарат.

Система горячего водоснабжения - закрытая.

Основным топливом на котельной «МСЧ «Свободный Сокол» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «МСЧ «Свободный Сокол» изображен на рисунке 2.3.1-1.

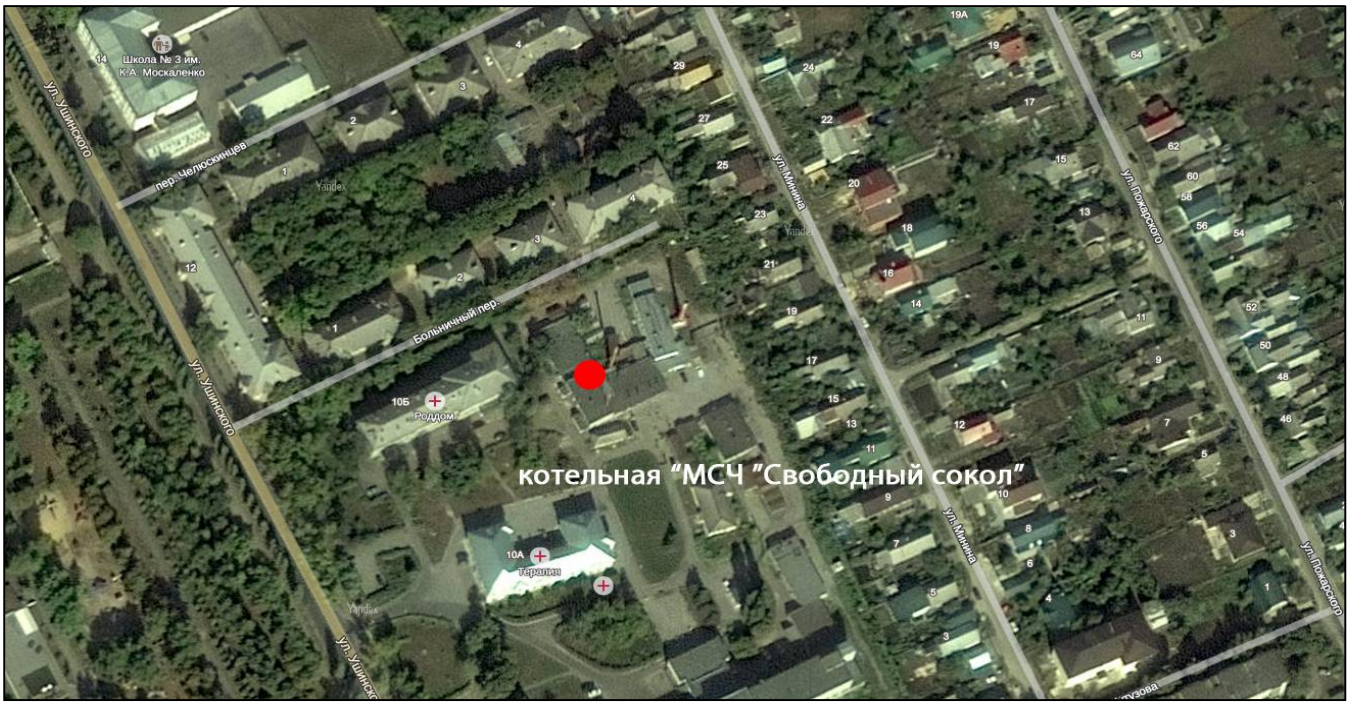


Рисунок 2.3.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Тепловая схема котельной «МСЧ «Свободный Сокол» представлена на рисунке 2.3.1-1.

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.3.1-1.

Таблица 2.3.1-1 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая	27	0,4	Металл	-	-	Металл	1976
Металлическая	26,29	0,82	Металл	-	-	Бетон	1976

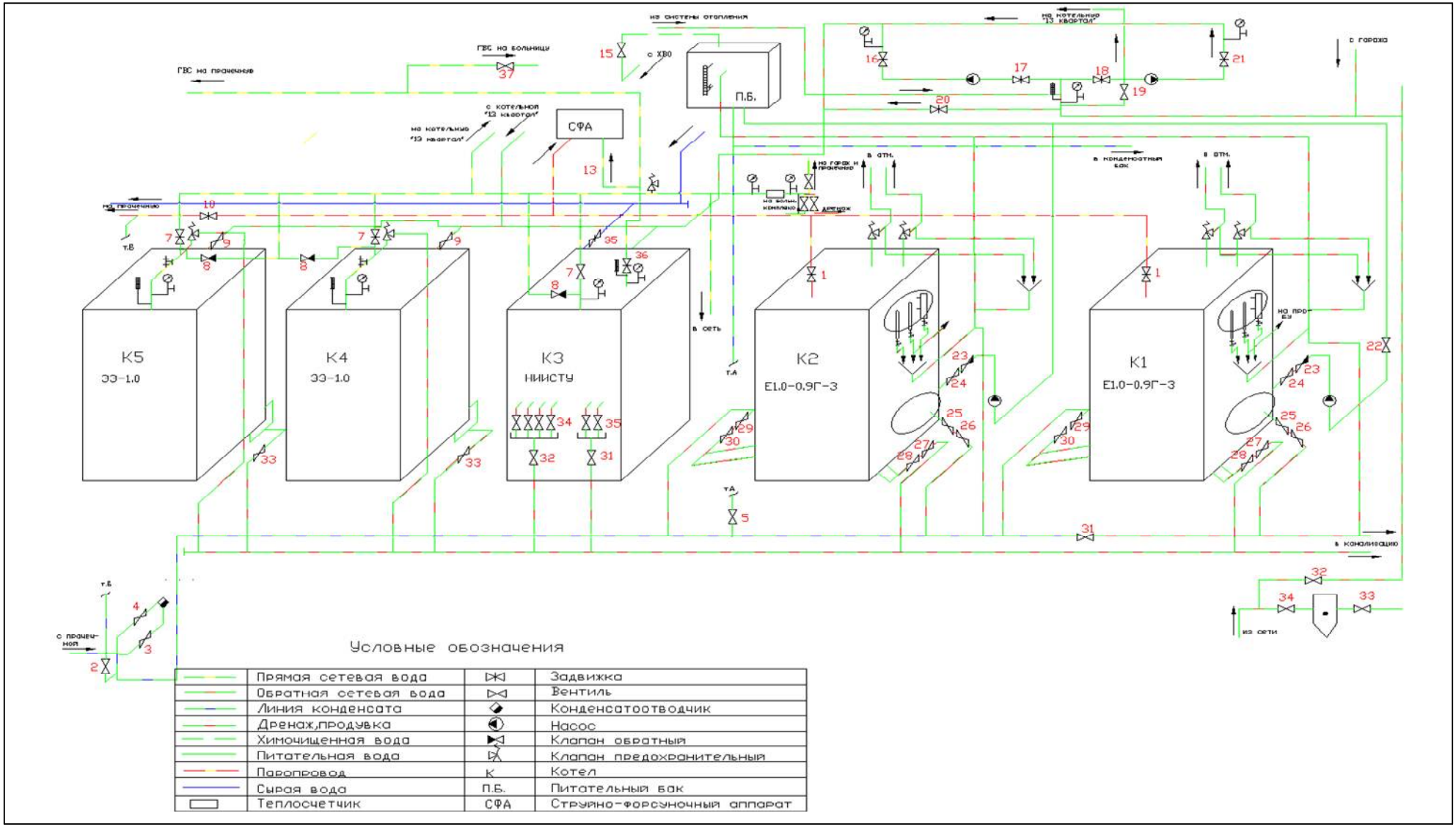


Рисунок 2.3.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

2.3.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Характеристика ВПУ котельной «МСЧ «Свободный Сокол» представлена в таблице 2.3.2-1.

Таблица 2.3.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Схема ХВО «МСЧ «Свободный Сокол» представлена на рисунке 2.3.2-1.

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.3.2-2.

Таблица 2.3.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды Аквафлоу SF	1	Q – 5.4 $м^3$/ч

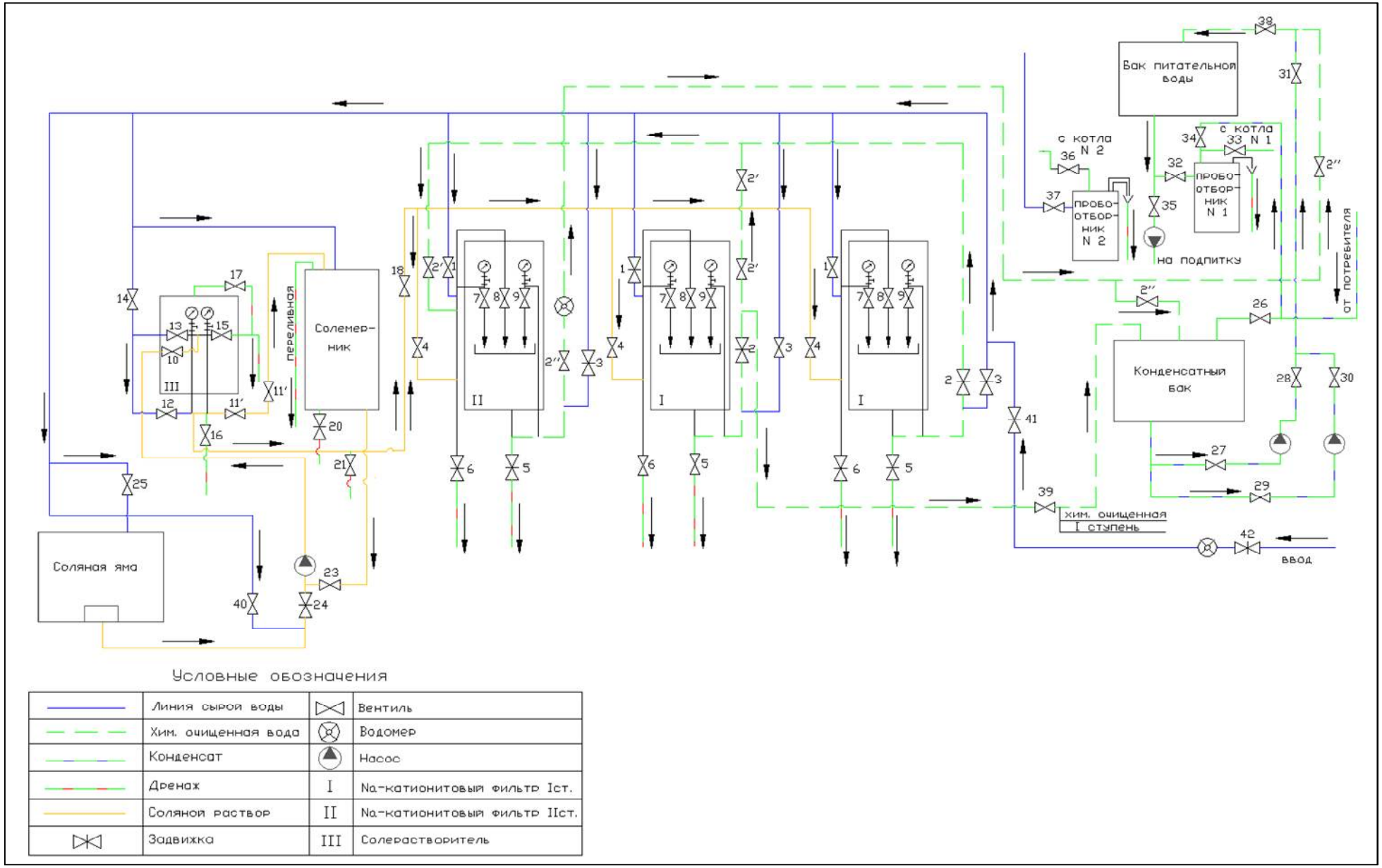


Рисунок 2.3.2-1 – Принципиальная схема ХВО «МСЧ «Свободный Сокол»

2.3.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «МСЧ «Свободный Сокол» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Источник тепловой энергии котельная «МСЧ «Свободный Сокол» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «МСЧ «Свободный Сокол» потребителям осуществляется горячей водой по одному выводу диаметром 2Ду = 100 мм.

2.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «МСЧ «Свободный Сокол» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Котельная «МСЧ «Свободный Сокол» обеспечивает подачу пара на прачечную больничного комплекса, приготовление теплоносителя на нужды ГВС больницы в котельной через струйно-форсуночный аппарат.

2.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «МСЧ «Свободный Сокол». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.3.6-1.

Таблица 2.3.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «МСЧ «Свободный Сокол»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Датчик расхода dP=40 кПа	Метран 100ДД 2,5 кПа	402602	Пар от котлов	21.05.2020	21.05.2023
Датчик расхода dP=10 кПа	Метран 100ДД 10 кПа	402603	Пар от котлов	21.05.2020	21.05.2023
Диафрагма	ДКС-80 d=39,75	649805	Пар от котлов	09.12.2016	09.12.2021
Датчик давления	ДДМ-03-ДД-МИ	512023	Пар от котлов	15.11.2018	15.11.2020
Датчик температуры	Метран-206 100П	609842	Пар от котлов	23.12.2019	23.12.2020
Датчики температуры	Метран-206 100П	609850	Конденсат	23.12.2019	23.12.2020
Датчики температуры	КТСП-Т Pt 100	2033	Конденсат	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-32-А	.052411	ГВС подающ.	21.12.2016	21.12.2020
Датчики температуры	КТСП-Т Pt 100	1964	ГВС подающ.	08.12.2016	08.11.2020
Датчики температуры	КТСП-Т Pt 100	1964х	ГВС рециркул.	08.12.2016	08.12.2020
Счетчик воды	ВСХ-80	3243	Холодная вода на входе	12.04.2016	12.04.2022
Датчики температуры	Метран-206 100П	609844	Холодная вода на входе	23.12.2019	23.12.2020
Вычислитель	ВКТ-5	8687		03.11.2017	03.11.2021

.

2.4. Источник тепловой энергии котельная «Центролит»

2.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Центролит», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1966 г.

Котельная «Центролит» расположена по адресу: ул. Юношеская, д. 87.

Котельная «Центролит» обеспечивает потребность в тепловой энергии поселка Сырский Рудник.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Центролит» является природный газ, резервным топливом - мазут.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Центролит» изображен на рисунке 2.4.1-1.



Рисунок 2.4.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Центролит»

Назначение паровых котлов – обеспечение работы мазутного хозяйства (резервное топливо), подача пара на деаэратор системы ХВО.

Тепловая схема котельной «Центролит» представлена на рисунке 2.4.1-2.

Характеристики дымовых труб представлены в таблице 2.4.1-1.

Таблица 2.4.1-1 – Состав и характеристики дымовых труб котельной «Центролит»

Конструкция	**Основные параметры**		**Материал**				**Год ввода**
	Высота, м	**d_0, м**	**Ствола**	**Футеровки**	**Теплоизоляции**	**Фундамента**	
Кирпичная	30	1,5	Кирпич	-	-	-	1966
Металлическая	42	2,5	Сталь	-	-	-	2008
Металлическая	42	2,5	Сталь	-	-	-	2008

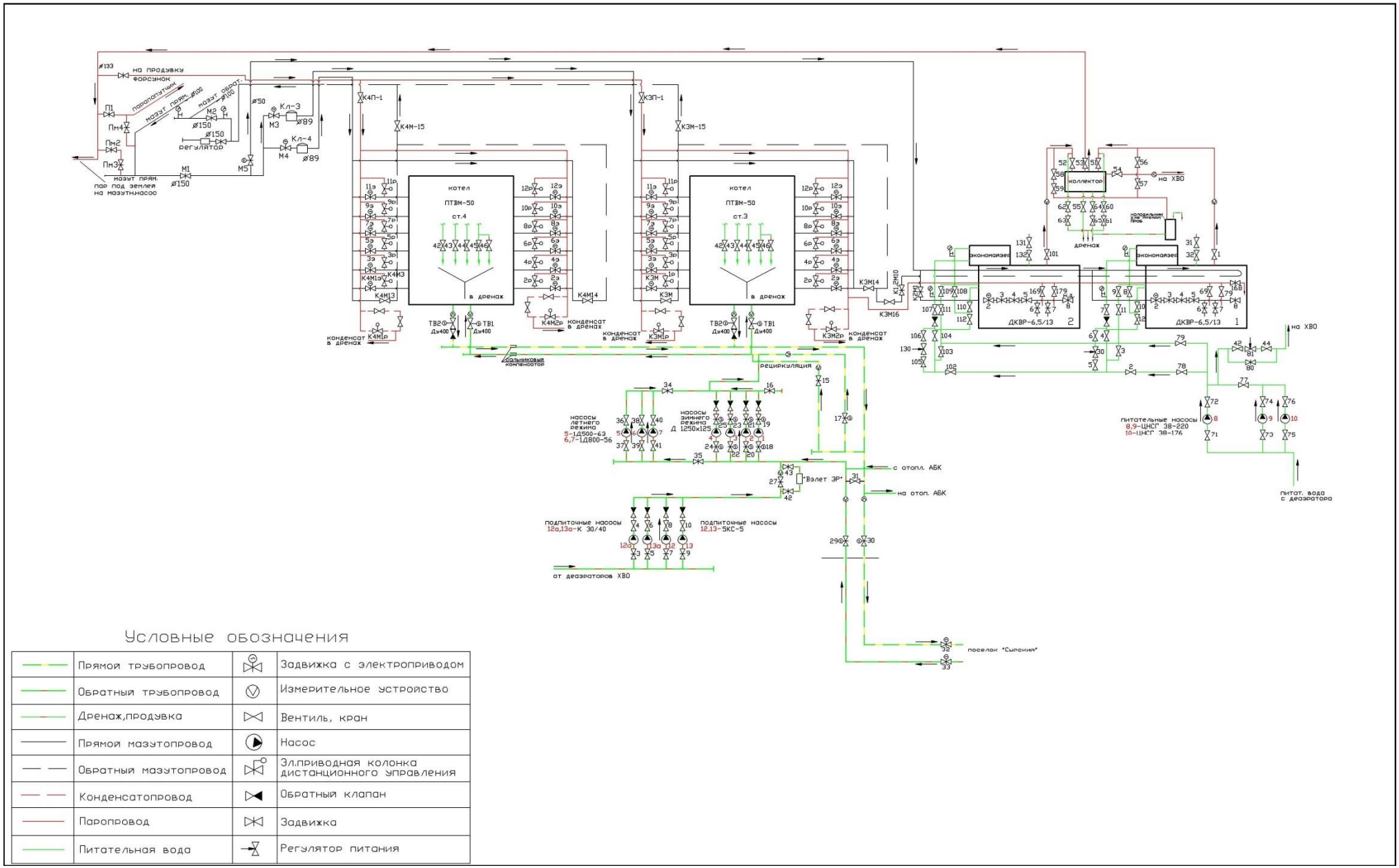


Рисунок 2.4.1-2 –Принципиальная тепловая схема котельной «Центролит»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Центролит» приведены в таблице 2.4.1-2.

Таблица 2.4.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Центролит»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Питательный насос №1	ЦНСГ-38-220	38	220	45
Питательный насос №2	ЦНСГ-38-220	38	220	45
Питательный насос №3	ЦНСГ-38-176	38	176	27
Сетевой насос зимнего режима №1	1Д1250-125	1250	15	630
Сетевой насос зимнего режима №2	1Д1250-125	1250	15	630
Сетевой насос зимнего режима №3	1Д1250-125	1250	15	630
Сетевой насос зимнего режима №4	1Д1250-125	1250	15	630
Сетевой насос летнего режима №1	1Д800-56	800	56	200
Сетевой насос летнего режима №2	1Д800-56	800	56	200
Сетевой насос летнего режима №3	1Д500-63	800	63	100
Подпиточный насос №1	5КС5х2	50	55	22
Подпиточный насос №2	5КС5х2	50	55	22
Подпиточный насос №3	К30/40	30	40	7,5
Подпиточный насос №4	К 80-50-160	50	50	15
Дренажный насос	К65-50-160	25	32	5,5
Конденсатный насос	К20/30	14	20	11
Повысительный насос	К90/85	90	85	55
Химический насос №1	Х65-50-160	25	32	4
Химический насос №2	Х50-32-125	12,5	20	1,4
Химический насос №3	АХ65-50-160	25	32	5,5
Мазутное хозяйство				
Дренажный насос	К45/30	45	30	4
Циркуляционный насос	К65-50-160	25	32	3,6
Насос трехплунжерный	2,3ПТ-12,5/2,5	12,5	250	18,5
Насос трехплунжерный	2,3ПТ-12,5/2,5	12,5	250	18,5
Насос винтовой	3В4/25	6,4	250	6,6

2.4.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки - ХВО 680 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Центролит» представлена в таблице 2.4.2-1.

Таблица 2.4.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Центролит»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	680	680	680	680	680
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	680	680	680	680	680
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 2.4.2-2.

Таблица 2.4.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Центролит»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитовый фильтр «ФИПа», I ст.	4	Ø – 2600 мм, Q – 104 м^3/ч, $P_{раб.}$ – 6 кгс/см^2
2	Na-катионитовый фильтр «ФИПа», II ст.	1	Ø – 2000 мм, Q – 132 м^3/ч, $P_{раб.}$ – 6 кгс/см^2
3	Na-катионитовый фильтр «ФИПа», II ст.	1	Ø – 2600 мм, Q – 132 м^3/ч, $P_{раб.}$ – 6 кгс/см^2
4	Бак-солемерник	1	V – 13 м^3
5	Соляной бак	1	V – 1 м^3
6	Сепаратор непрерывной продувки	1	Рраб – 7 кгс/см^2
7	Бак для сбора конденсата	1	V – 4м^3
8	Емкость ж/б для мокрого хранения соли	1	V – 200 м^3

Таблица 2.4.2-3 – Состав и технические характеристики деаэраторов котельной «Центролит»

Ст. №	Наименование	Производительность деаэрационной колонки, м^3/ч	Рабочее давление, ата	Температура, °С	Емкость аккумуляторного бака, м^3
1	ДСА-25	25	0,2	104	25
2	ДСА-25	25	0,2	104	25

Схема ХВО котельной «Центролит» представлена на рисунке 2.4.2-1, а принципиальная схема мазутного хозяйства котельной «Центролит» представлена на рисунке 2.4.2-2.

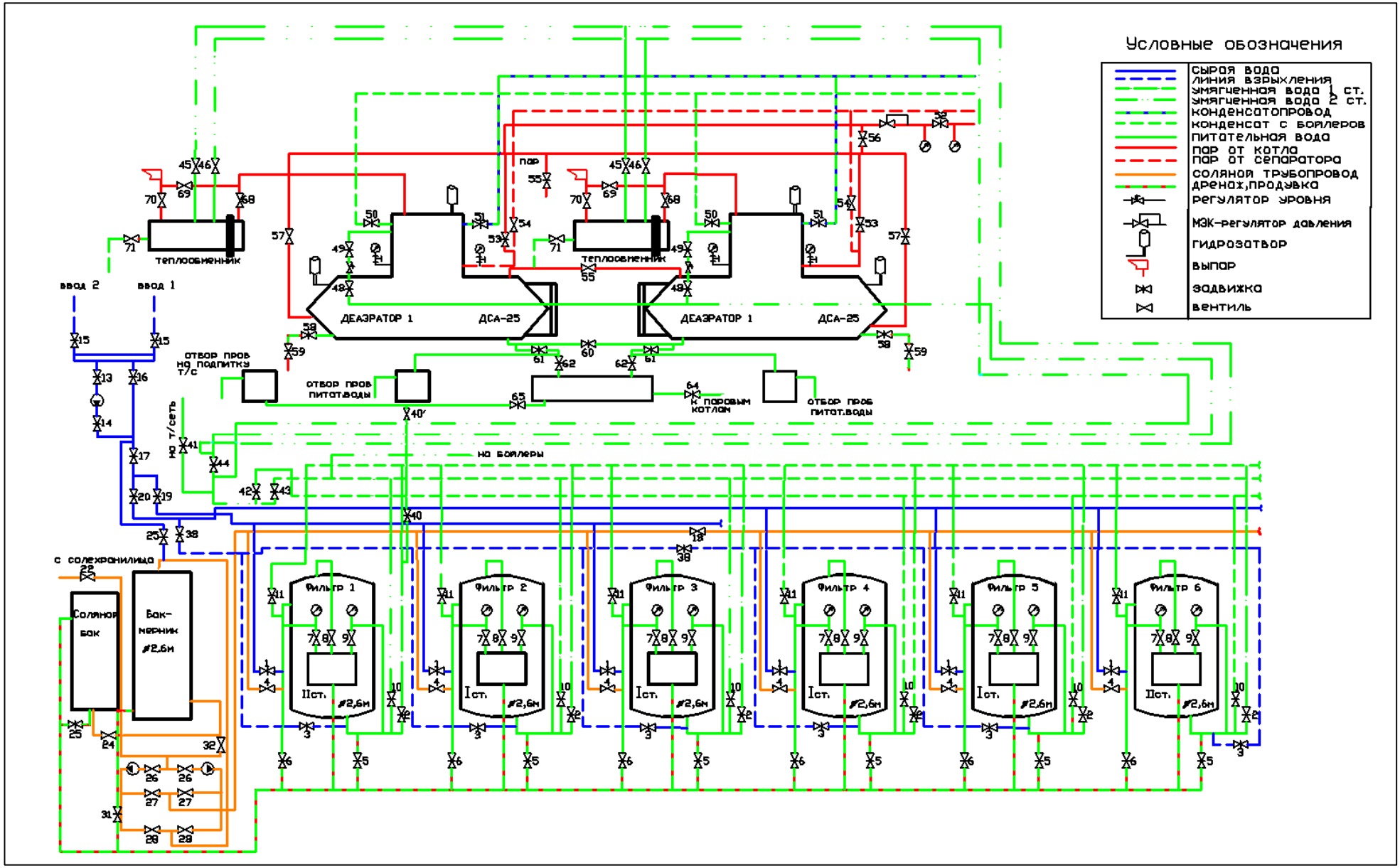
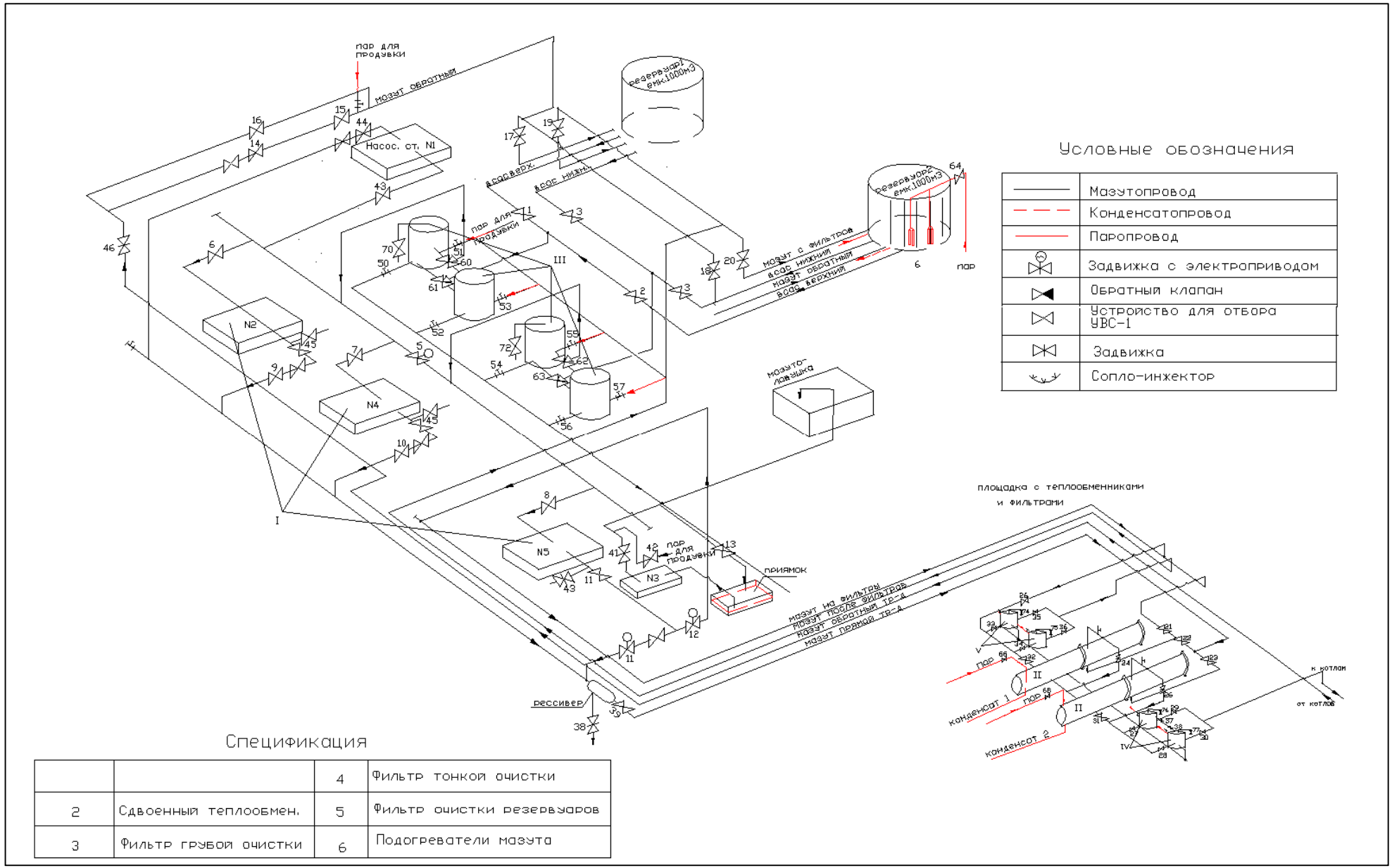


Рисунок 2.4.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Центролит»



Спецификация

		4	Фильтр тонкой очистки
2	Сдвоенный теплообмен.	5	Фильтр очистки резервуаров
3	Фильтр грубой очистки	6	Подогреватели мазута

Рисунок 2.4.2-2 – Принципиальная схема мазутного хозяйства котельной «Центролит»

2.4.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Центролит» является природный газ, резервным топливом - мазут.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Центролит»

Источник тепловой энергии котельная «Центролит» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Центролит» потребителям осуществляется горячей водой по графику 115/70 ºС одному выводу диаметром 2Ду = 500 мм.

2.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Центролит» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Центролит» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 115/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Центролит» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «Центролит» обеспечивает потребность в тепловой энергии поселка Сырский Рудник. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Центролит» осуществляется через смесительные устройства (элеваторы).

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Центролит» приведен на рисунке 2.4.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «Свободный Сокол», «Центролит»

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	70	54,7
7	70	54,2
6	70	53,8
5	70	53,2
4	70	52,7
3	70	52,2
2	70	51,7
1	70	51,1
0	70	50,5
-1	70	49,9
-2	70	49,3
-3	70	48,7
-4	70	48,3
-5	72	49,3
-6	74	50,3
-7	76	51,4
-8	78	52,4
-9	80	53,4
-10	82	54,4
-11	84	55,3
-12	86	56,3
-13	88	57,3
-14	90	58,2
-15	92	59,2
-16	94	60,1
-17	96	61,0
-18	98	62,0
-19	100	62,9
-20	102	63,8
-21	104	64,7
-22	106	65,6
-23	107	66,5
-24	109	67,4
-25	111	68,3
-26	113	69,1
-27	115	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Рисунок 2.4.5-1 –Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Центролит»

2.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Центролит»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Центролит». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.4.6-1.

Таблица 2.4.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Центролит»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
УЗК расходомер двухканальн	УРСВ-542Ц	1401219	Прямая сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчики температуры	Взлет-ТСП	612057 / 1	Прямая сетевая вода	05.02.2019	05.02.2023
УЗК расходомер двухканальн	УРСВ-542Ц	1401219	Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчики температуры	Взлет-ТСП	612057 / 2	Обратная сетевая вода	05.02.2019	05.02.2023
Преобразователь расхода	МастерФлоу	65000861	Подпитка	12.12.2019	12.12.2023
Преобразователь расхода	ЭРСВ-540Л Ду=100мм	1900205	Холодная вода	15.12.2018	15.12.2022
Датчик температуры	Взлет-ТСП	702099	Холодная вода	25.04.2019	25.04.2023
Счетчик воды	ВСГ-15-02	381302	Расход гор. воды на бытовки	23.05.2016	23.05.2022
Счетчик воды	ВСГ-15-02	.012947	Расход гор. воды на бытовки	23.05.2016	23.05.2022
Счетчик воды	ВСХ-15-02	381063	Расход хол. воды на бытовки	23.05.2016	23.05.2022
Вычислитель	ВКТ-5	8709		15.11.2018	15.11.2022

2.5. Источник тепловой энергии котельная «Электроаппарат»

2.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Электроаппарат», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1998 г.

Котельная «Электроаппарат» расположена по адресу ул. Елецкая, д. 71.

Основным топливом на котельной «Электроаппарат» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Электроаппарат» изображен на рисунке 2.5.1-1.

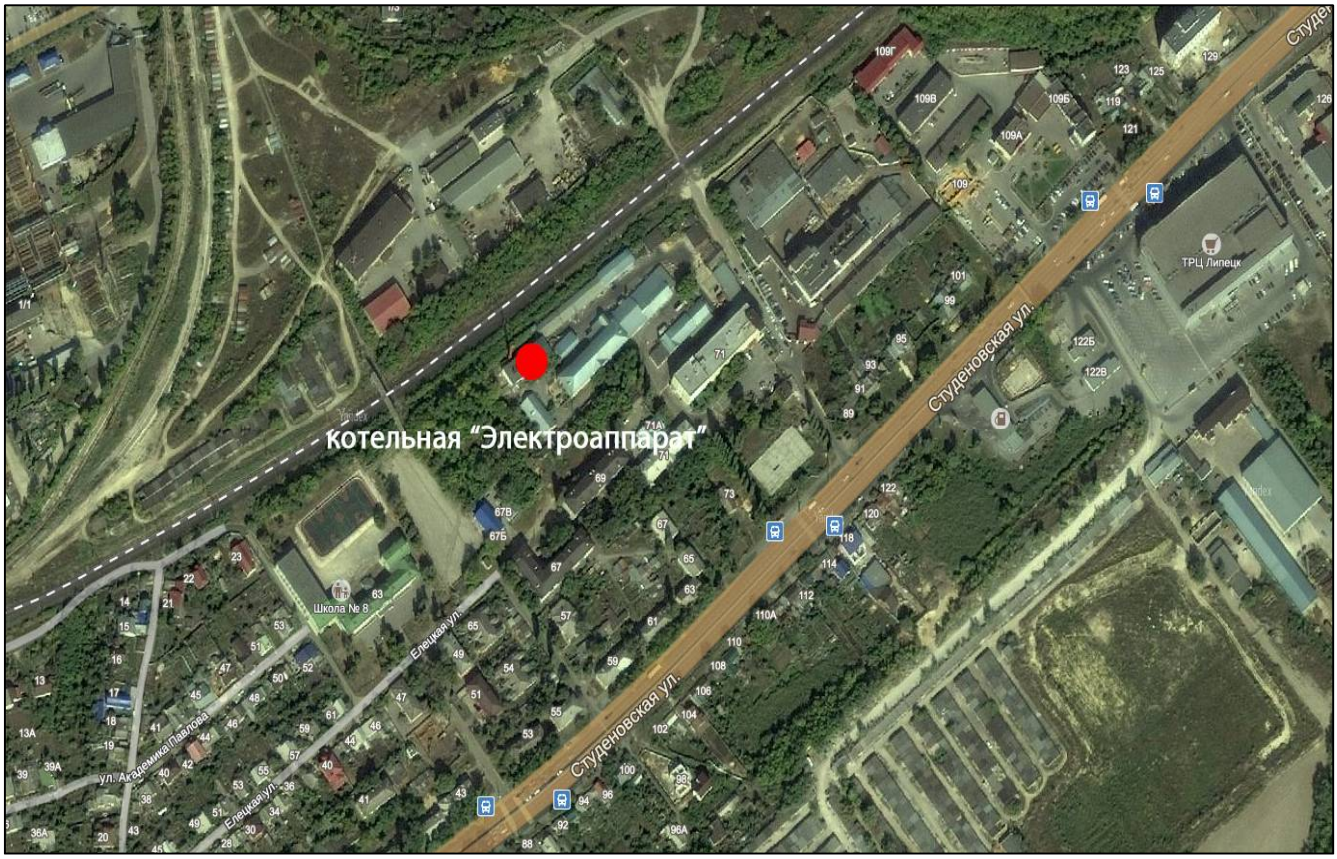


Рисунок 2.5.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Электроаппарат»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Электроаппарат» приведены в таблице 2.5.1-1.

Таблица 2.5.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Электроаппарат»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	АЦМЛ-100S/233-37/2	162	55	37
Сетевой насос №2	АЦМЛ-100S/233-37/2	162	55	37
Сетевой насос №2	АЦМЛ-100S/233-37/2	162	55	37
Рециркуляционный насос №1	Etaline GN65-160/222,2G6	10-65	6-14	2,2
Рециркуляционный насос №2	Etaline GN65-160/222,2G6	10-65	6-14	2,2
Циркуляционный насос №1	ТР40-18,0/2	12	10	0,55
Циркуляционный насос №2	ТР40-18,0/2	12	10	0,55
Повысительный насос №1	АЦМС5-100	5	55	1,5
Повысительный насос №2	АЦМС5-100	5	55	1,5
Повысительный насос №3	АЦМС5-100	5	55	1,5
Соляной насос	Х50-32-125Д-СД	20	30	2,2

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.5.1-2.

Таблица 2.5.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Электроаппарат»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая в опоре	30,6	0,6	Металл	-	-	Кирпич	1984

Тепловая схема котельной «Электроаппарат» представлена на рисунке 2.5.1-2.

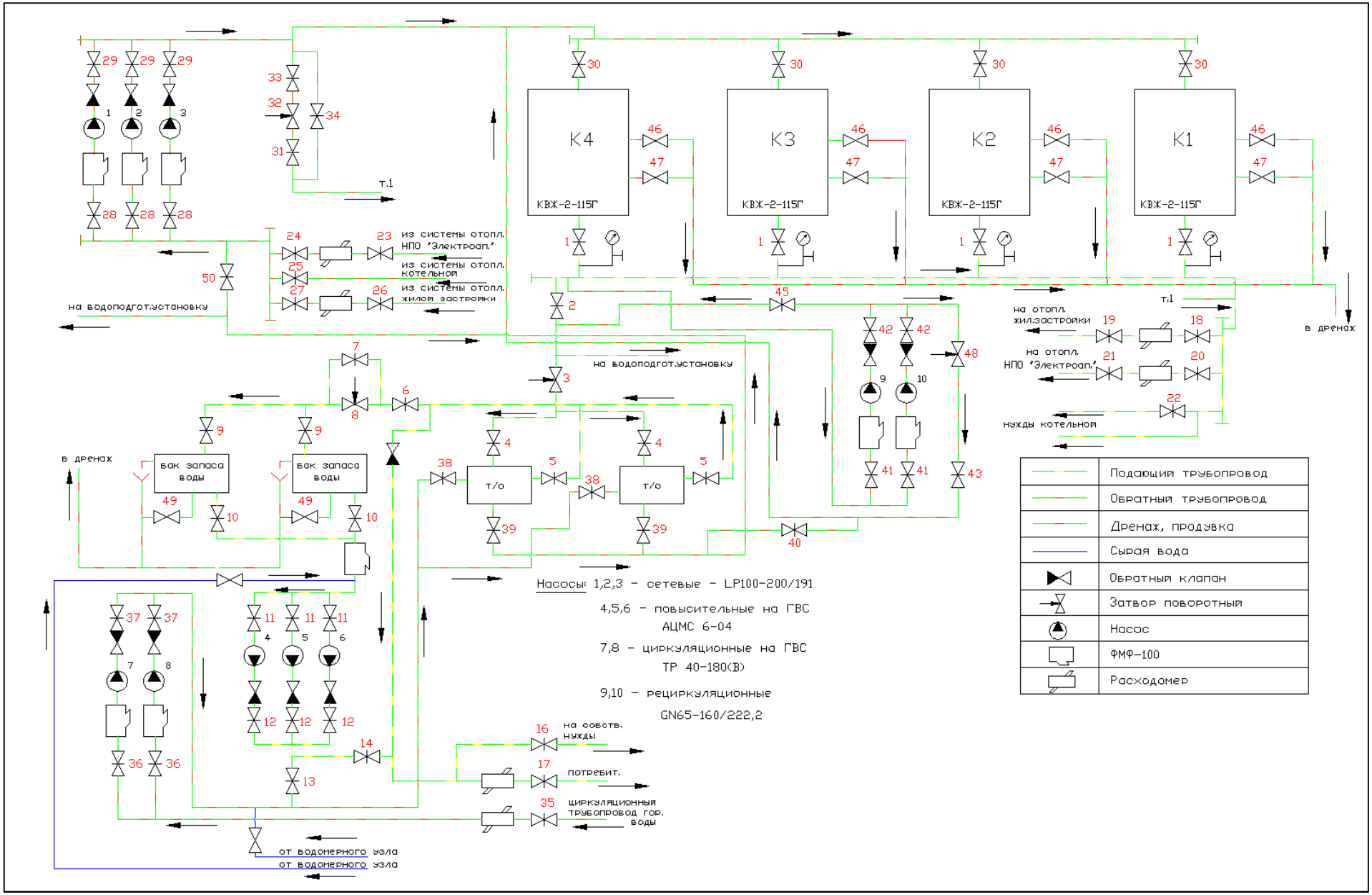


Рисунок 2.5.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Электроаппарат»

2.5.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 12,5 т/ч.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Характеристика ВПУ котельной «Электроаппарат» представлена в таблице 2.5.2-1.

Таблица 2.5.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Электроаппарат»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 2.5.2-2.

Таблица 2.5.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Электроаппарат»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа-I-0,8-0,6	2	Ø – 800 мм; Q – 12,5 $м^3$/ч, $Р_{раб}$,-6 кгс/$см^2$
2	Бак-солемерник	1	Ø – 800 мм, h – 1500 мм
3	Солерастворитель	1	Ø – 540 мм, h – 1500 мм
4	Склад мокрого хранения соли	1	V – 18 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.5.2-1.

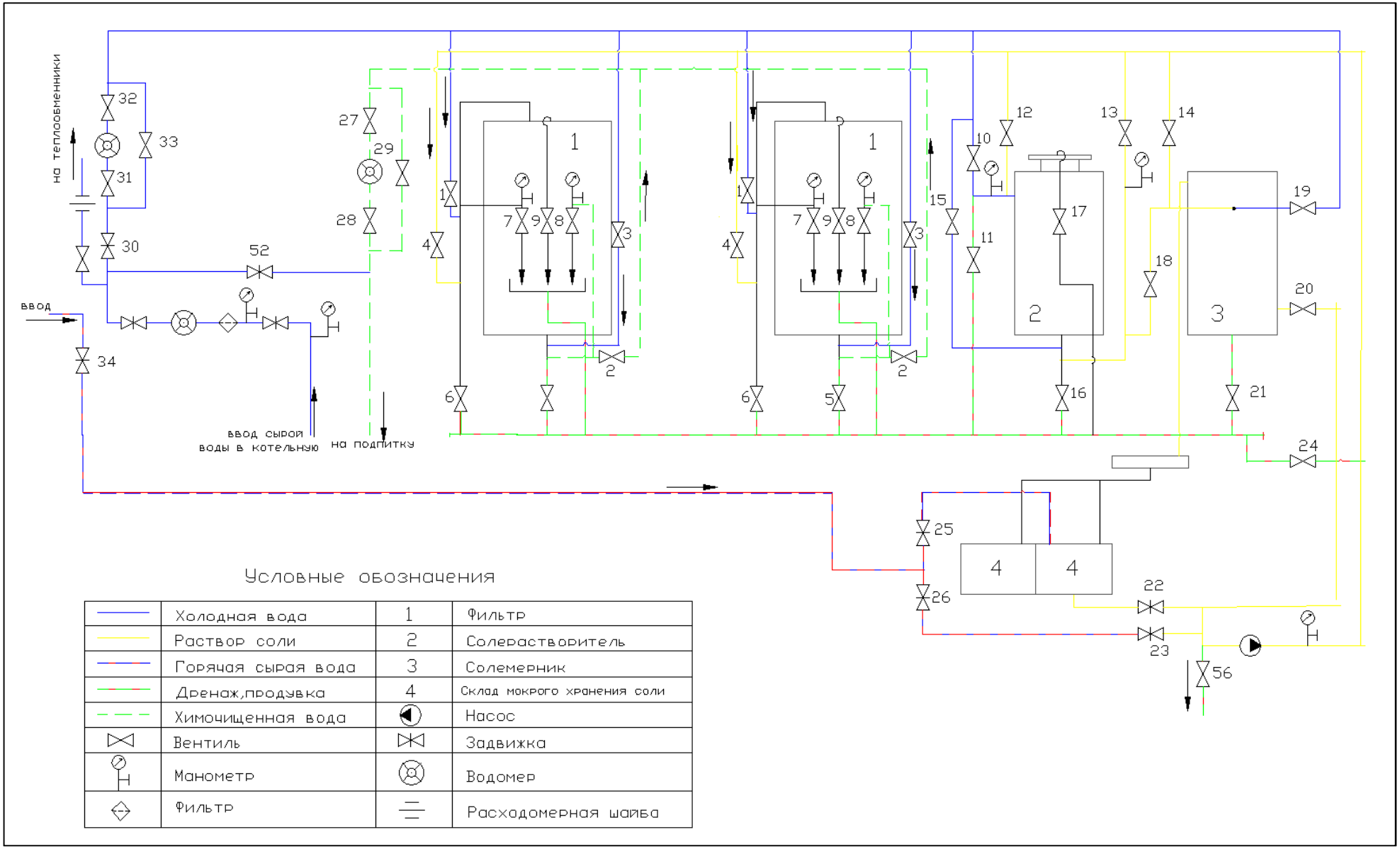


Рисунок 2.5.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Электроаппарат»

2.5.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Электроаппарат» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Электроаппарат»

Источник тепловой энергии котельная «Электроаппарат» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Электроаппарат» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 250 мм.

2.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» являются потребители микрорайонов Правобережного округа г. Липецка. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Электроаппарат» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Электроаппарат» приведен на рисунке 2.5.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Ольга/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.5.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Электроаппарат»

2.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Электроаппарат»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Электроаппарат». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.5.6-1.

Таблица 2.5.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Электроаппарат»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	SONO3300/3000	563405N252	Отоплен. ж.зоны-под.	20.06.2019	20.06.2023
Датчик температуры	Pt 500	091г	Отоплен. ж.зоны-под.	23.08.2018	23.08.2022
Преобразователь расхода	SONO3300/3000	563305N252	Отоплен. ж.зоны-обр.	20.06.2019	20.06.2023
Датчик температуры	Pt 500	091х	Отоплен. ж.зоны-обр.	23.08.2018	23.08.2022
Преобразователь расхода	ПРЭМ 50С1	348314	Отопл.Эл.аппар.-под.	24.06.2019	24.06.2023
Датчик температуры	Pt 500	380г	Отопл.Эл.аппар.-под.	27.09.2018	27.09.2022
Преобразователь расхода	ПРЭМ-50	0275168	Отопл.Эл.аппар.-обр.	24.06.2019	24.06.2023
Датчик температуры	Pt 500	380х	Отопл.Эл.аппар.-обр.	27.09.2018	27.09.2022
Преобразователь расхода	ПРЭМ 32С1	514068	ГВС - подающий	31.08.2017	31.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	381г	ГВС - подающий	27.09.2018	27.09.2022
Датчик температуры	Pt 500	381х	ГВС - рециркул.	27.09.2018	27.09.2022
Датчики температуры	Pt 500	386	Холодная вода	27.09.2018	27.09.2022
Счетчик воды	ВСХН-80	12509329	Холодная вода на входе	20.04.2018	20.04.2024
Счетчик воды	ВСГ-20	492722	Вода на хоз. нужды	07.10.2020	07.10.2025
Счетчик воды	ВСХ-20	293701	Вода на хоз. нужды (гор.)	29.07.2016	29.07.2022
Вычислитель	ВКТ-5	5473		25.04.2019	25.04.2023

2.6. Источник тепловой энергии котельная «108 квартал»

2.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «108 квартал», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 2002 г.

Котельная «108 квартал» расположена по адресу ул. Гайдара, сооружение 23а.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой.

Основным топливом на котельной «108 квартал» является природный газ, резервное топливо отсутствует. Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «108 квартал» изображен на рисунке 2.6.1-1.



Рисунок 2.6.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «108 квартал»

Установленная тепловая мощность – 3,23 Гкал/ч.

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - в основном, двухтрубная, частично четырехтрубная.

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «108 квартал» приведены в таблице 2.6.1-1.

Таблица 2.6.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «108 квартал»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	КМ80-65-160	50	30	7,5
Сетевой насос №2	КМ80-65-160	50	30	7,5
Сетевой насос №3	КМ80-65-160	50	30	7,5
Сетевой насос №4	КМ80-65-160	50	30	7,5
Насос ГВС №1	KSB Etaline GN 32-160/152.1	7	24	1,5
Насос ГВС №2	KSB Etaline GN 32-	7	24	1,5

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
	160/152.1			
Рециркуляционный насос №1	KSB Etaline GN 32-160/152.1	21	8	0,45
Рециркуляционный насос №2	KSB Etaline GN 32-160/152.1	21	8	0,45
Соляной насос	Х50-32-125Д	20	30	2,2

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.6.1-2.

Таблица 2.6.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «108 квартал»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая на вантовых стяжках	25	1	Металл	-	-	Кирпич	1956

Тепловая схема котельной «108 квартал» представлена на рисунке 2.6.1-2.

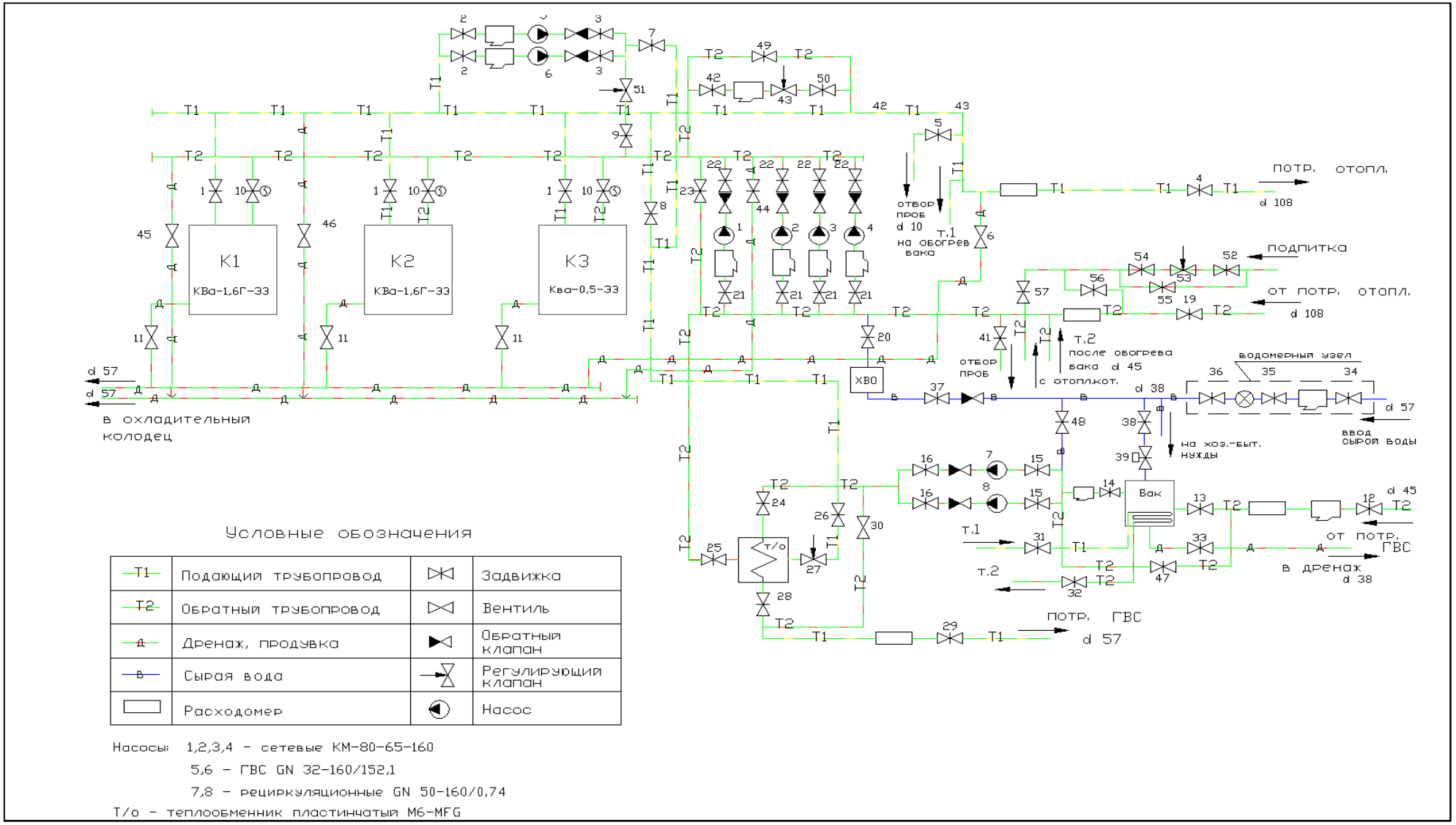


Рисунок 2.6.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «108 квартал»

2.6.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность водоподготовительной установки – 12,5 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «108 квартал» представлена в таблице 2.6.2-1.

Таблица 2.6.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «108 квартал»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 2.6.2-2.

Таблица 2.6.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «108 квартал»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа-I-0,8-0,6-Na	2	Ø – 800, Q – 12,5 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6 кгс/$см^2$
2	Бак-солемерник	1	V – 0,54 $м^3$
3	Склад мокрого хранения соли	1	V – 18 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.6.2-1.

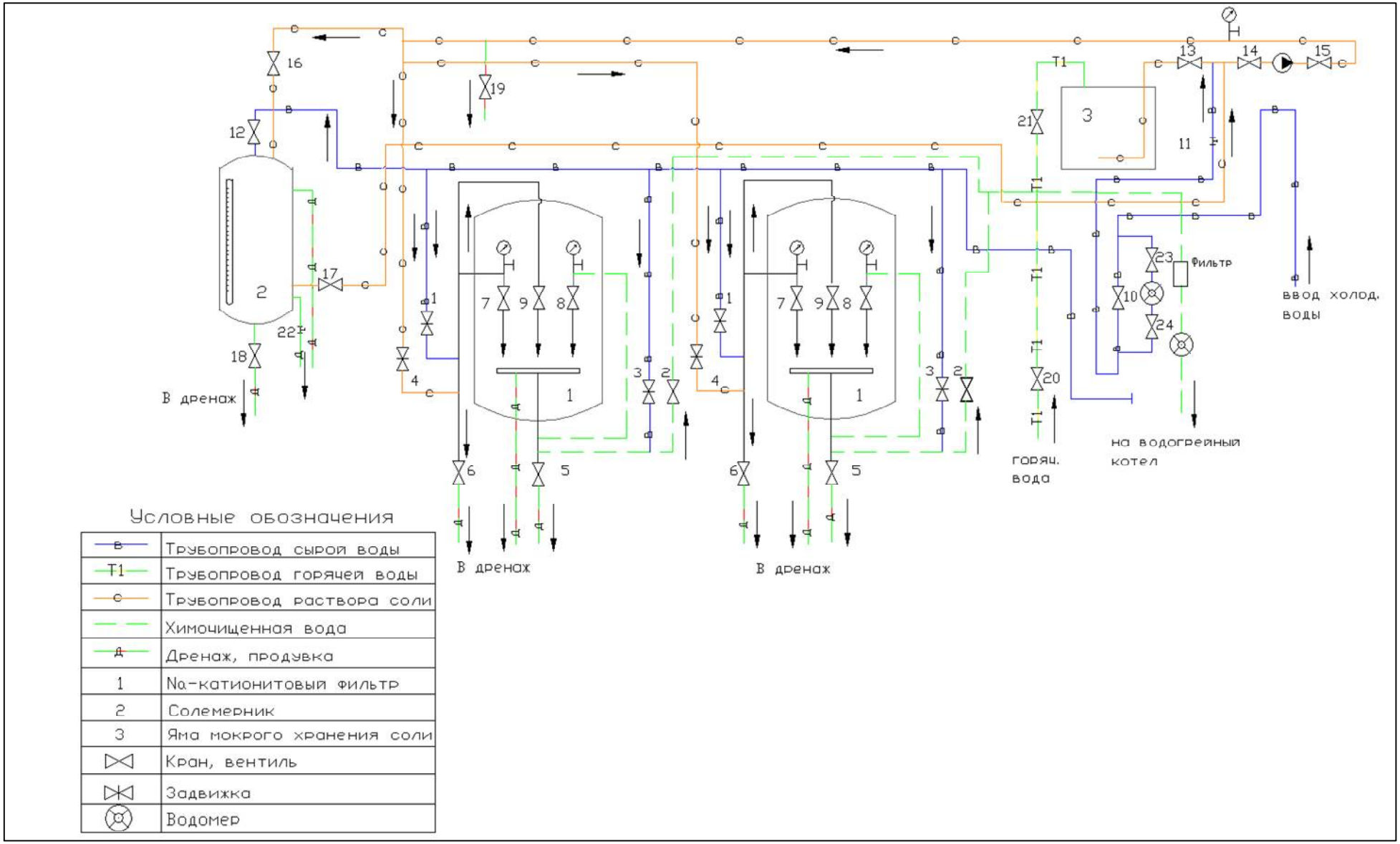


Рисунок 2.6.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «108 квартал»

2.6.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «108 квартал» является природный газ, резервное топливо отсутствует. Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «108 квартал»

Источник тепловой энергии котельная «108 квартал» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «108 квартал» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду200 мм и сети системы ГВС Ду100/70 мм.

2.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «108 квартал» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «108 квартал» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «108 квартал» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25^0С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «108 квартал» являются потребители микрорайонов Советского округа г. Липецка. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «108 квартал» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «108 квартал» приведен на рисунке 2.6.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"__"_____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных
«Школа №34, с. Желтые Пески», «108 квартал», «Упрснабсбыт», «У пос. Северный Рудник».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Рисунок 2.6.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «108 квартал»

2.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «108 квартал»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «108 квартал». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.6.6-1.

Таблица 2.6.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «108 квартал»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-100-С1	723240	Прямая сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	КТПТР-05 100П	1443	Прямая сетевая вода	16.07.2015	16.07.2018
Преобразователь расхода	ПРЭМ-100-С1	712825	Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	КТПТР-05 100П	1443А	Обратная сетевая вода	16.07.2015	16.07.2018
Счетчик воды	ВСХН-50	19312815	Хол.вода на входе	15.04.2019	15.04.2025
Счетчик воды	WFK24.D08	18-293118	Вода на ХВО	06.03.2019	06.03.2025
Вычислитель	СПТ961.2	32301		12.04.2019	12.04.2023

2.7. Источник тепловой энергии котельная «Улица Баумана, д. 296»

2.7.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Баумана, д. 296», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1986 г.

Котельная «Улица Баумана, д. 296» расположена по адресу ул. Баумана, д. 296.

Основным топливом на котельной «Улица Баумана, д. 296» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Баумана, д. 296» изображен на рисунке 2.7.1-1.



Рисунок 2.7.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Баумана, д. 296»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Баумана, д. 296» приведены в таблице 2.7.1-1.

Таблица 2.7.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Баумана, д. 296»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	LP-100-160/152	90	27	18
Сетевой насос №2	К45/55	45	30	7,5
Сетевой насос №3	К100/95	100	95	30
Насос ГВС №1	К80-50-20	50	50	15
Насос ГВС №1	К80-50-20	50	50	15
Подпиточный насос №1	CR-3-7	3,0	45,9	0,55
Подпиточный насос №2	CR-3-7	3,0	45,9	0,55
Подпиточный насос	К20/30	20	30	7

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
№3				
Подпиточный насос №4	К20/30	20	30	7
Соляной насос	Х50-32-125-Д-С-У-УХЛ-4	12,5	20	4

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.7.1-2.

Таблица 2.7.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Улица Баумана, д. 296»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляция	Фундамент	
Дымоотводящие газоходы на отдельно стоящей метал. ферме с двумя метал. трубами	21	0,7	Сталь 08Х18Н10Т	-	Минвата 100 мм	Кирпич	2016

Тепловая схема котельной «Улица Баумана, д. 296» представлена на рисунке 2.7.1-2.

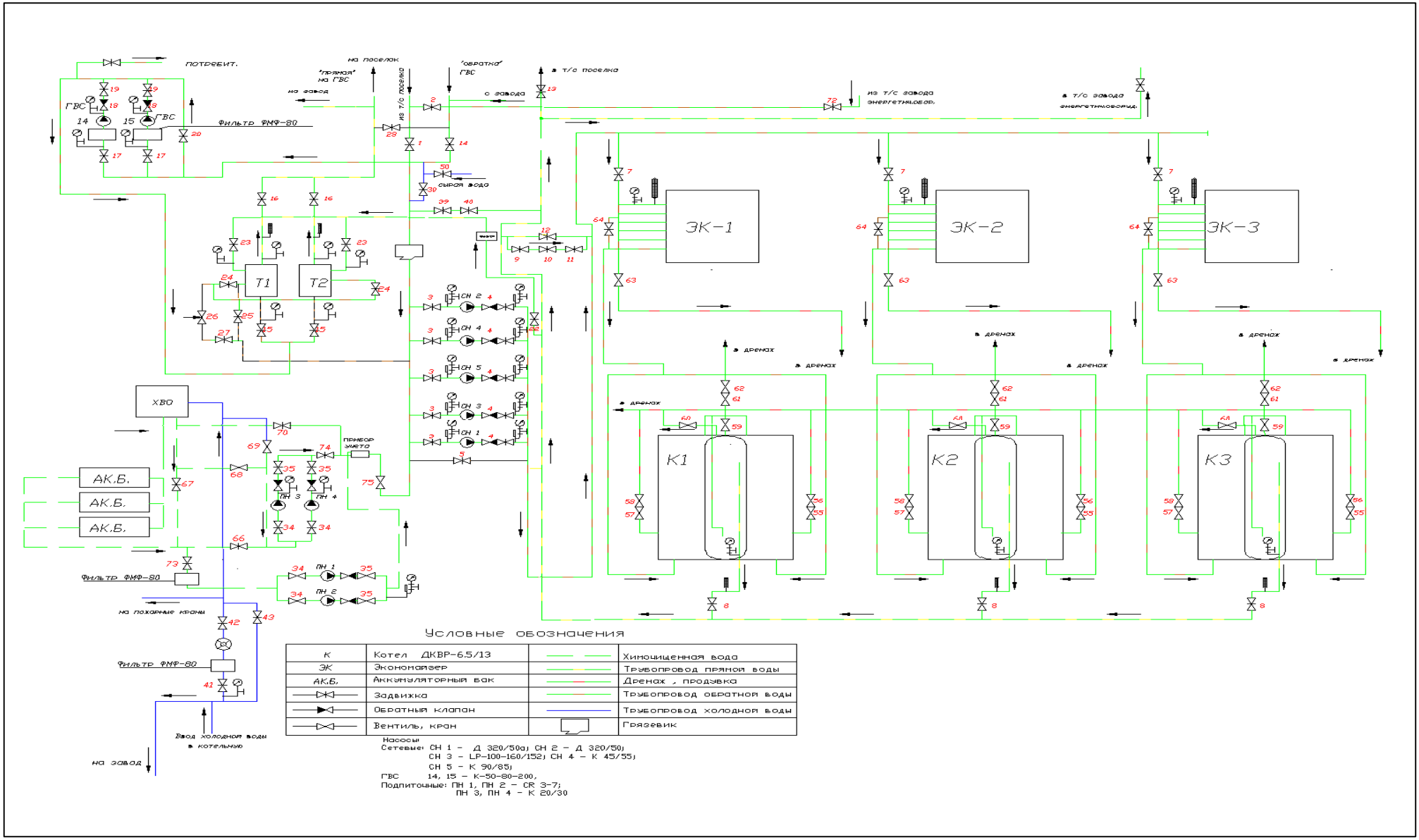


Рисунок 2.7.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Улица Баумана, д. 296»

2.7.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность водоподготовительной установки - 69 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Улица Баумана, д.296» представлена в таблице 2.7.2-1.

Таблица 2.7.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Улица Баумана, д. 296»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	69	69	69	69	69
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	69	69	69	69	69
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	3	3	3	3	3
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.7.2-2.

Таблица 2.7.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Улица Баумана, д. 296»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр	1	Ø – 1500, Q – 44 $м^3$/ч
2	Na-катионитовый фильтр	1	Ø – 1000, Q – 25 $м^3$/ч
3	Солемерник	1	Ø - 450
4	Ячейка раствора соли	1	V – 6 $м^3$
5	Баки хим. очищенной воды	3	V – 50 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.7.2-1.

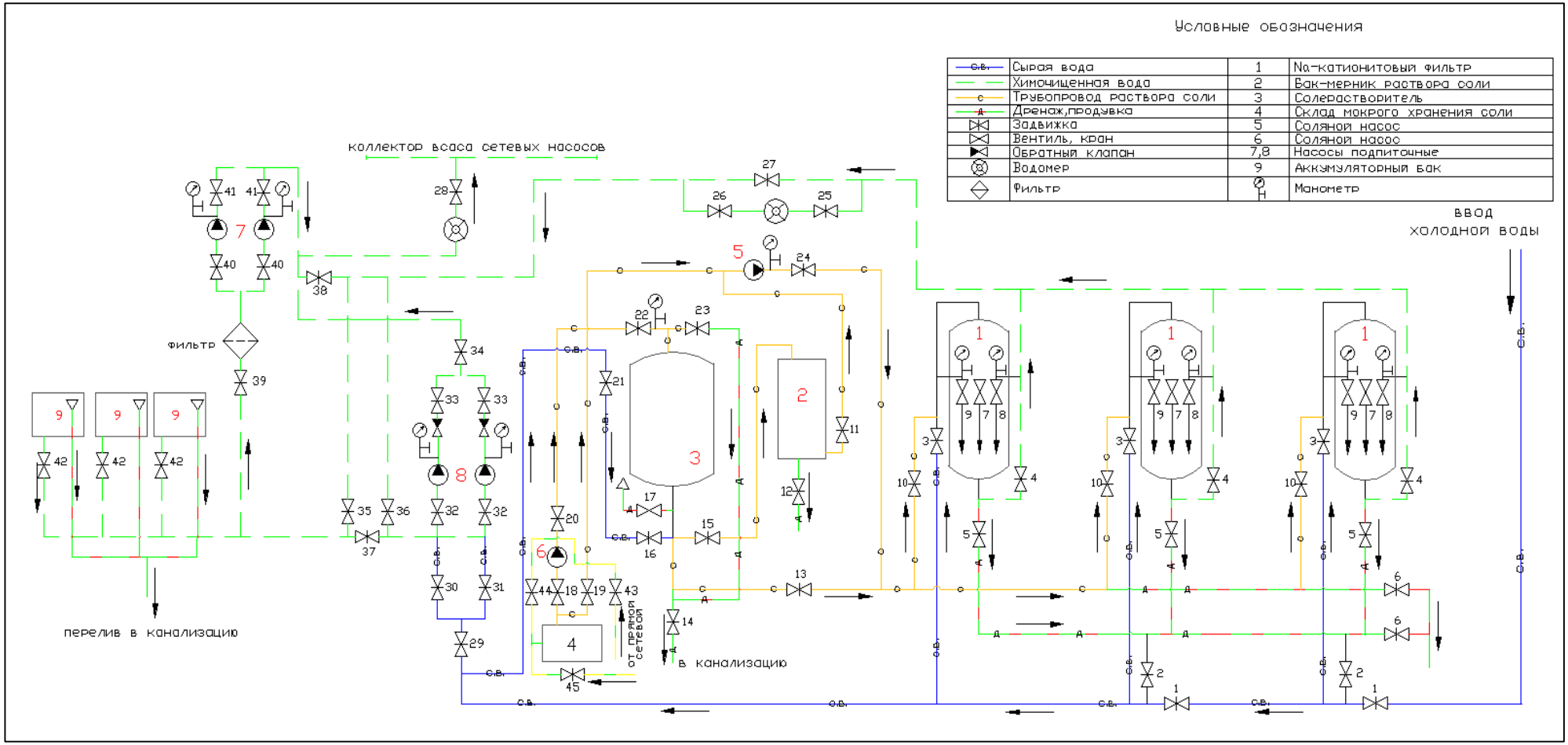


Рисунок 2.7.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Улица Баумана, д. 296»

2.7.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Улица Баумана, д. 296» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.7.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Баумана, д. 296»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Баумана, д. 296» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Баумана, д. 296» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду 250 мм и сети системы ГВС 2Ду 150 мм.

2.7.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» являются потребители микрорайонов района Сокол Правобережного округа г. Липецка. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Улица Баумана, д. 296» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296» приведен на рисунке 2.7.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____"_____ 2020г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельной «Баумана»

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 65°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Оганов/

/Тарушкин А.В./

Рисунок 2.7.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Баумана, д. 296»

2.7.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Баумана, д. 296»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Баумана, д. 296». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.7.6-1.

Таблица 2.7.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Баумана, д. 296»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	SONO 1100	.056701N467	Отопление поселок, прям	17.08.2017	17.08.2021
Преобразователь сигналов	SONO 1000	117307N467	Отопление поселок, прям	17.08.2017	17.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	705139	Отопление завода, прям	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	SONO 1100	.056601N467	Отопление поселок, обр.	17.08.2017	17.08.2021
Преобразователь сигналов	SONO 1000	115207N467	Отопление поселок, обр.	17.08.2017	17.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	705140	Отопление поселок, обр.	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	SONO 1100	.049501N467	Отопление завода под.	17.08.2017	17.08.2021
Преобразователь сигналов	SONO 1000	123407N477	Отопление завода под.	17.08.2017	17.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	705052	Отопление завода под.	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	SONO 1100	.047801N467	Отопление завода обр.	17.08.2017	17.08.2021
Преобразователь сигналов	SONO 1000	129107N487	Отопление завода обр.	17.08.2017	17.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	680971	Отопление завода обр.	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ - 50 В1	303394	ГВС подающ.	23.12.2019	23.12.2023
Датчик температуры	Pt 500	705008кр.	ГВС подающ.	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	SONO 1100	.049601N467	ГВС рециркул.	17.08.2017	17.08.2021
Преобразователь сигналов	SONO 1000	123607N477	ГВС рециркул.	17.08.2017	17.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	705055	ГВС рециркул.	08.12.2016	08.12.2020
Преобразователь расхода	ВПС2-ЧИ2.34-25-0,01	.02514398	Подпитка	11.08.2017	11.08.2021
Датчик температуры	Pt 500	705008сн.	Холодная вода	08.12.2016	08.12.2020
Счетчик воды	ВСХН-80	12565402	Хол.вода на входе	10.08.2018	10.08.2024
Счетчик воды	ВСГ-20	222433	Гор.вода	10.08.2018	10.08.2024
Счетчик воды	ОСВХ-25	179765	Хол. вода собств. нужды	27.11.2015	27.11.2021
Вычислитель	ВКТ-5	7185		08.12.2016	08.12.2020

2.8. Источник тепловой энергии котельная «Село Подгорное»

2.8.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Село Подгорное», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1997 г.

Котельная «Село Подгорное» расположена по адресу ул. Крайняя, владение 11.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Село Подгорное» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Село Подгорное» изображен на рисунке 2.8.1-1.



Рисунок 2.8.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Село Подгорное»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Село Подгорное» приведены в таблице 2.8.1-1.

Таблица 2.8.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Село Подгорное»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	LP100-160/152	68	27	11
Сетевой насос №2	LP100-160/152	68	27	11
Насос внутреннего контура №1	LM80-200/200	57	11,5	3
Насос внутреннего контура №2	LM80-200/200	57	11,5	3
Насос ГВС №1	LP65-160/165	43	32	7,5
Насос ГВС №2	LP65-160/165	43	32	7,5
Насос подпиточный	CR2-30	2,5	18,6	3

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.8.1-2.

Таблица 2.8.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «село Подгорное»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая в опоре	21	0,426	Сталь	-	Мин. плита, закрытая оцинкованной сталью	Бетон	1997

Тепловая схема котельной «Село Подгорное» представлена на рис. 2.8.2.

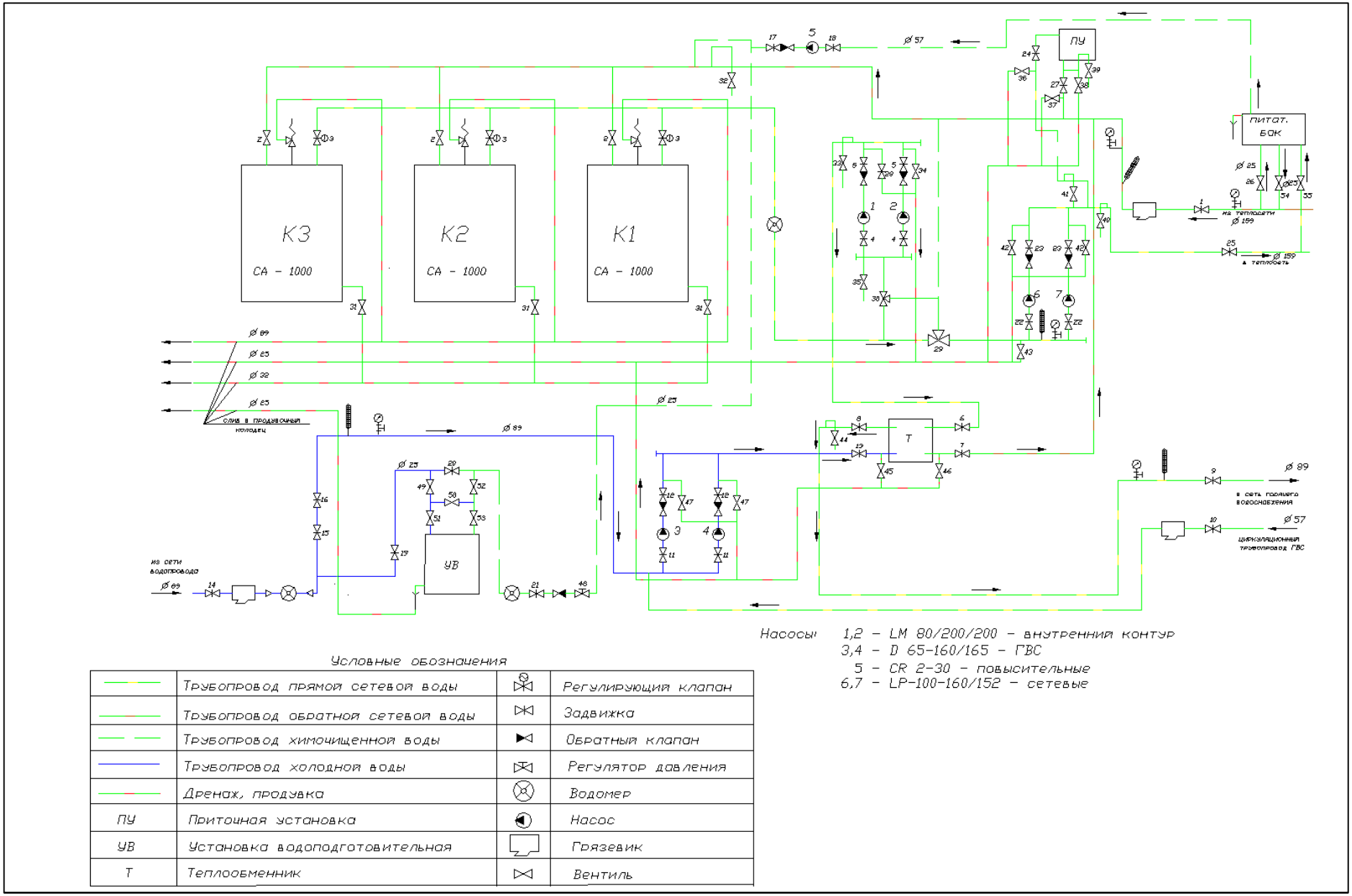


Рисунок 2.8.1-2 –Принципиальная тепловая схема котельной «Село Подгорное»

2.8.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 1,1 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Село Подгорное» представлена в таблице 2.8.2-1.

Таблица 2.8.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Село Подгорное»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.8.2-2.

Таблица 2.8.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Село Подгорное»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды RFS1061SE-ALT1	1	Q – 1,1 $м^3$/ч

2.8.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Село Подгорное» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.8.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Село Подгорное»

Источник тепловой энергии котельная «Село Подгорное» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Село Подгорное» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду 150 мм и сети системы ГВС 2Ду 100 мм.

2.8.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Село Подгорное» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

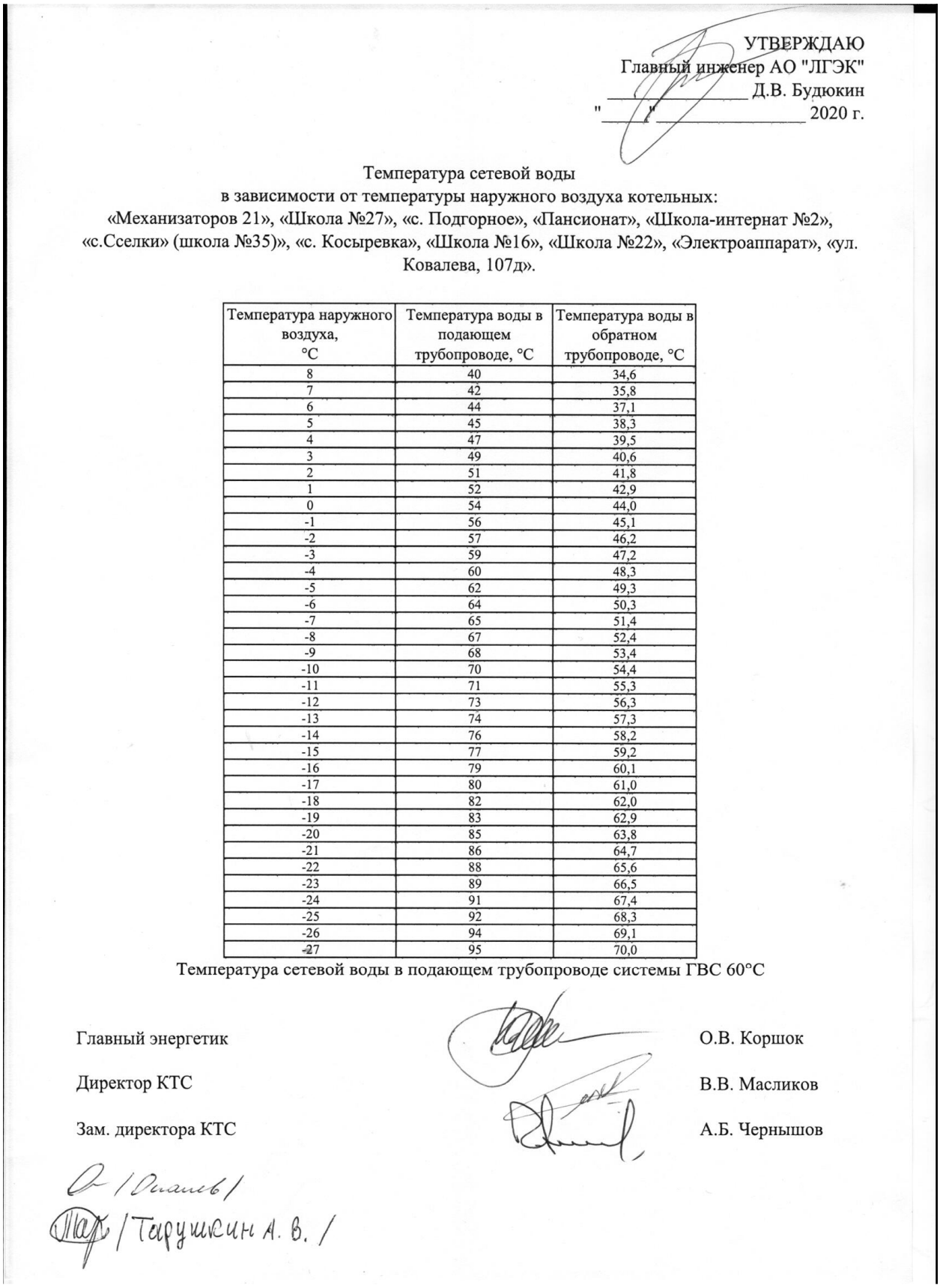
Отпуск тепловой энергии от котельной «Село Подгорное» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Село Подгорное» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Село Подгорное» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Село Подгорное» приведен на рисунке 2.8.5-1.



УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Опись/

/Тарушкин А.В./

Рисунок 2.8.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Село Подгорное»

2.8.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Село Подгорное»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Село Подгорное». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.8.6-1.

Таблица 2.8.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Село Подгорное»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ- 80	233470	Прямая сетевая вода	29.06.2018	29.06.2022
Датчики температуры	КТСП-Н Pt 500	5767г	Прямая сетевая вода	05.02.2019	05.02.2023
Датчики температуры	КТСП-Н Pt 500	5767х	Обратная сетевая вода	05.02.2019	05.02.2023
Преобразователь расхода	ПРЭМ- 40	126944	ГВС - подающий	17.04.2017	17.04.2021
Датчик температуры	КТСП-Н Pt 500	875г	ГВС - подающий	05.02.2019	05.02.2023
Преобразователь расхода	ПРЭМ- 40	126946	ГВС - рециркул.	17.04.2017	17.04.2021
Датчик температуры	КТСП-Н Pt 500	875х	ГВС - рециркул.	05.02.2019	05.02.2023
Счетчик воды	ВСХ-40	.02304786	Холодная вода на входе	10.08.2018	10.08.2024
Датчик температуры	ТСП-Н	3787	Холодная вода на входе	20.06.2019	20.06.2023
Счетчик воды	ВСХ-15	581046	Вода на хоз. нужды	12.03.2019	12.03.2025
Вычислитель	ВКТ-5	8520		06.10.2016	06.10.2020

2.9. Источник тепловой энергии котельная «Школа № 16»

2.9.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа № 16», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 2000 г.

Котельная «Школа № 16» расположена по адресу ул. Комсомольская, д. 22.

Котельная «Школа № 16» обеспечивает тепловой энергией жилого дома по ул. Комсомольская, 22.

Горячее водоснабжение осуществляется по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Школа № 16» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа № 16» изображен на рисунке 2.9.1-1.

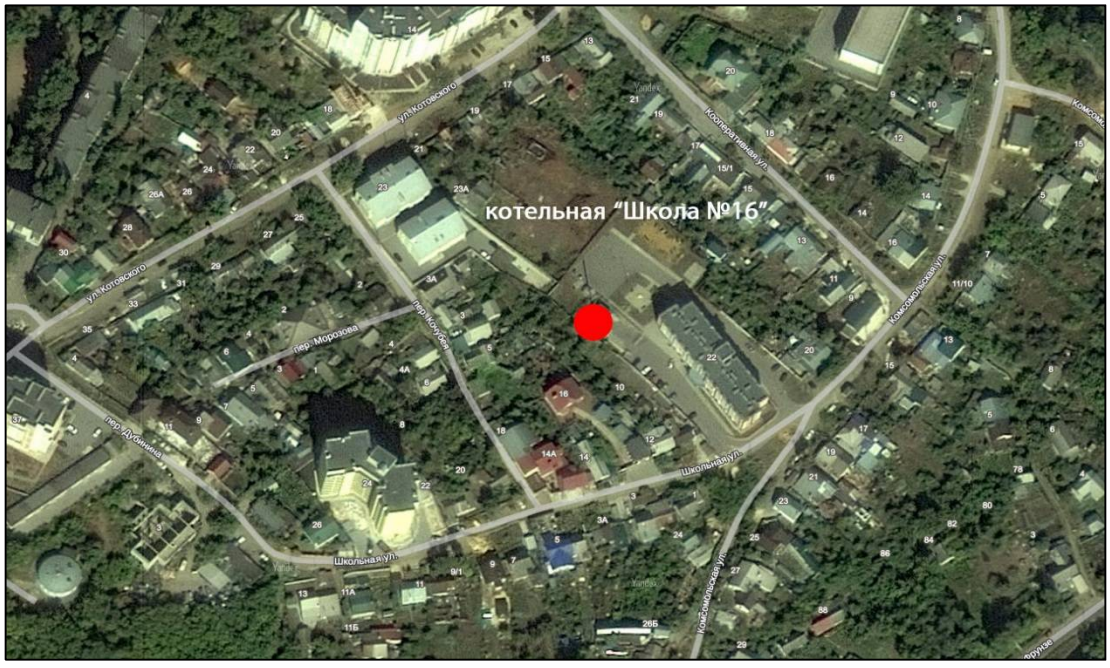


Рисунок 2.9.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 16»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 16» приведены в таблице 2.9.1-1.

Таблица 2.9.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 16»

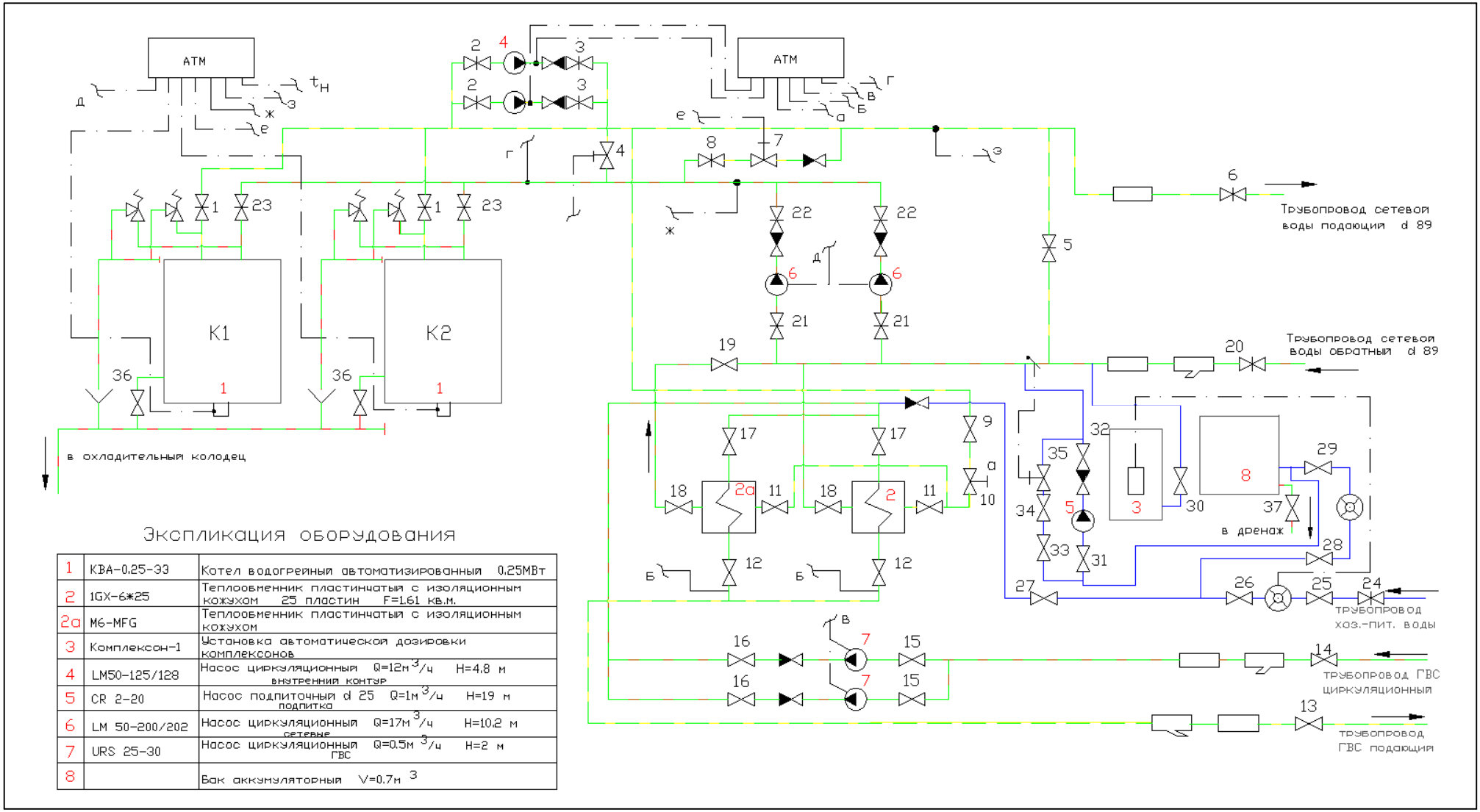
Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	YONOS MAXO 50/0,5-16	16	10,8	1,25
Сетевой насос №2	YONOS MAXO 50/0,5-16	16	10,8	1,25
Насос ГВС №1	IPL 32/95-0,55/2	5,1	10	0,55
Насос ГВС №2	IPL 32/95-0,55/2	5,1	10	0,55
Подпиточный насос №1	CR2-20	2,5	12,9	0,9
Рециркуляционный насос №1	YONOS MAXO 40/0,5-12	12	4,8	0,55
Рециркуляционный насос №2	YONOS MAXO 40/0,5-12	12	4,8	0,55

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.9.1-2.

Таблица 2.9.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа № 16»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая в опоре	20	0,3	Сталь	-	Мин. плита, закрытая оцинкованной сталью	Бетон	2000

Тепловая схема котельной «Школа № 16» представлена на рисунке 2.9.1-2.



Экспликация оборудования

1	КВА-0,25-33	Котел водогрейный автоматизированный 0,25МВт
2	1GX-6*25	Теплообменник пластинчатый с изоляционным кожухом 25 пластин F=1,61 кв.м.
2а	М6-MFG	Теплообменник пластинчатый с изоляционным кожухом
3	Комплексон-1	Установка автоматической дозировки комплексонов
4	LM50-125/128	Насос циркуляционный Q=12м^3/ч H=4,8 м внутренний контур
5	CR 2-20	Насос подпиточный d 25 Q=1м^3/ч H=19 м подпитка
6	LM 50-200/202	Насос циркуляционный Q=17м^3/ч H=10,2 м сетевые
7	URS 25-30	Насос циркуляционный Q=0,5м^3/ч H=2 м ГВС
8		Бак аккумуляторный V=0,7м^3

Рисунок 2.9.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Школа № 16»

2.9.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 2,5 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа № 16» представлена в таблице 2.9.2-1.

Таблица 2.9.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа № 16»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.9.2-2.

Таблица 2.9.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа № 16»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды RFS 1061/84-SE – ALT 1	1	
2	Na-катионитный фильтр	2	Ø – 0,26 м, $Q_{макс}$ – 2,5 $м^3$/ч, Р – 0,7 МПа
3	Бак-солерастворитель	1	V – 100 л
4	Подпиточный бак		V – 0,7 $м^3$

2.9.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа № 16» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.9.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 16»

Источник тепловой энергии котельная «Школа № 16» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа № 16» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду 80 мм и сети системы ГВС Ду 32/25 мм.

2.9.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 16» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа № 16» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 16» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25^0С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Школа № 16» является жилой дом по ул. Комсомольская, 22.

Горячее водоснабжение потребителя осуществляется по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 16» приведен на рисунке 2.9.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Ольга/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.9.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 16»

2.9.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 16»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа № 16». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.9.6-1.

Таблица 2.9.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа № 16»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-40	253479	Прямая сетевая вода	23.12.2019	23.12.2023
Датчик температуры	ТПС Pt 500	802629/1	Прямая сетевая вода	14.08.2020	14.08.2024
Преобразователь расхода	ПРЭМ-40	248736	Обратная сетевая вода	26.10.2017	26.10.2021
Датчик температуры	ТПС Pt 500	802629/2	Обратная сетевая вода	14.08.2020	14.08.2024
Преобразователь расхода	ПРЭМ-20	245934	ГВС подающ.	26.10.2017	26.10.2021
Датчик температуры	ТПС Pt 500	802631/1	ГВС подающ.	14.08.2020	14.08.2024
Преобразователь расхода	ПРЭМ-20	634263	ГВС рециркул.	23.12.2019	23.12.2023
Датчик температуры	ТПС Pt 500	802631/2	ГВС рециркул.	14.08.2020	14.08.2024
Счетчик воды	ВСХ-25	9652595	Хол.вода на входе	05.12.2014	05.12.2020
Вычислитель	ВКТ-5	8526		24.10.2017	24.10.2021

2.10.Источник тепловой энергии котельная «Школа № 22»

2.10.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа № 22», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 2001 г.

Котельная «Школа № 22» расположена по адресу пос. Северный Рудник, владение 29.

Котельная «Школа № 22» обеспечивает тепловой энергией здание школы и три жилых дома по улице Северный рудник.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Школа № 22» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа № 22» изображен на рисунке 2.10.1-1.

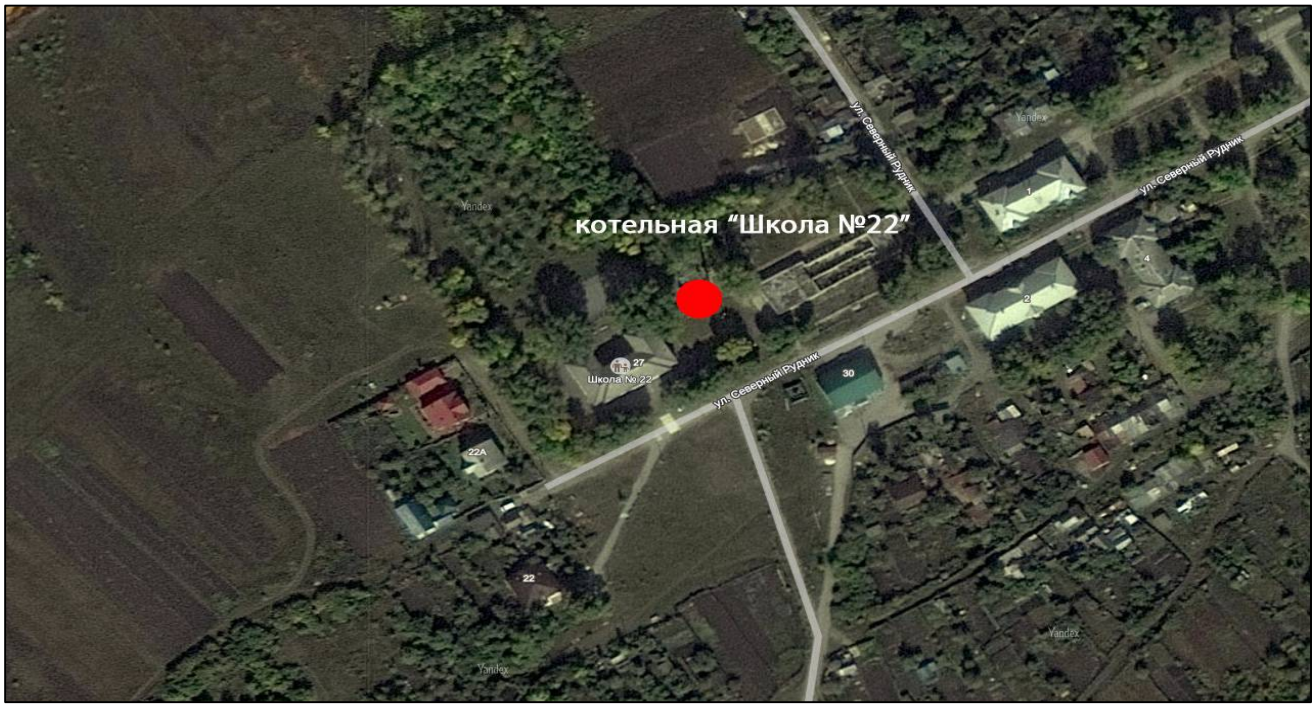


Рисунок 2.10.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 22»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 22» приведены в таблице 2.10.1-1.

Таблица 2.10.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 22»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	IPL50/130-2,2/2PN10	13,4	15,7	2,2
Сетевой насос №2	IPL50/130-2,2/2PN10	13,4	15,7	2,2
Насос подачи ГВС №1	MVI103/PN16	0,41	23	0,37
Насос подачи ГВС №2	MVI103/PN16	0,41	23	0,37
Повысительный насос №1	MVI106/PN16	1,98	40	0,75
Повысительный насос №2	MVI106/PN16	1,98	40	0,75
Насос греющего контура ГВС №1	TOP-S40/10 3PN6/10	5,5	7,4	0,35
Насос греющего контура ГВС №2	TOP-S40/10 3PN6/10	5,5	7,4	0,35
Насос котлового контура №1	TOP-S30/40 3PN10	4,13	2	0,07
Насос котлового контура №1	TOP-S30/40 3PN10	4,13	2	0,07
Насос циркуляции бака-аккумулятора №1	MVI203/PN25	2,3	20	0,55
Насос циркуляции бака-аккумулятора №1	MVI203/PN25	2,3	20	0,55

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.10.1-2.

Таблица 2.10.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа № 22»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Метал. на растяжках	25	0,273	Металл	-	Мин. вата	Бетон	2001
Метал. на растяжках	25	0,273	Металл	-	Мин. вата	Бетон	2001

Тепловая схема котельной школы № 22 представлена на рисунке 2.10.1–2.

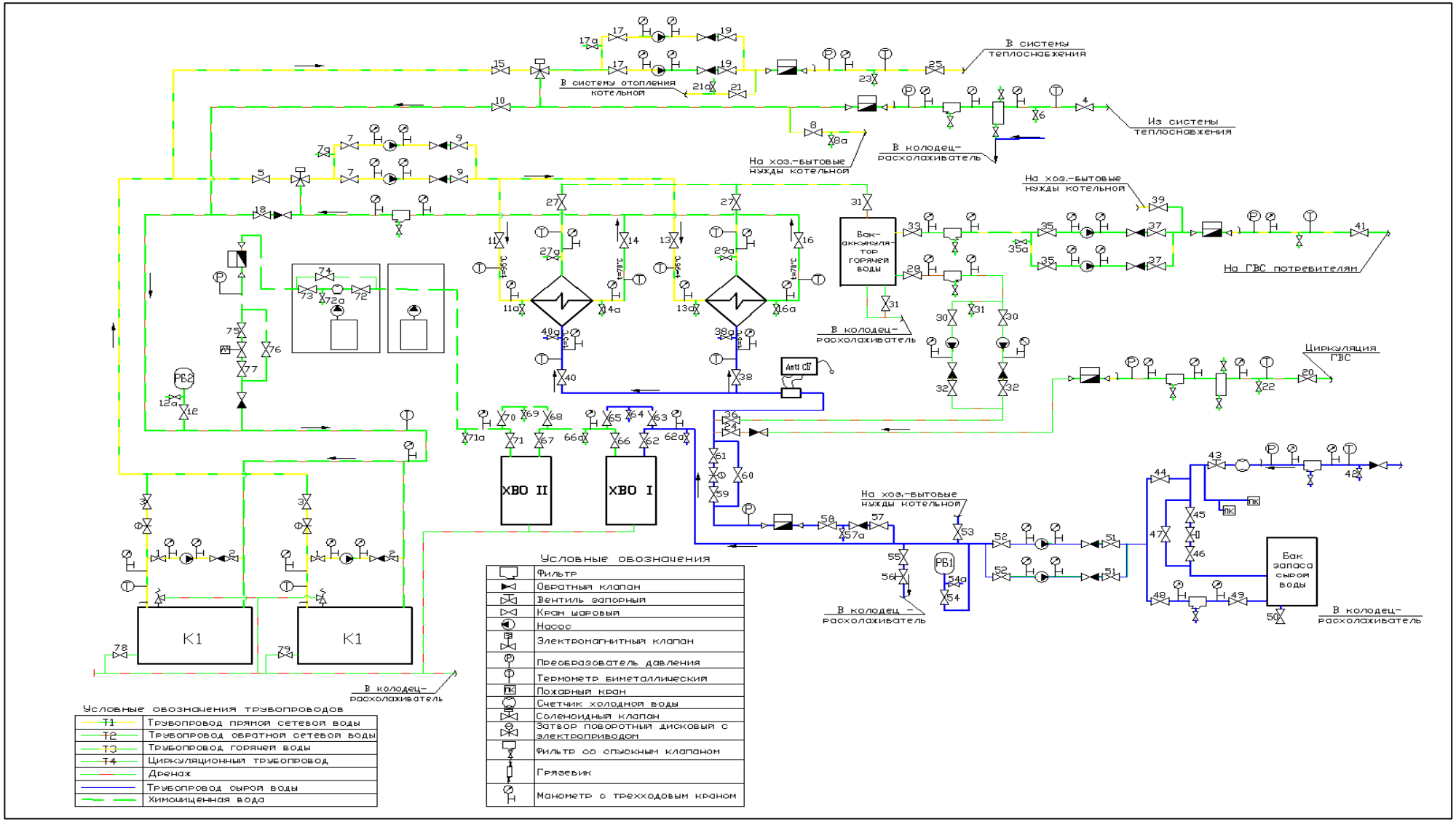


Рисунок 2.10.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Школа № 22»

2.10.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 2,25 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа № 22» представлена в таблице 2.10.2-1.

Таблица 2.10.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа № 22»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.10.2-2.

Таблица 2.10.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа № 22»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитовый фильтр АКВАФЛОУ SF-7512-91	2	Ø – 330 мм, Q – 2,2-3 $м^3$/ч
2	Na-катионитовый фильтр АКВАФЛОУ SF-75-56	1	Ø – 330 мм, Q – 2,2-3 $м^3$/ч
3	Комплекс дозирования АКВАФЛОУ DCSP 62506 (Аминат КО-2)	1	Q – 6 л/ч, V – 100 л
4	Комплекс дозирования АКВАФЛОУ DCSP 606 (Аминат КО-5)	1	Q – 6 л/ч, V – 100 л
5	Бак-солерастворитель	2	V – 150л

2.10.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа № 22» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.10.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 22»

Источник тепловой энергии котельная «Школа № 22» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа № 22» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду = 100 мм и сети системы ГВС 2Ду 50 мм.

2.10.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 22» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа № 22» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 22» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная

климатология»). Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Школа № 22» являются школа и три жилых здания по улице Северный Рудник.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Школа № 22» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой схеме. Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 22» приведен на рисунке 2.10.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок
Директор КТС В.В. Масликов
Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Олиль/
/Терушкин А. В./

Рисунок 2.10.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 22»

2.10.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 22»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа № 22». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.10.6-1.

Таблица 2.10.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа № 22»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1237176	Прямая сетевая вода	13.03.2017	13.03.2021
Датчик температуры	КТПТР-05	743	Прямая сетевая вода	22.06.2017	22.06.2021
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1318556	Обратная сетевая вода	13.03.2017	13.03.2021
Датчик температуры	КТПТР-05	743А	Обратная сетевая вода	22.06.2017	22.06.2021
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1213693	ГВС подающ.	17.07.2020	17.07.2024
Датчик температуры	КТПТР-05	3222	ГВС подающ.	22.06.2017	22.06.2021
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1229816	ГВС рециркул.	17.07.2020	17.07.2024
Датчик температуры	КТПТР-05	3222А	ГВС рециркул.	22.06.2017	22.06.2021
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1318392	Подпитка отоп.	15.05.2017	15.05.2021
Датчик температуры	ТТП-15	263	Подпитка отоп.	22.06.2017	22.06.2021
Преобразователь расхода	ВЗЛЕТ 420Л	1318194	Подпитка бак	15.05.2017	15.05.2021
Датчик температуры	ТТП-15	2966	Подпитка бак	22.06.2017	22.06.2021
Счетчик воды	ВСТН-65	12587865	Хол.вода на входе	13.07.2018	13.07.2022
Датчик температуры	ТТП-15	267	Хол.вода на входе	22.06.2017	22.06.2021
Вычислитель	СПТ 961.2	24387		06.07.2017	06.07.2021

2.11.Источник тепловой энергии котельная «Школа № 26»

2.11.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа № 26», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 2000 г.

Котельная «Школа № 26» расположена по адресу ул. З. Космодемьянской, д.178.

Котельная «Школа № 26» обеспечивает тепловой энергией здание школы № 26.

Основным топливом на котельной «Школа № 26» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа № 26» изображен на рисунке 2.11.1-1.



Рисунок 2.11.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 26»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 26» приведены в таблице 2.11.1-1.

Таблица 2.11.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 26»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	VILO	4,6	14	0,75
Сетевой насос №2	VILO	4,6	14	0,75
Подпиточный насос №1	CR-1	1,0	12	0,37
Подпиточный насос №2	CR-1	1,0	12	0,37

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.11.1-2.

Таблица 2.11.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа № 26»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металл. на растяжках	18,7	0,4	Металл	-	Мин. вата, закрытая оцинкованной сталью	Бетон	2000

Дымовая труба подлежит демонтажу в связи с ненужностью.

Тепловая схема котельной «Школа № 26» представлена на рисунке 2.11.1-2.

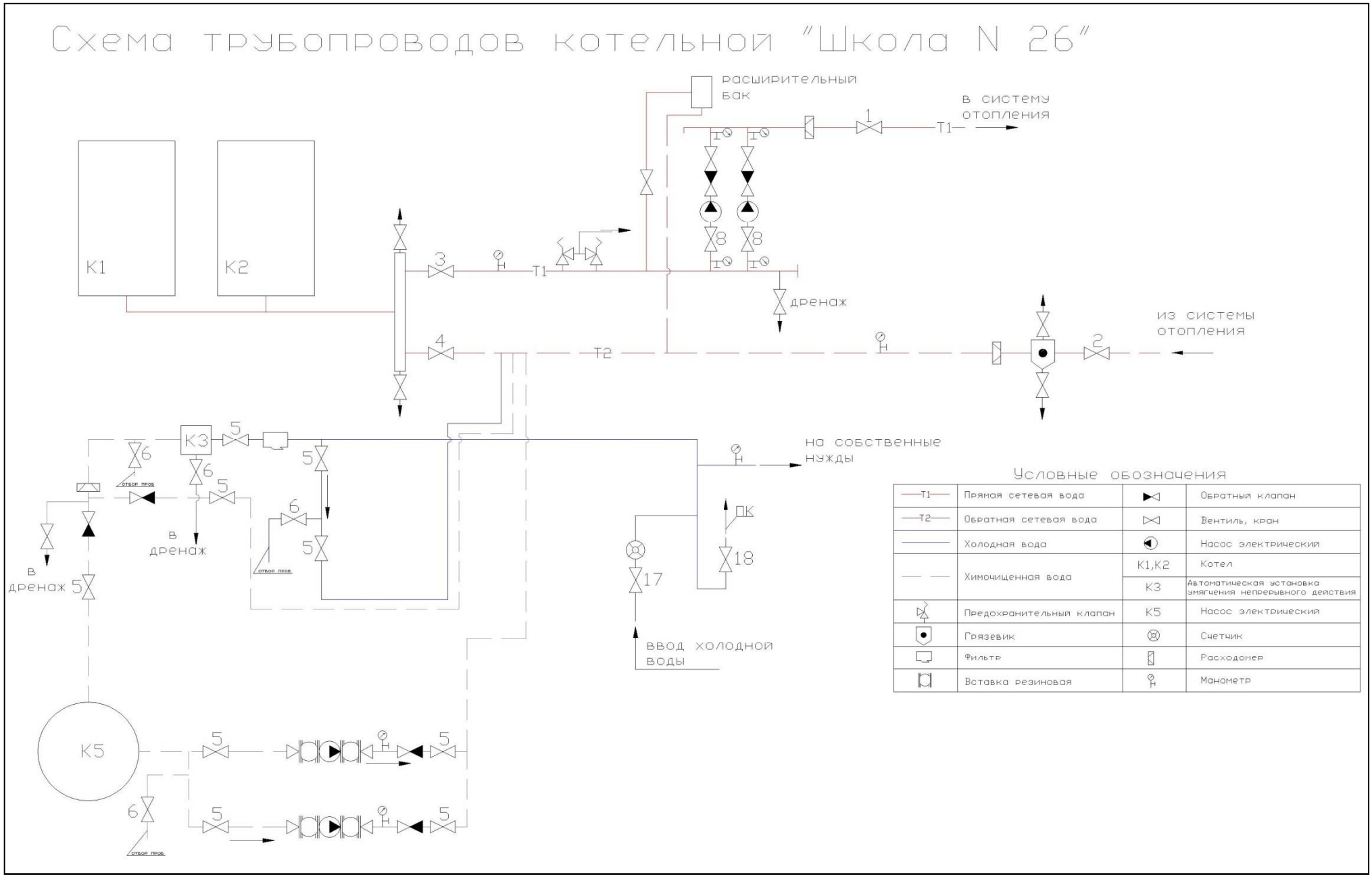


Рисунок 2.11.1-2 Принципиальная тепловая схема котельной «Школа № 26»

2.11.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 2,5 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа № 26» представлена в таблице 2.11.2.-1.

Таблица 2.11.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа № 26»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.11.2-2.

Таблица 2.11.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа № 26»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды RFS 106/84SE-ATL		
2	Na-катионитовый фильтр	2	Ø – 0,26 м
3	Бак-солерастворитель	1	V – 100 л
4	Подпиточный бак	1	V – 1 $м^3$

2.11.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа № 26» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.11.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 26»

Источник тепловой энергии котельная «Школа № 26» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа № 26» потребителям осуществляется горячей водой по графику 80/60 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 80 мм.

2.11.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 26» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа № 26» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 80/60 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 26» заложен принцип качественного регулирования.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Школа № 26» является школа.

Присоединение потребителя к водяным тепловым сетям от котельной «Школа № 26» осуществляется через ограничительную дроссельную диафрагму.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 26» приведен на рисунке 2.11.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"___" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельной «Школа №26».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	33	30
7	34	30
6	35	31
5	37	32
4	38	33
3	40	34
2	41	35
1	43	36
0	44	37
-1	46	38
-2	47	39
-3	49	40
-4	50	41
-5	51	41
-6	53	43
-7	54	44
-8	56	45
-9	57	46
-10	58	46
-11	60	48
-12	61	48
-13	62	49
-14	64	50
-15	65	51
-16	66	51
-17	67	52
-18	69	53
-19	70	54
-20	71	54
-21	73	56
-22	74	56
-23	75	57
-24	76	57
-25	78	59
-26	79	59
-27	80	60

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Опанов/

/Тарушкин А.В./

Рисунок 2.11.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 26»

2.11.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 26»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа № 26». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.11.6-1.

Таблица 2.11.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа № 26»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440ФВ ДУ-40	1509055	Прямая сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчики температуры	КТПТР-05	5601	Прямая сетевая вода	10.11.2016	10.11.2020
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440ФВ ДУ-40	1503741	Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчики температуры	КТПТР-05	5601А	Обратная сетевая вода	10.11.2016	10.11.2020
Счетчик воды	ОСВХ-40	185095	Подпитка	09.09.2016	09.09.2022
Вычислитель	ВКТ-5	15365		02.10.2020	02.10.2024

2.12.Источник тепловой энергии котельная «Школа № 34»

2.12.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа № 34», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 2005 г.

Котельная «Школа № 34» расположена по адресу: г. Липецк, с. Желтые Пески, ул. Рождественская, сооружение 1.

Котельная «Школа № 34» обеспечивает потребность в тепловой энергии Школы № 34.

Основным топливом на котельной «Школа № 34» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа № 34» изображен на рисунке 2.12.1-1.

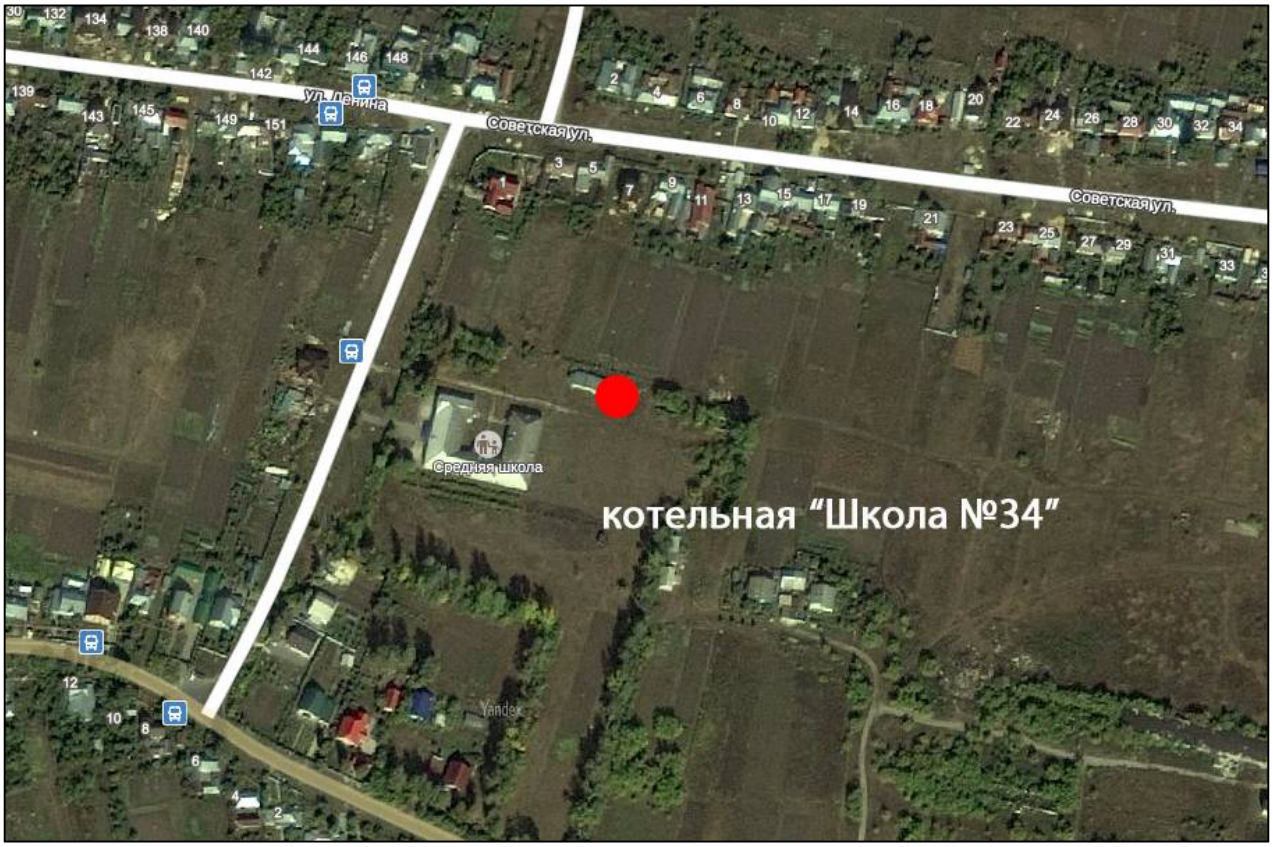


Рисунок 2.12.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 34»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 34» приведены в таблице 2.12.1-1.

Таблица 2.12.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 34»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность кВт
Сетевой насос №1	КМ50-32-125/2-5	12,5	20	1,5
Сетевой насос №2	КМ50-32-125/2-5	12,5	20	1,5
Подпиточный насос №1	CR-1-2	1,0	12	0,37
Подпиточный насос №2	CR-1-2	1,0	12	0,37

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.12.1-2.

Таблица 2.12.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа № 34»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металл	15	0,25	Металл	-	-	Бетон	2005

2.12.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 1,2 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа № 34» представлена в таблице 2.12.2-1.

Таблица 2.12.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа № 34»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.12.2-2.

Таблица 2.12.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа № 34»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды RFS 1061/84SE-ALT1	1	Q - 1,2 $м^3/ч$
2	Подпиточный бак	1	V – 1 $м^3$

2.12.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа № 34» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.12.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 34»

Источник тепловой энергии котельная «Школа № 34» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа № 34» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 80 мм.

2.12.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 34» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа № 34» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 34» заложен принцип качественного регулирования.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным потребителем тепловой энергии от котельной «Школа № 34» является школа.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 34» приведен на рисунке 2.12.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"__" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных
«Школа №34, с. Желтые Пески», «108 квартал», «Упрснабсбыт», «У пос. Северный Рудник».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Оганов/

/Тарусин А.В./

Рисунок 2.12.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 34»

2.12.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 34»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа № 34». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.12.6-1.

Таблица 2.12.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа № 34»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-32-А	.052520	Прямая сетевая вода	22.12.2016	22.12.2020
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2013	Прямая сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2013	Обратная сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	ТСП-Р Pt 100	3720	Обратная сетевая вода	14.08.2020	14.08.2024
Датчик температуры	ТСП-Р Pt 100	3728	Холодная вода	14.08.2020	14.08.2024
Счетчик воды	ВСГ-32	13573738	Хол.вода на входе	16.08.2019	16.08.2025
Счетчик воды	ОСВХ-25	179764	Холодная вода	20.07.2017	20.07.2022
Вычислитель	ВКТ-5	2255		05.09.2019	05.09.2023

2.13.Источник тепловой энергии котельная «Школа № 35»

2.13.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа № 35», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1993 г.

Котельная «Школа № 35» расположена по адресу с. Сселки, ул. Ракитная, строение 2.

Котельная «Школа № 35» обеспечивает потребность в тепловой энергии школы.

Основным топливом на котельной «Школа № 35» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа № 35» изображен на рисунке 2.13.1-1.

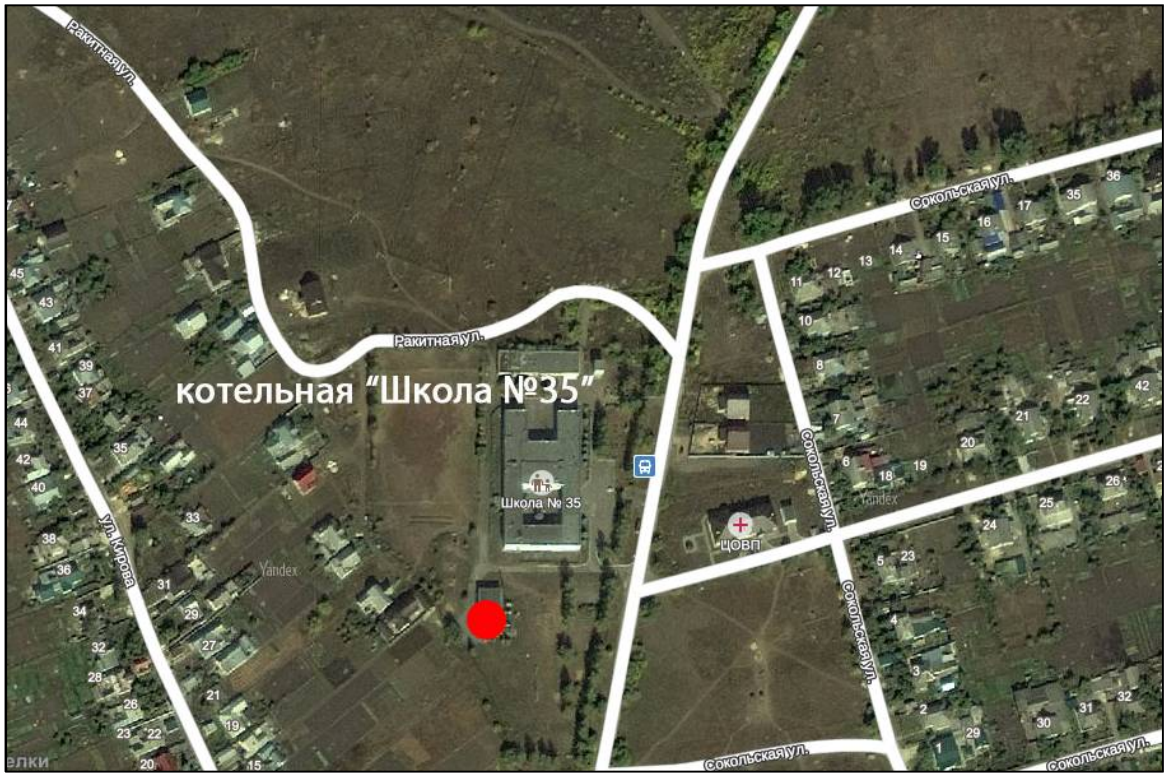


Рисунок 2.13.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 35»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 35» приведены в таблице 2.13.1-1.

Таблица 2.13.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа № 35»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Рециркуляционный насос №1	KSB Etaline GN32-160/152	3,5-24	21-9	-
Рециркуляционный насос №2	KSB Etaline GN32-160/152	3,5-24	21-9	-
Сетевой насос №1	KSB Etaline GN65-160	10-65	14-6	-
Сетевой насос №2	KSB Etaline GN65-160	10-65	14-6	-
ГВС №1	CR-6F	5-7	40	-
ГВС №2	CR-6F	5-7	40	-

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.13.1-2.

Таблица 2.13.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа № 35»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металл	31,8	0,53	Металл	-	Мин. плита	Бетон	1993

Принципиальная тепловая схема котельной представлена на рисунке 2.13.1-2.

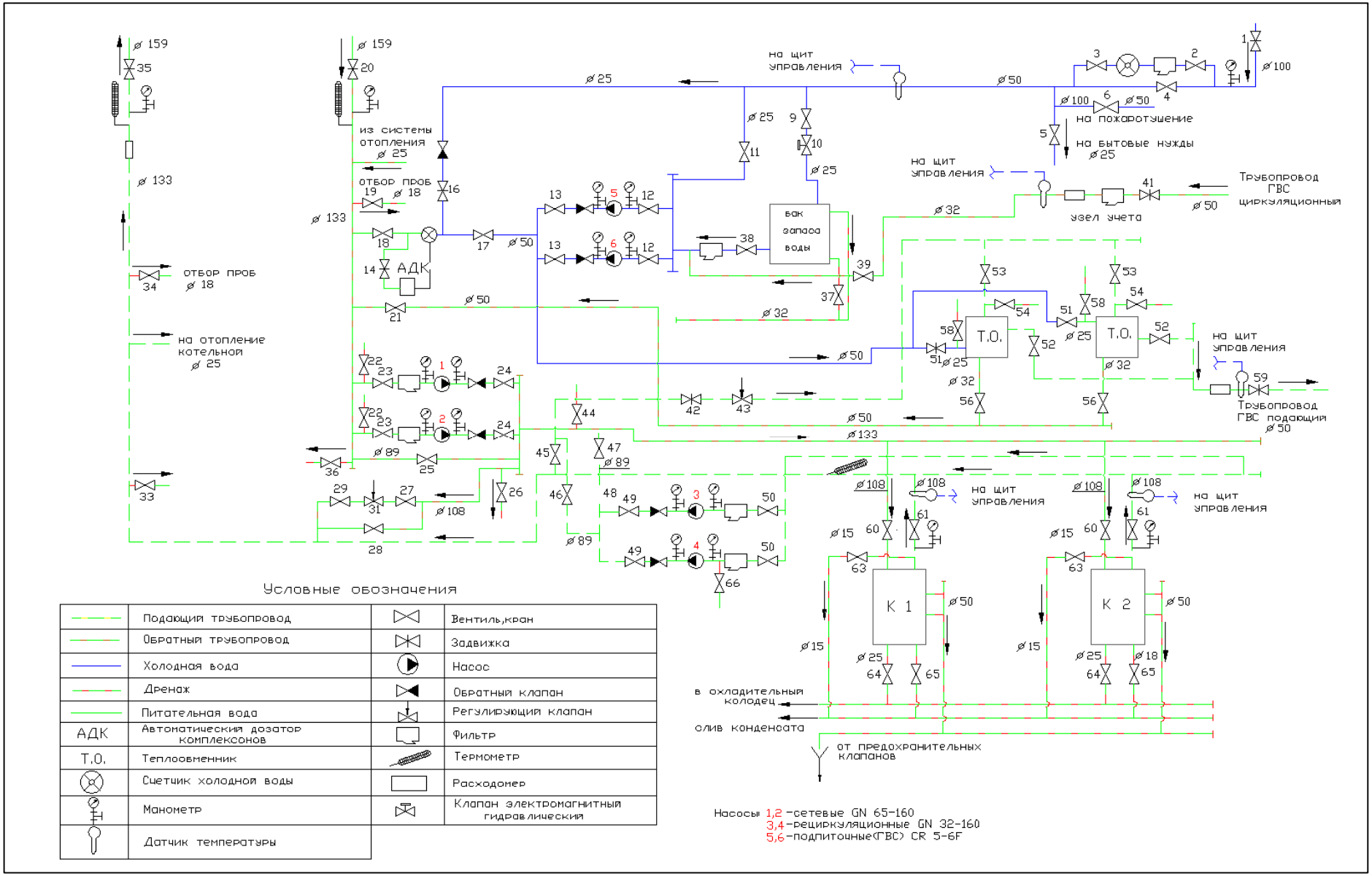


Рисунок 2.13.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Школа № 35»

2.13.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 1,2 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа № 35» представлена в таблице 2.13.2-1.

Таблица 2.13.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа № 35»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.13.2-2.

Таблица 2.13.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа № 35»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды RFS 1061SE-ALT1	1	
2	Na-катионитовый фильтр	2	Н – 151,1; Ø32,5; Q -1,2 $м^3$/ч
3	Бак-солерастворитель	1	V – 300 л

Схема ХВО представлена на рисунке 2.13.2-1.

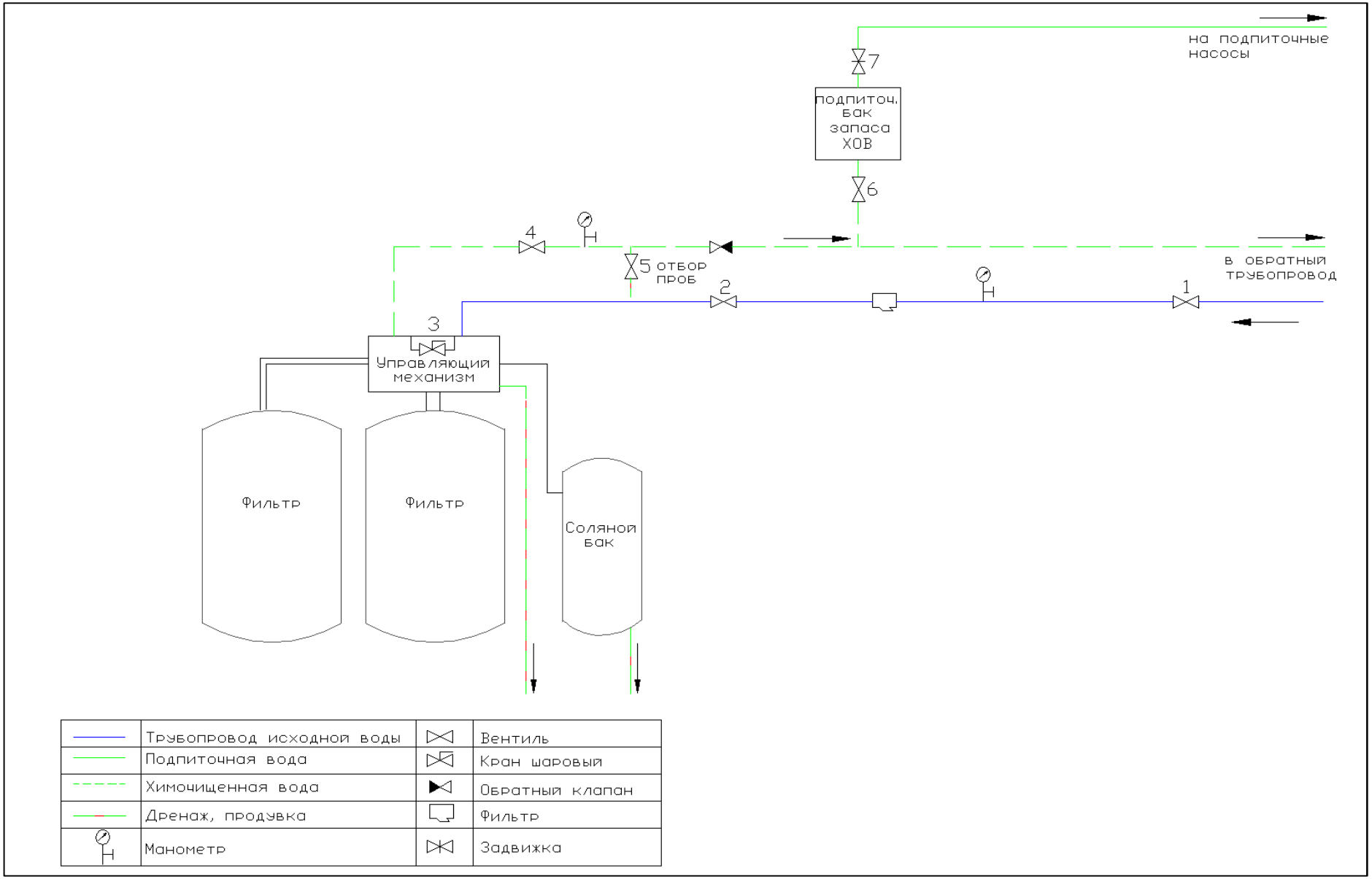


Рисунок 2.13.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Школа № 35»

2.13.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа № 35» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.13.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа № 35»

Источник тепловой энергии котельная «Школа № 35» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа № 35» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду 150 мм и сети системы ГВС Ду 80/50 мм.

2.13.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 35» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа № 35» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 35» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным потребителем тепловой энергии от котельной «Школа № 35» является школа.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 35» приведен на рисунке 2.13.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Опись/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.13.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа № 35»

2.13.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа № 35»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа № 35». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.13.6-1.

Таблица 2.13.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа № 35»

Наименование котельной	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440Л	1710803	Прямая сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	Взлет ТПС Pt500	1620977	Прямая сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440Л	1808206	Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	Взлет ТПС Pt500	1616290	Обратная сетевая вода	02.10.2020	02.10.2024
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440Л	1600648	ГВС подающ.	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	Взлет ТПС Pt500	1707627	ГВС подающ.	02.10.2020	02.10.2024
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440Л	1404297	ГВС рециркул.	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	Взлет ТПС Pt500	1707588	ГВС рециркул.	02.10.2020	02.10.2024
Преобразователь расхода	ЭРСВ-440Л	1721925	Подпитка	02.10.2020	02.10.2024
Датчик температуры	Взлет ТПС Pt500	1711171	Подпитка	02.10.2020	02.10.2024
Счетчик воды	ВСХ-32	11521385	Холодная вода на входе	18.07.2017	18.07.2023
Счетчик воды	ВСХ-25	09679221	Холодная вода на собств. нужды	27.11.2015	27.11.2021
Счетчик воды	ВСКМ 90-15	0577791	Гор. вода	10.12.2009	10.12.2013
Теплосчетчик	ТСРВ-24М	1701306		02.10.2020	02.10.2024

2.14.Источник тепловой энергии котельная «У поселка Северный Рудник»

2.14.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «У поселка Северный Рудник», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 2003 г.

Котельная «У поселка Северный Рудник» расположена по адресу пос. Северный Рудник.

Котельная «У поселка Северный Рудник» обеспечивает тепловой энергией жилые здания поселка Северный Рудник и здания детского сада.

Основным топливом на котельной «У поселка Северный Рудник» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «У поселка Северный Рудник» изображен на рисунке 2.14.1-1.



Рисунок 2.14.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «У поселка Северный Рудник»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «У поселка Северный Рудник» приведены в таблице 2.14.1-1.

Таблица 2.14.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «У поселка Северный Рудник»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	KSB Etaline GN65-100/752,2	45	30	7,5
Сетевой насос №2	KSB Etaline GN65-100/752,2	45	30	7,5
Рециркуляционный насос №1	TP40-120	10	8	0,34
Рециркуляционный насос №2	TP40-120	10	8	0,34
Подпиточный насос №1	CR1-4	1,8	22	0,37
Подпиточный насос №2	CR1-4	1,8	22	0,37

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.14.1-2.

Таблица 2.14.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «У поселка Северный Рудник»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая в опоре	21,375	0,255	Металл	-	Мин. плита УРСА	Бетон	2003
Металлическая в опоре	21,375	0,255	Металл	-	Мин. плита УРСА	Бетон	2003

Тепловая схема котельной «У поселка Северный Рудник» представлена на рисунке 2.14.1-2.

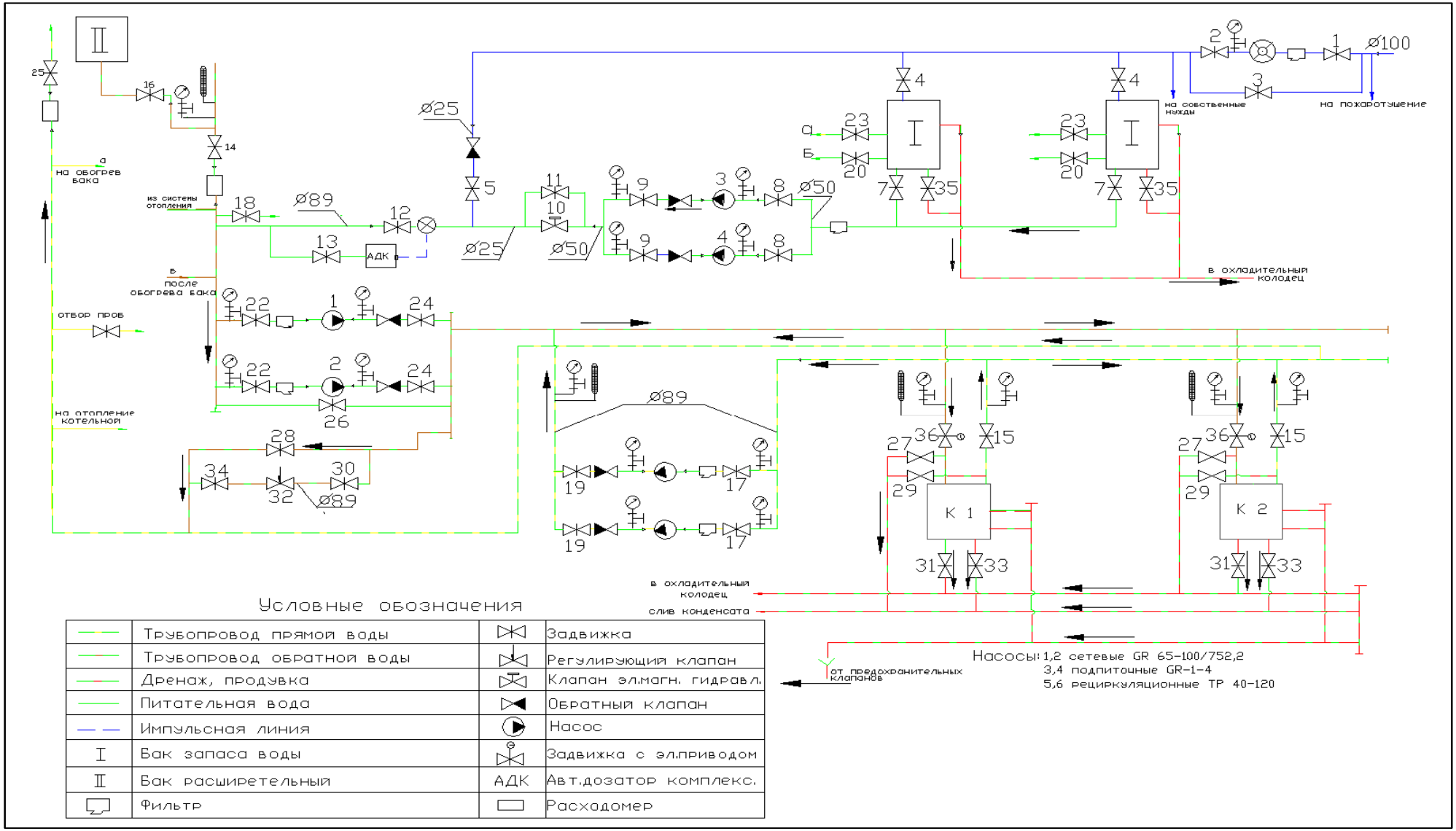


Рисунок 2.14.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «У поселка Северный Рудник»

2.14.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 4,4 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «У поселка Северный Рудник» представлена в таблице 2.14.2-1.

Таблица 2.14.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «У поселка Северный Рудник»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.14.2-2.

Таблица 2.14.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «У поселка Северный Рудник»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды KWS-400TA		
2	Na-катионитный фильтр	2	Ø - 0,4 м; Q_{max} – 4,4 $м^3/ч$
3	Бак-солерастворитель	1	V – 300 л
4	Подпиточный бак	2	V – 11 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.14.2-1.

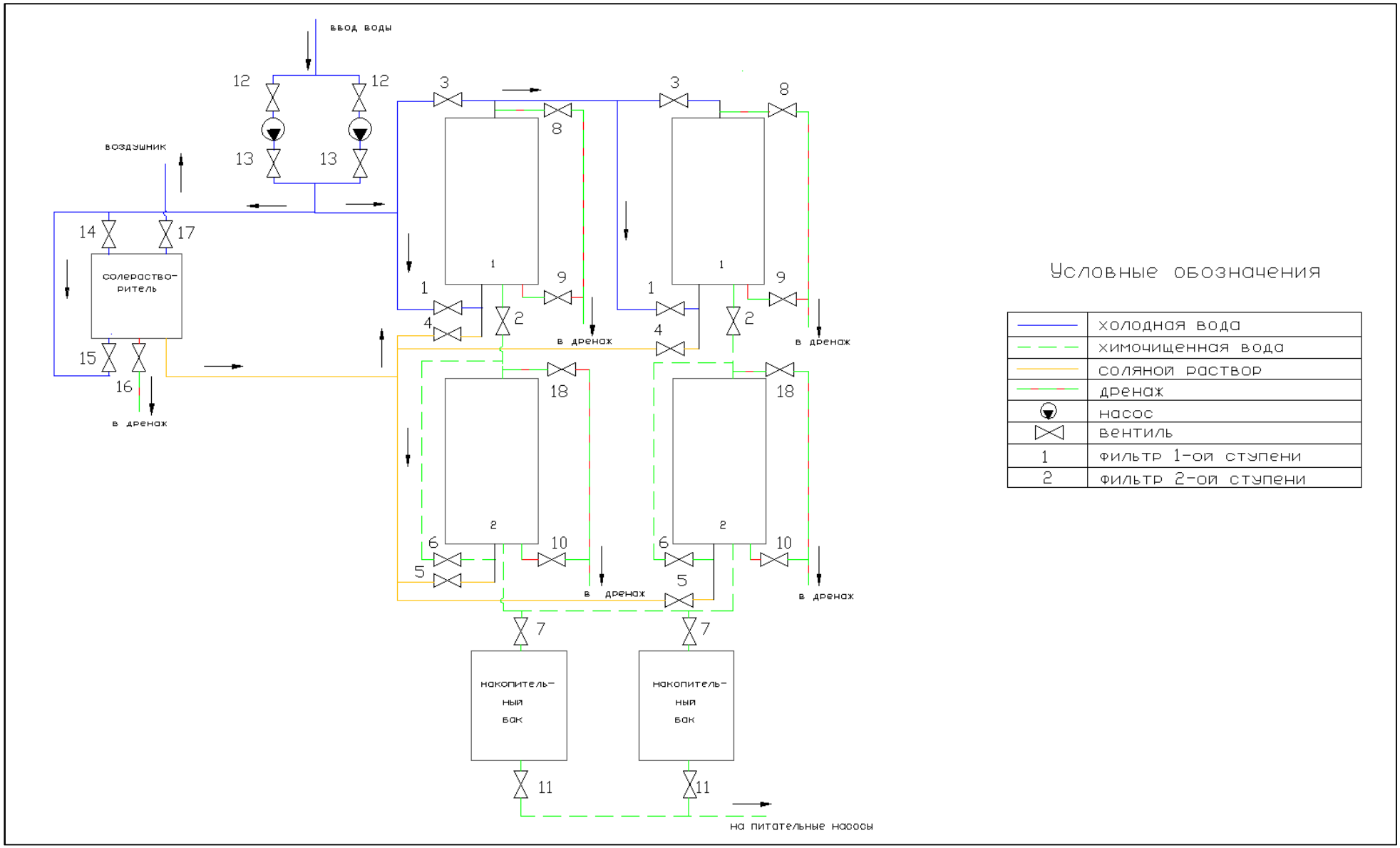


Рисунок 2.14.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «У поселка Северный Рудник»

2.14.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «У поселка Северный Рудник» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.14.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «У поселка Северный Рудник»

Источник тепловой энергии котельная «У поселка Северный Рудник» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «У поселка Северный Рудник» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 125 мм.

2.14.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «У поселка Северный Рудник» обеспечивает тепловой энергией жилые здания поселка Северный Рудник и здания детского сада. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по открытой схеме.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «У поселка Северный Рудник» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник» приведен на рисунке 2.14.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"___"_____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных
«Школа №34, с. Желтые Пески», «108 квартал», «Упрснабсбыт», «У пос. Северный Рудник».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Рисунок 2.14.5-1 –Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «У поселка Северный Рудник»

2.14.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «У поселка Северный Рудник»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «У поселка Северный Рудник». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.14.6-1.

Таблица 2.14.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «У поселка Северный Рудник»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Датчик температуры	КТПТР-01 100П	4353	Прямая сетевая вода	11.07.2018	11.07.2022
Датчик температуры	КТПТР-01 100П	4353А	Обратная сетевая вода	11.07.2018	11.07.2022
Счетчик воды	ВСХН-50	19316660	Холодная вода на входе	15.04.2019	15.04.2025
Датчики температуры			Холодная вода на входе		
Вычислитель	СПТ961.2	32301		11.07.2018	11.07.2022

2.15.Источник тепловой энергии БМК по улице Ковалева, 109а

2.15.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

В 2017 году построена и введена блочно-модульная котельная для многоквартирного жилого дома № 109а по улица Ковалева. В связи с чем, была выведена из эксплуатации котельная «Улица Ковалева, д. 109а» принадлежащая АО «ЛГЭК». Прочие потребители, юридические лица, перешли на индивидуальное теплоснабжение с установкой отопительных газовых котлов.

Основным топливом на БМК по улице Ковалева, 109а является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения БМК по улице Ковалева, 109а изображен на рисунке 2.15.1-1.

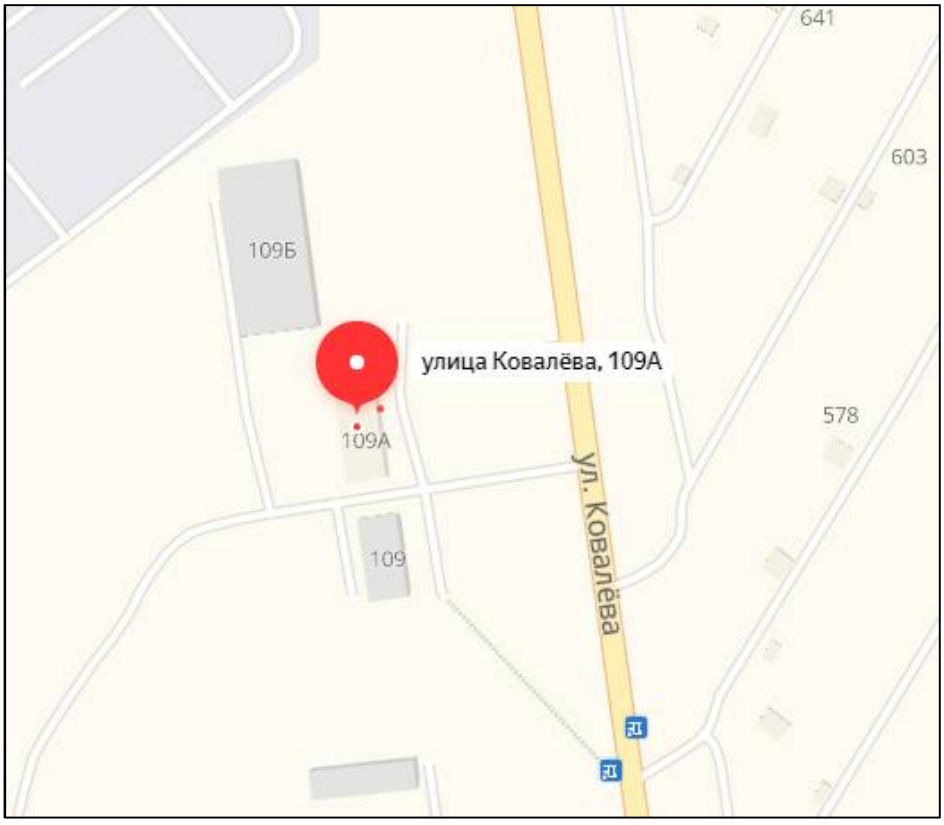


Рисунок 2.15.1-1 –Ситуационный план расположения БМК по улице Ковалева, 109а

Состав и характеристики насосного оборудования БМК по улице Ковалева, 109а приведены в таблице 2.15.1-1.

Таблица 2.15.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования БМК по улице Ковалева, 109а

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Циркуляционный котловой насос	WILO TOP-S 40/4	5,7	2	0,205
Циркуляционный котловой насос	WILO TOP-S 40/4	5,7	2	0,205
Сетевой насос	WILO IPL 65/130-4/2	34,4	20	4
Сетевой насос	WILO IPL 65/130-4/2	34,4	20	4
Повысительный насос	WILO HELIX V-203-1/16/E/S/400-50	1,2	20	0,37
Повысительный насос	WILO HELIX V-203-1/16/E/S/400-50	1,2	20	0,37

2.15.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО БМК по улице Ковалева, 109а представлена в таблице 2.15.2-1.

Таблица 2.15.2-1 – Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО БМК по улице Ковалева, 109а

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка докотловой обработки воды кабинетного типа «Ёлка» WSC-1,5-C1-(SC)		
2	Na-катионитный фильтр	1	Ø = 208 мм
3	Управляющий клапан Clack	1	
4	Бак-солерастворитель	1	V = 50 л

2.15.3. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок БМК по улице Ковалева, 109а

Источник тепловой энергии БМК по улице Ковалева, 109а не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от БМК по улице Ковалева, 109а потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

2.15.4. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на БМК по улице Ковалева, 109а является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.15.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а приведен на рисунке 2.15.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"___"_____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «ул. Ковалева, 109а», «Школа №41».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	65	60,6
7	65	60,3
6	65	60,1
5	65	59,8
4	65	59,5
3	65	59,2
2	65	58,8
1	65	58,5
0	65	58,2
-1	65	57,9
-2	65	57,5
-3	65	57,2
-4	65	56,8
-5	65	56,4
-6	65	56,1
-7	65	55,7
-8	65	55,3
-9	65	54,9
-10	65	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Тарушкин А.В.

Рисунок 2.15.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от БМК по улице Ковалева, 109а

2.15.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети БМК по улице Ковалева, 109а

Приборы учета тепловой энергии отсутствуют.

2.16.Источник тепловой энергии котельная «Поселок Дачный»

2.16.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Поселок Дачный», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 1956 г.

Котельная «Поселок Дачный» расположена по адресу поселок Дачный, ул. Центральная.

Котельная «Поселок Дачный» обеспечивает тепловой энергией потребителей в границах территории поселка Дачный.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Поселок Дачный» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Поселок Дачный» изображен на рисунке 2.16.1-1.



Рисунок 2.16.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Поселок Дачный»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Поселок Дачный» приведены в таблице 2.16.1-1.

Таблица 2.16.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Поселок Дачный»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	1К100-80-160	100	32	15
Сетевой насос №2	1К100-80-160	100	32	15
Питательный насос №1	ЦНГС38/132	38	132	30
Питательный насос №2	ЦНГС38/132	38	132	30
Питательный насос №3	ЦНГС38/132	38	132	30
Питательный насос №4	CR-5-22	5,7	115,5	4

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Питательный насос №5	CR-5-22	5,7	115,5	4
Питательный насос №6	Cr 10	10	149	7,5
Соляной насос	Х50-32-125	12,5	20	7
Конденсатный насос №1	1К80-50-200	50	50	15
Конденсатный насос №2	К65-50-160	25	32	5

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.16.1-2.

Таблица 2.16.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Поселок Дачный»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Кирпичная	30	1,1	Кирпич	Кирпич	-	Бетон	1956

Тепловая схема котельной «Поселок Дачный» представлена на рисунке 2.16.1-2.
Источником водоснабжения является городской водопровод.

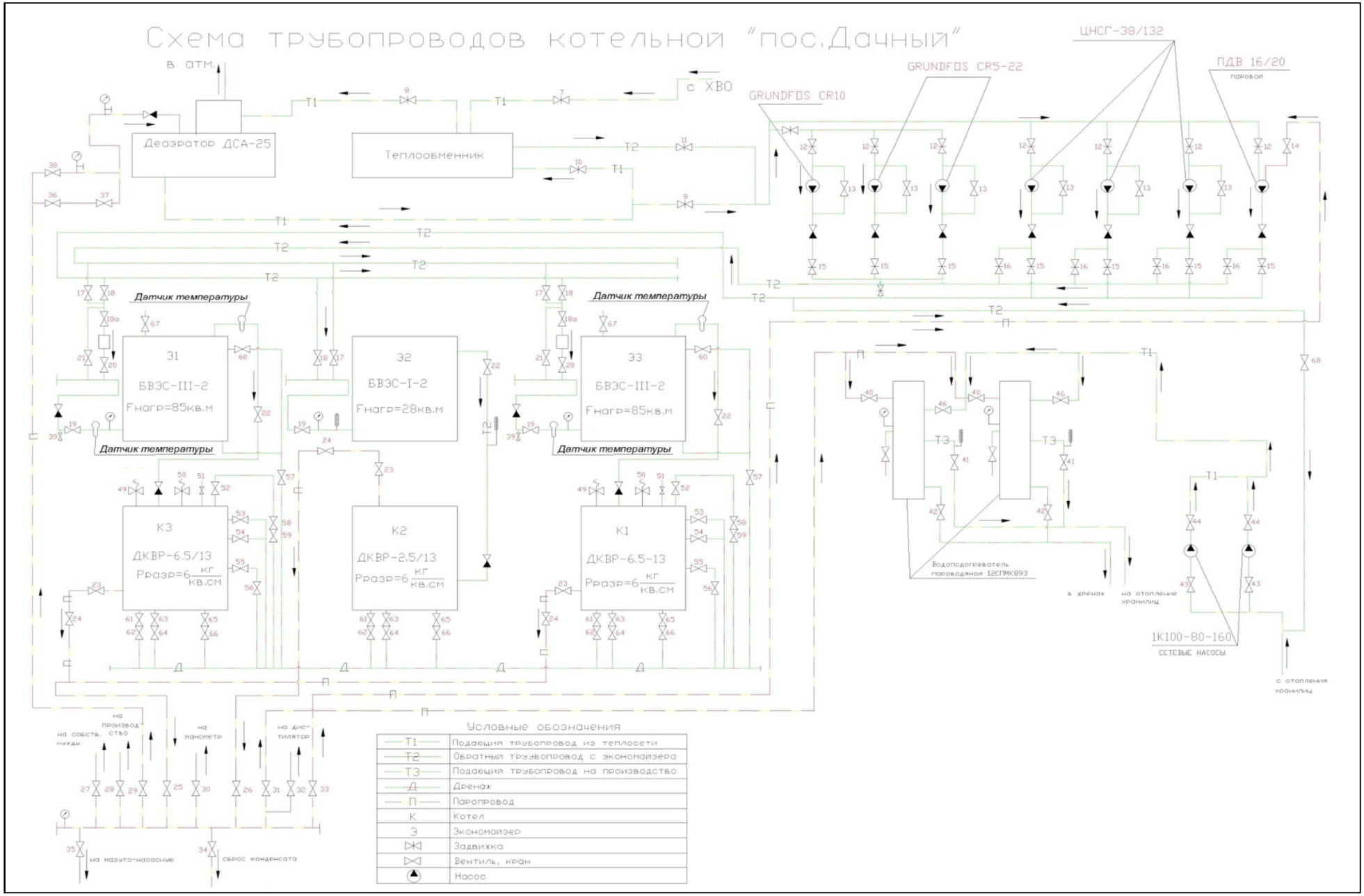


Рисунок 2.16.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Поселок Дачный»

2.16.2. **Оборудование химводоподготовки**

Производительность установки ХВО – 61,6 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Поселок Дачный» представлена в таблице 2.16.2-1.

Таблица 2.16.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Поселок Дачный»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Кол. баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.16.2-2.

Таблица 2.16.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Поселок Дачный»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа I ст.	1	Ø – 1500, Q – 44 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ -6кгс/$см^2$
2	Na-катионитный фильтр ФИПа I ст.	1	Ø – 1500, Q – 44 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6кгс/$см^2$
3	Na-катионитный фильтр ФИПа I ст.	1	Ø – 1000, Q – 40 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6кгс/$см^2$
4	Na-катионитный фильтр ФИПа II ст.	1	Ø – 1000, Q – 28 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6кгс/$см^2$
5	Na-катионитный фильтр ФИПа II ст.	1	Ø – 1500, Q – 62 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6кгс/$см^2$
6	Бак-солемерник	1	V – 5 $м^3$
7	Склад мокрого хранения соли	1	V – 50 $м^3$
8	Деаэрационная установка ДСА-25	1	Q – 25 м3/ч, V – 50 $м^3$
9	Бак для сбора конденсата	2	Vобщ – 15 $м^3$

Таблица 2.16.2-3 – Состав и технические характеристики деаэраторов котельной «Поселок Дачный»

Ст.№	Наименование	Производительность деаэрационной колонки, $м^3$/ч	Рабочее давление, ата	Температура, °С	Емкость аккум. бака, $м^3$
1	ДСА-25	25	0,15-0,25	101-104	50

Схема ХВО представлена на рисунке 2.16.2-1.

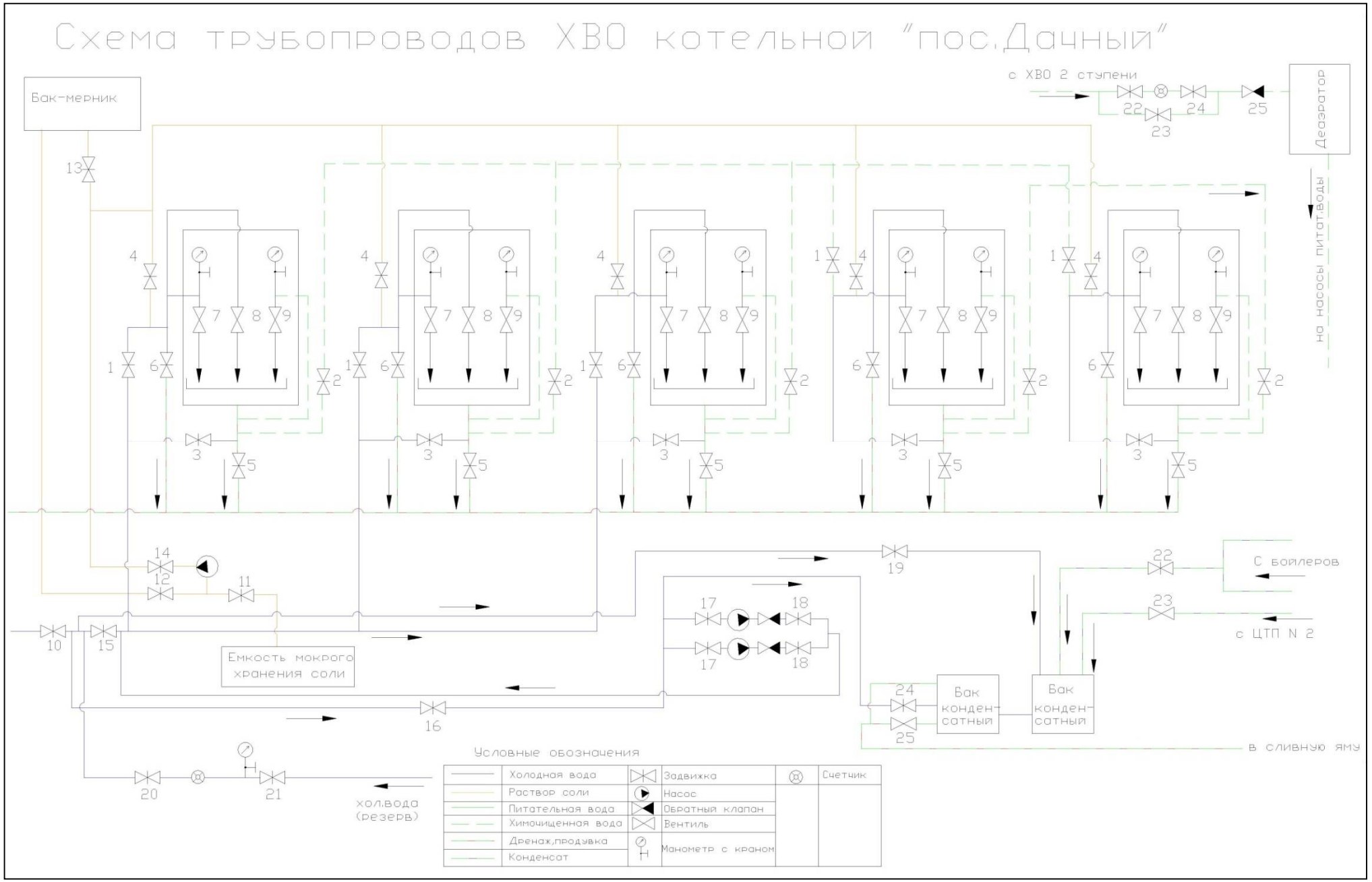


Рисунок 2.16.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Поселок Дачный»

2.16.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Поселок Дачный» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.16.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Поселок Дачный»

Источник тепловой энергии котельная «Поселок Дачный» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Поселок Дачный» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному паровому выводу диаметром 2Ду 200 мм.

2.16.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «Поселок Дачный» обеспечивает тепловой энергией потребителей в границах территории поселка Дачный.

Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Поселок Дачный» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется, в основном, по открытой схеме, частично по закрытой схеме. Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный» приведен на рисунке 2.16.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"__" _____ 2020г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха
"ЦТП № 2 пос. Дачный".

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура теплоносителя в подающем трубопроводе для системы ГВС 65°С.

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Тарушкин А.В.

Рисунок 2.16.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Поселок Дачный»

2.16.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Поселок Дачный»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Поселок Дачный». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.16.6-1.

Таблица 2.16.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Поселок Дачный»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-32-В	1116454	Пар	23.12.2019	23.12.2022
Датчик температуры	ТСП-Т	6376	Пар	23.03.2018	23.03.2022
Преобразователь давления	КРТ-9	710052	Пар	25.04.2019	25.04.2021
Преобразователь расхода	ПРЭМ 32-В1	116454	Конденсат	23.12.2019	23.12.2023
Датчик температуры	ТСП-Т	4115	Конденсат	06.04.2018	06.04.2022
Счетчик воды	ВСХМ д - 80	10789594	Холодная вода	07.09.2016	07.09.2022
Датчик температуры	ТСП-Т	0315	Холодная вода	23.03.2018	23.03.2022
Вычислитель	ВКТ-5	8531		24.10.2017	24.10.2021

2.17.Источник тепловой энергии котельная «Улица Механизаторов, д. 21»

2.17.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Механизаторов, д. 21», принадлежащая АО «Липецкая городская энергетическая компания» (далее по тексту АО «ЛГЭК»), введена в эксплуатацию в 1967 г.

Котельная «Улица Механизаторов, д. 21» расположена по адресу ул. Механизаторов, д. 21.

Котельная «Улица Механизаторов, д. 21» обеспечивает тепловой энергией здания на территории дома-интерната для престарелых.

Основным топливом на котельной «Улица Механизаторов, д. 21» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Механизаторов, д. 21» изображен на рисунке 2.17.1-1.



Рисунок 2.17.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Механизаторов, д. 21» приведены в таблице 2.17.1-1.

Таблица 2.17.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	3К-6(45/40)	45	40	5,5
Сетевой насос №2	3К-6(45/40)	45	55	7,5
Питательный насос	2К6	20	30	4,5
Дренажный насос	2К6	20	30	4,5

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.17.1-2.

Таблица 2.17.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Кирпичная трехуровневая	15	1,4x1,2	Кирпич красный полнотелый	-	-	Бетон	1967

Тепловая схема котельной «Улица Механизаторов, д. 21» представлена на рисунке 2.17.1-2.

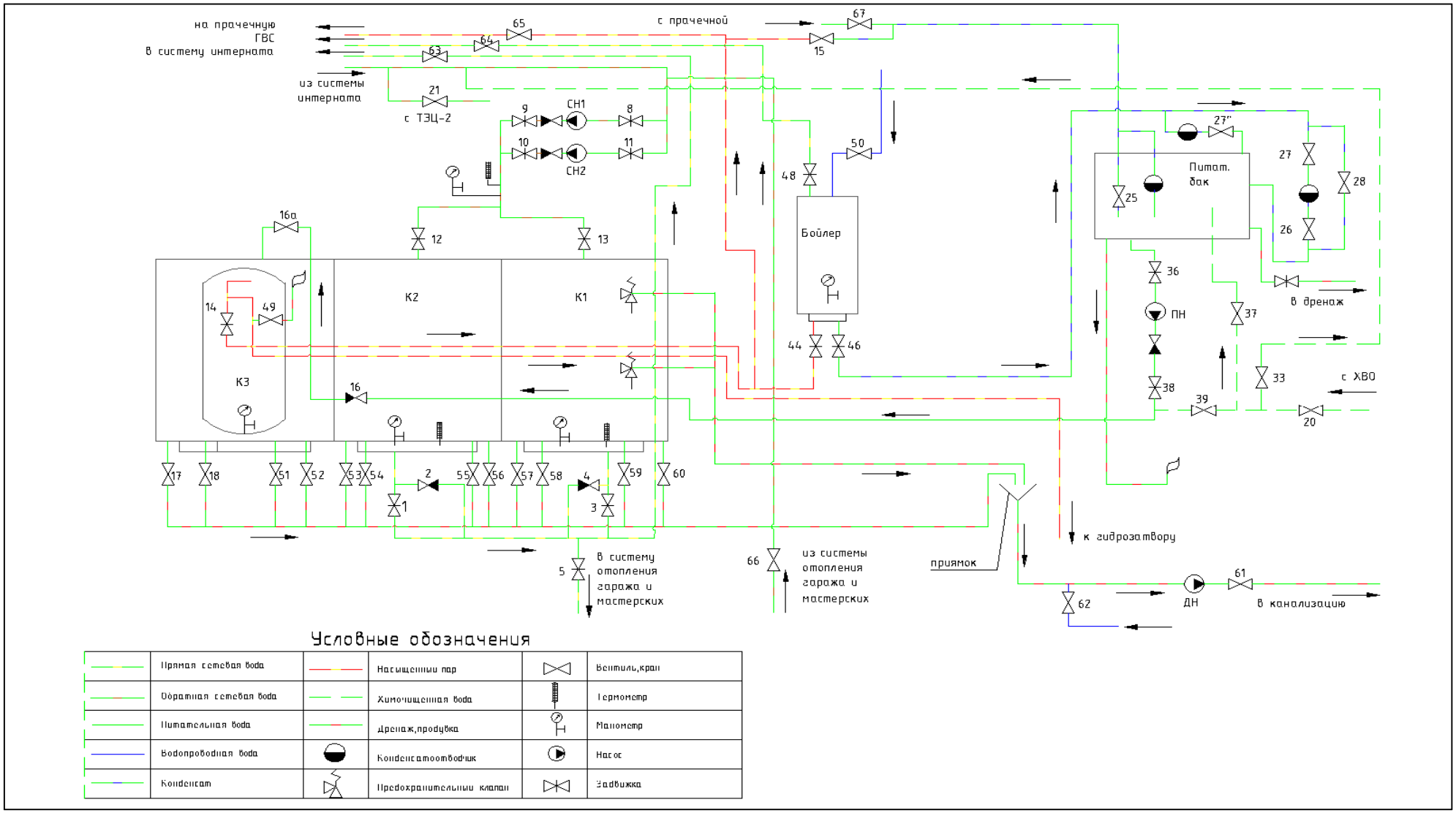


Рисунок 2.17.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

2.17.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 3,3 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Улица Механизаторов, д. 21» представлена в таблице 2.17.2-1.

Таблица 2.17.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.17.2-2.

Таблица 2.17.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа-I-0,4-0,6-Na	1	Ø – 400, Q – 3,3 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6кгс/$см^2$
2	Солерастворитель	1	Ø – 500 мм
3	Питательный бак	1	V – 3,8 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.17.2-1.

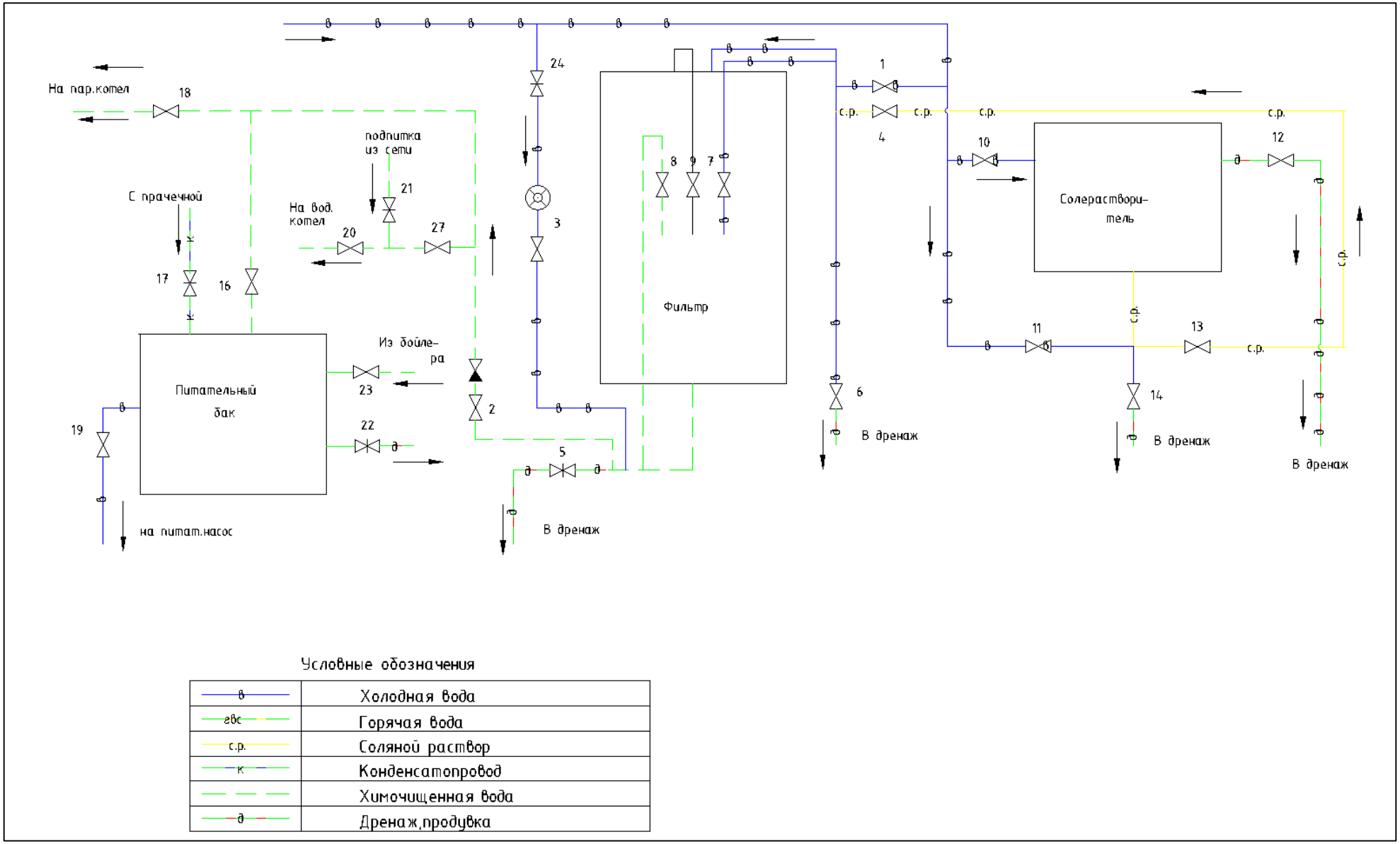


Рисунок 2.17.2-1 Принципиальная схема ХВО котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

2.17.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Улица Механизаторов, д. 21» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.17.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Механизаторов, д. 21» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 125 мм.

2.17.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «Улица Механизаторов, д. 21» обеспечивает тепловой энергией здания на территории дома-интерната для престарелых. Горячее водоснабжение осуществляется по открытой схеме. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21» приведен на рисунке 2.17.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Опанв/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.17.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

2.17.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Механизаторов, д. 21». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.17.6-1.

Таблица 2.17.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Механизаторов, д. 21»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-50-А	51470	Прямая сетевая вода	26.09.2017	26.09.2021
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2034	Прямая сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2034х	Обратная сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Счетчик воды	ВСХН-40	56024152	Подпитка	03.09.2015	03.09.2021
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-32-А	52401	ГВС - подающий	26.09.2017	26.09.2021
Датчики температуры	КТСП-Т Pt 100	1961	ГВС - подающий	04.09.2020	04.09.2024
Счетчик воды	ВСХН-25	56032051	Холодная вода на бойлеры	18.09.2015	18.09.2021
Датчики температуры	КТСП-Т Pt 100	1961	Холодная вода на бойлеры	04.09.2020	04.09.2024
Счетчик воды	ВСХ-15-02	381070	Холодная вода	16.11.2015	16.11.2021
Вычислитель	ВКТ-5	2248		24.10.2019	24.10.2023

2.18.Источник тепловой энергии котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4»

2.18.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 2003 г.

Котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4» расположена по адресу ул. Космонавтов, д. 36, корпус 4.

Котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4» обеспечивает тепловой энергией жилой дом.

Горячее водоснабжение потребителя осуществляется по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» изображен на рисунке 2.18.1-1.

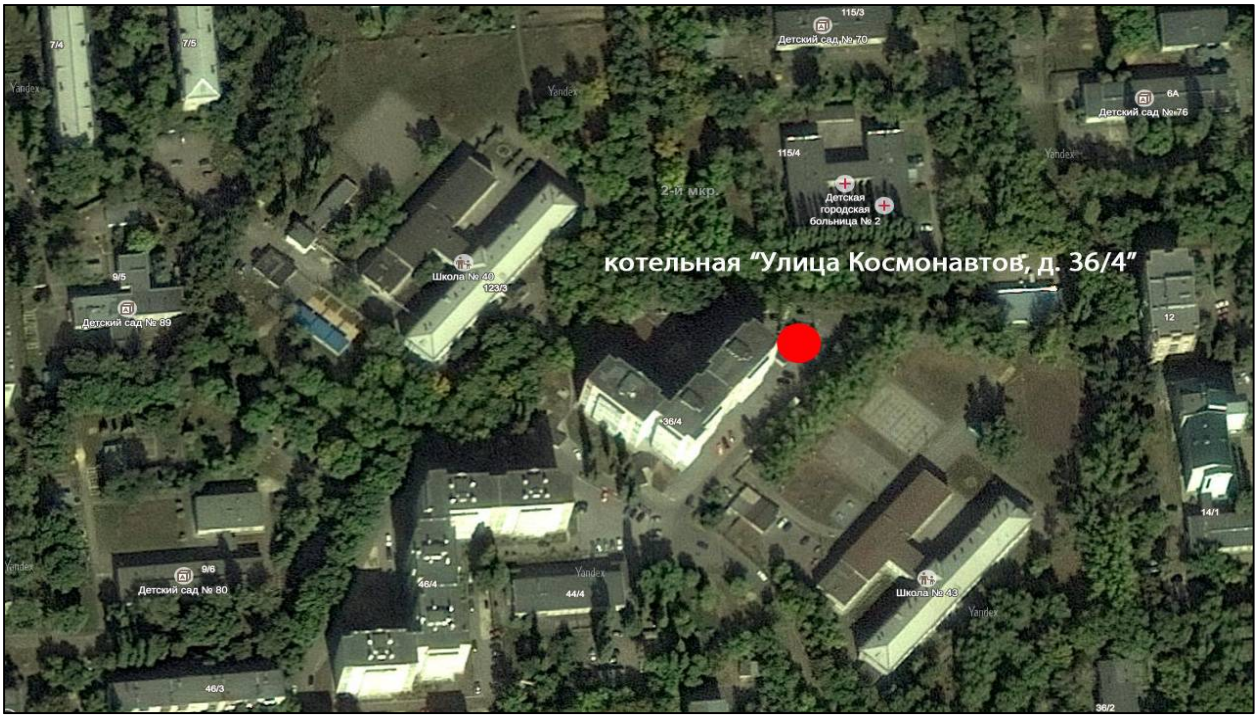


Рисунок 2.18.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» приведены в таблице 2.18.1-1.

Таблица 2.18.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	WILO IL65/250-4/4	60	20	4
Сетевой насос №2	WILO IL65/250-4/4	60	20	4
Сетевой насос №3	WILO IL65/250-4/4	60	20	4
Насос ГВС №1	WILO IL32/160-2,2/2	13	32	2,2
Насос ГВС №1	WILO IL32/160-2,2/2	13	32	2,2
Повысительный насос	WILO SD65/13	83	13	1,1
Подпиточный насос №1	ВК-2/26А-У31	7,2	26	4,6
Подпиточный насос №2	ВК-2/26А-У31	7,2	26	4,6

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.18.1-2.

Таблица 2.18.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая на растяжках	33,615	0,4	Металл	-	Мин. вата	Бетон	2003

Тепловая схема котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» представлена на рисунке 2.18.1-2.

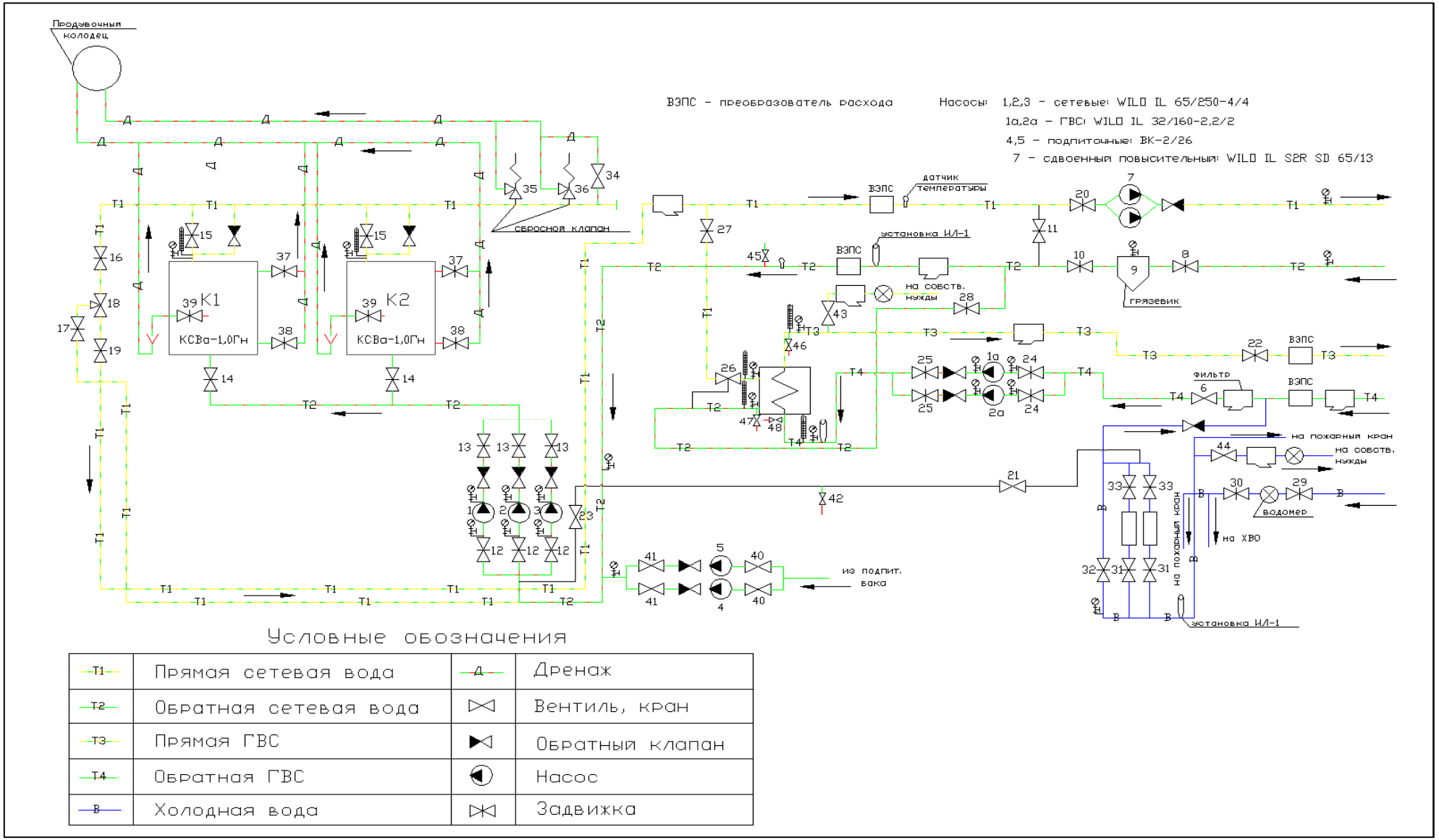


Рисунок 2.18.1-2 Принципиальная тепловая схема котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

2.18.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Производительность установки ХВО – 0,8 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» представлена в таблице 2.18.2-1.

Таблица 2.18.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.18.2-2.

Таблица 2.18.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды KSF-8		
2	Na-катионитный фильтр	1	Ø - 0,25 м; Q – 0,8 $м^3$/ч
3	Бак-солерастворитель	1	V – 50 л
4	Подпиточный бак	1	V – 100 л

Схема ХВО представлена на рисунке 2.18.2-1.

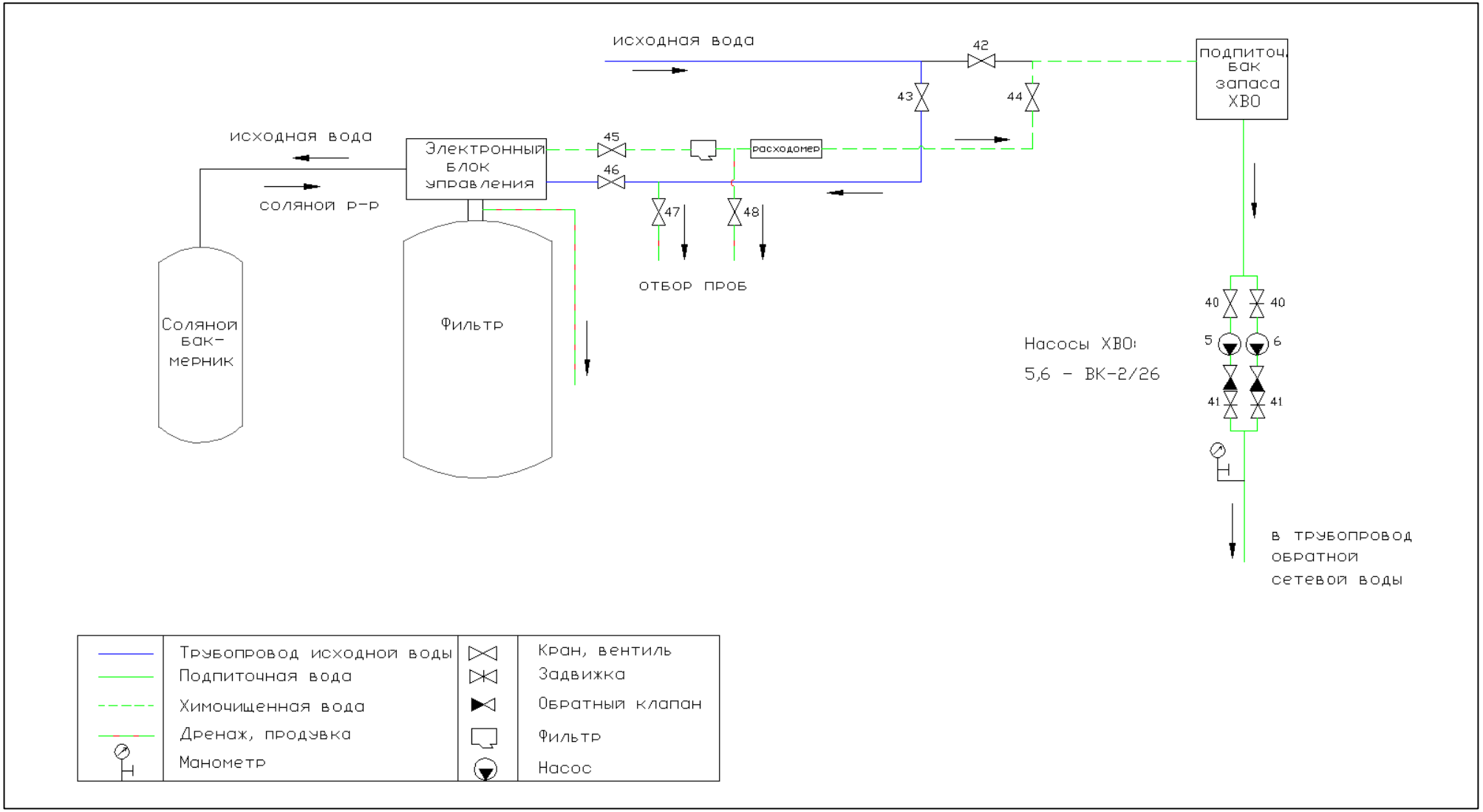


Рисунок 2.18.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

2.18.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.18.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам – сети системы отопления 2Ду 80 мм и сети системы ГВС Ду 70/50 мм.

2.18.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «Улица Космонавтов, д. 36/4» обеспечивает тепловой энергией жилой дом.

Горячее водоснабжение потребителя осуществляется по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4» при веден на рисунке 2.18.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельной: «Космонавтов 36/4»

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	70	60,6
7	70	60,3
6	70	60,1
5	70	59,8
4	70	59,5
3	70	59,2
2	70	58,8
1	70	58,5
0	70	58,2
-1	70	57,9
-2	70	57,5
-3	70	57,2
-4	70	56,8
-5	70	56,4
-6	70	56,1
-7	70	55,7
-8	70	55,3
-9	70	54,9
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик _____ О.В. Коршок

Директор КТС _____ В.В. Масликов

Зам. директора КТС _____ А.Б. Чернышов

Рисунок 2.18.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

2.18.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.18.6-1.

Таблица 2.18.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Улица Космонавтов, д. 36/4»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ВЭПС-ТИ2-65-1-П	6501862	Прямая сетевая вода	21.05.2020	21.05.2024
Датчики температуры	КТПТР-01 100П	11010	Прямая сетевая вода	09.07.2020	09.07.2023
Датчики температуры	КТПТР-01 100П	11010А	Обратн. сетев. вода	09.07.2020	09.07.2023
Преобразователь расхода	ПРЭМ 32С1	249836	ГВС подающ.	15.05.2018	15.05.2022
Датчики температуры	Взлет ТПС	800539/1	ГВС подающ.	09.07.2020	09.07.2024
Преобразователь расхода	ПРЭМ 32С1	575940	ГВС рециркул.	15.05.2018	15.05.2022
Датчики температуры	Взлет ТПС	800539/2	ГВС рециркул.	09.07.2020	09.07.2024
Счетчик воды	ОСВХ-40	123497	Холодная вода на входе	11.05.2018	11.05.2022
Счетчик воды	ВСХ-15-02	581010	Подпитка	07.10.2020	07.10.2026
Вычислитель	ВКТ-5	6330		23.12.2019	23.12.2023

2.19.Источник тепловой энергии котельная «Школа - интернат № 2»

2.19.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Школа - интернат № 2», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 1965 г.

Котельная «Школа - интернат № 2» расположена по адресу ул. Северная, строение 39а.

Котельная «Школа - интернат № 2» обеспечивает тепловой энергией здания на территории школы-интерната.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

Основным топливом на котельной «Школа - интернат № 2» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Школа - интернат № 2» изображен на рисунке 2.19.1-1.

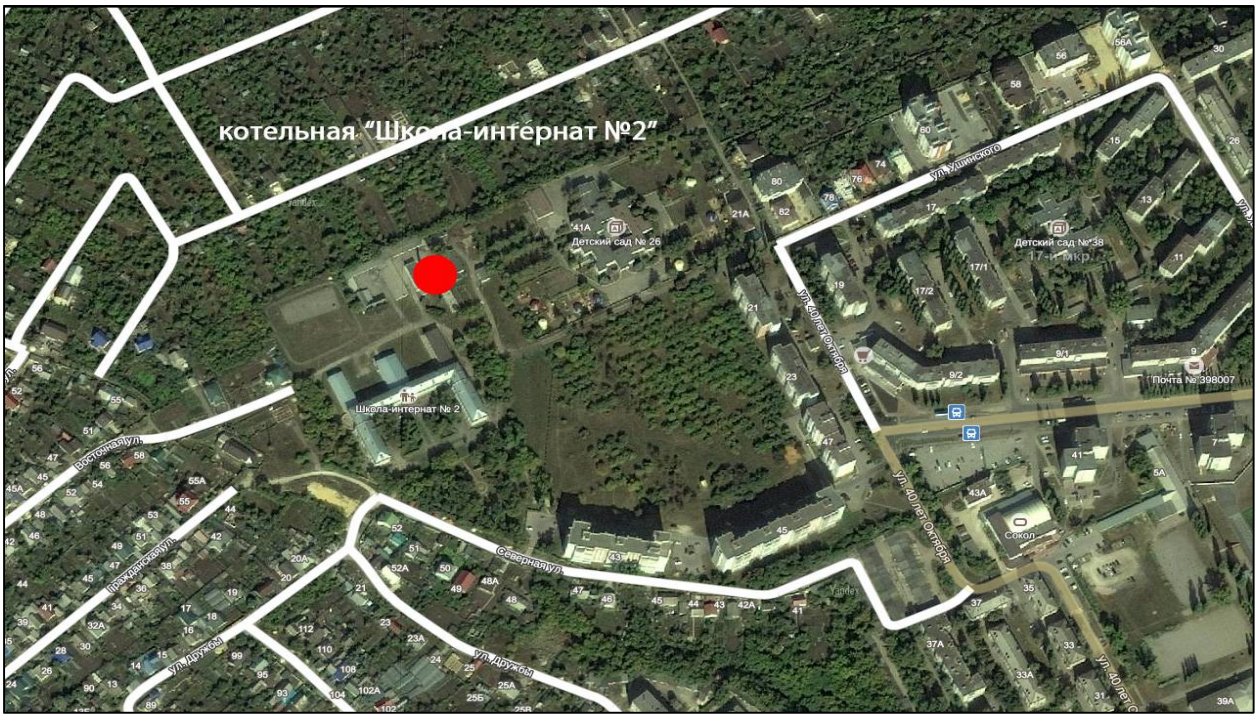


Рисунок 2.19.1-1 –Ситуационный план расположения котельной «Школа - интернат № 2»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа - интернат № 2» приведены в таблице 2.19.1-1.

Таблица 2.19.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Школа - интернат № 2»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	К80/50-20	45	30	5,5
Сетевой насос №2	К45/30	45	30	4
Сетевой насос №3	К20/30	20	30	4
Питательный насос	ПН 1,6/16	1,6	16	4

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.19.1-2.

Таблица 2.19.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Школа - интернат № 2»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Кирпичная	21	1x1	Кирпич	Кирпич	-	Бетон	1965

Тепловая схема котельной «Школа - интернат № 2» представлена на рисунке 2.19.1-2.

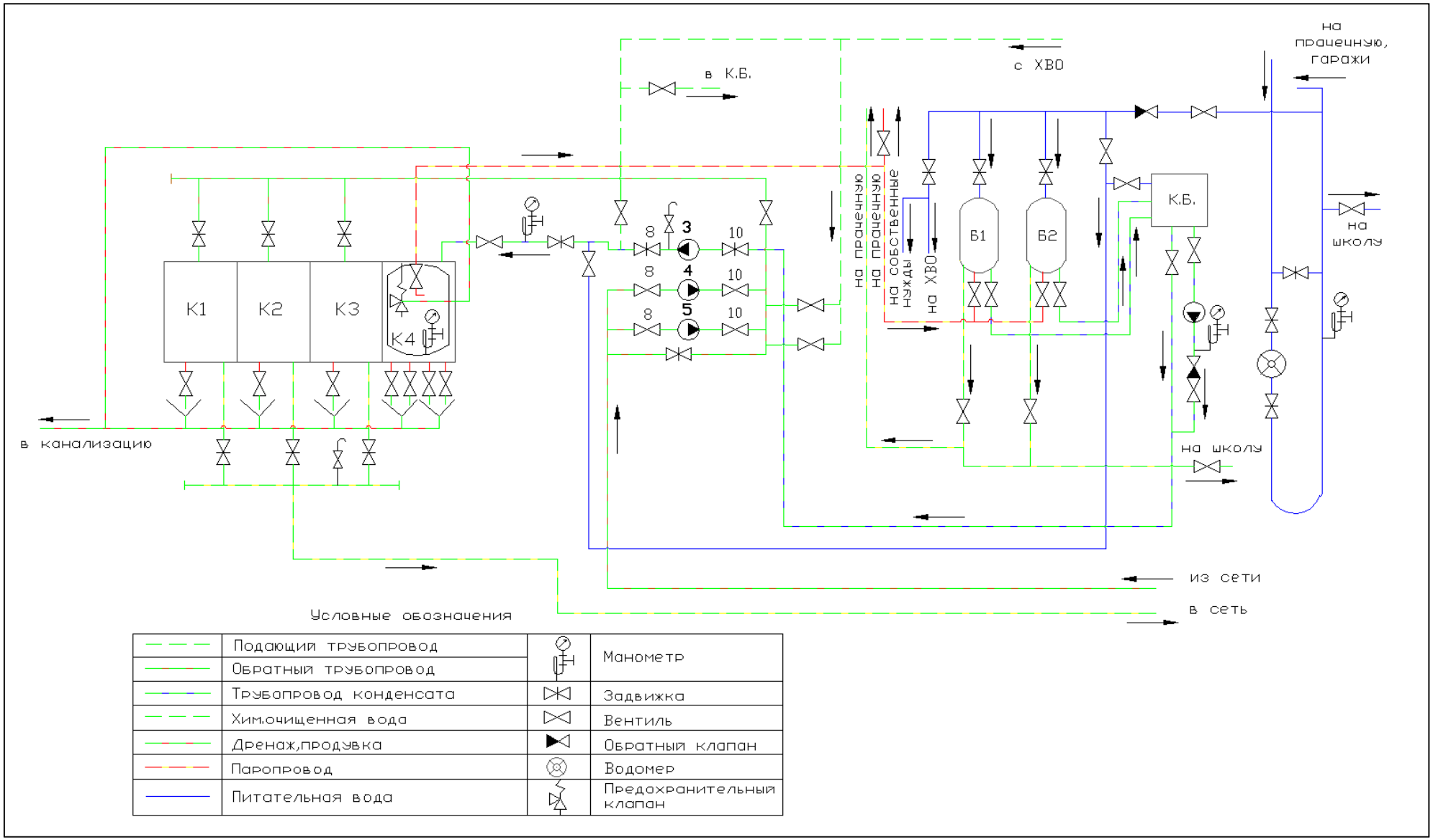


Рисунок 2.19.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Школа - интернат № 2»

2.19.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 5,8 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Школа - интернат № 2» представлена в таблице 2.19.2-1.

Таблица 2.19.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Школа - интернат № 2»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.19.2-2.

Таблица 2.19.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Школа - интернат № 2»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитовый фильтр	1	Ø – 700 мм, Q – 5.8 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6 $кгс/см^2$
2	Солерастворитель	1	Ø – 540 мм
3	Конденсатный бак	1	V – 2,5 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.19.2-1.

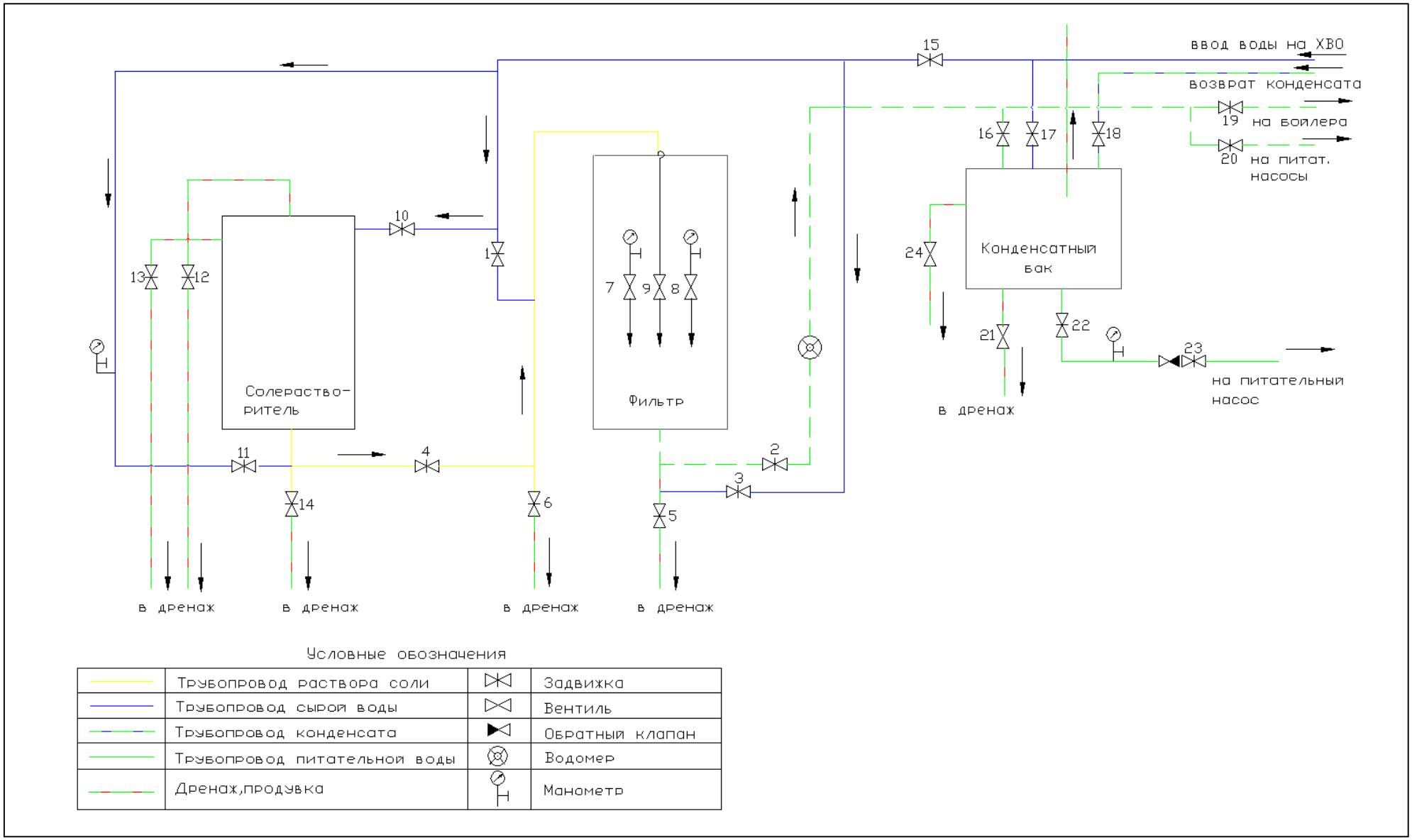


Рисунок 2.19.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Школа - интернат № 2»

2.19.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Школа - интернат № 2» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.19.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Школа - интернат № 2»

Источник тепловой энергии котельная «Школа - интернат № 2» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Школа - интернат № 2» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по трем выводам – сети системы отопления 2Ду 100 мм и 2Ду 50 мм, сети системы ГВС 2Ду = 50 мм.

2.19.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная «Школа - интернат № 2» обеспечивает тепловой энергией здания на территории школы-интерната. Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям от котельной «Школа - интернат № 2» осуществляется через ограничительные дроссельные диафрагмы. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2» приведен на рисунке 2.19.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Ольга/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.19.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Школа - интернат № 2»

2.19.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Школа - интернат № 2»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Школа - интернат № 2». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.19.6-1.

Таблица 2.19.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Школа - интернат № 2»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-50-А	51593	Прямая сетевая вода	21.11.2016	21.11.2020
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2122	Прямая сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2122х	Обратная сетевая вода	04.09.2020	04.09.2024
Счетчик воды	ВСХ-40	04379711	Подпитка на входе в кательн.	12.04.2016	12.04.2022
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-32-А	52393	ГВС пр.	21.11.2016	21.11.2020
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	1963	ГВС пр.	04.09.2020	04.09.2024
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	1963х	Холодная вода	04.09.2020	04.09.2024
Вычислитель	ВКТ-5	1509		15.11.2018	15.11.2022

2.20.Источник тепловой энергии котельная «Акушерский корпус»

2.20.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Акушерский корпус», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 1998 г.

Котельная «Акушерский корпус» расположена по адресу ул. Московская, 6а.

Котельная «Акушерский корпус» обеспечивает горячей водой перинатальный центр и областную детскую больницу в период гидравлических испытаний центральных тепловых сетей.

Основным топливом на котельной «Акушерский корпус» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «Акушерский корпус» изображен на рисунке 2.21.1-1.



Рисунок 2.20.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Акушерский корпус»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Акушерский корпус» приведены в таблице 2.21.1-1.

Таблица 2.20.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Акушерский корпус»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Питательный насос №1	ПН-1,6/16	1,6	16	1,5
Питательный насос №2	ПН-1,6/16	1,6	16	1,5
Питательный насос №3	ПН-1,6/16	1,6	16	1,5
Насос конденсата №1	КС-12-50	12	50	3,6
Насос конденсата №2	КС-12-50	12	50	3,6
Насос раствора соли №1	Х50-32-125-Д	12,5	20	3
Насос раствора соли №2	Х50-32-125-Д	12,5	20	3

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Насос ГВС №1	АЦМС16-06	16	46	4
Насос ГВС №2	АЦМС16-06	16	46	4
Насос ГВС №3	CR8-50	9	42,3	2,2

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 2.21.1-2.

Таблица 2.20.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной «Акушерский корпус»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая	30	0,63	Металл ВСт3лс6	Глиняный кирпич	-	Бетон	1998

Тепловая схема котельной «Акушерский корпус» представлена на рисунке 2.21.1-2.

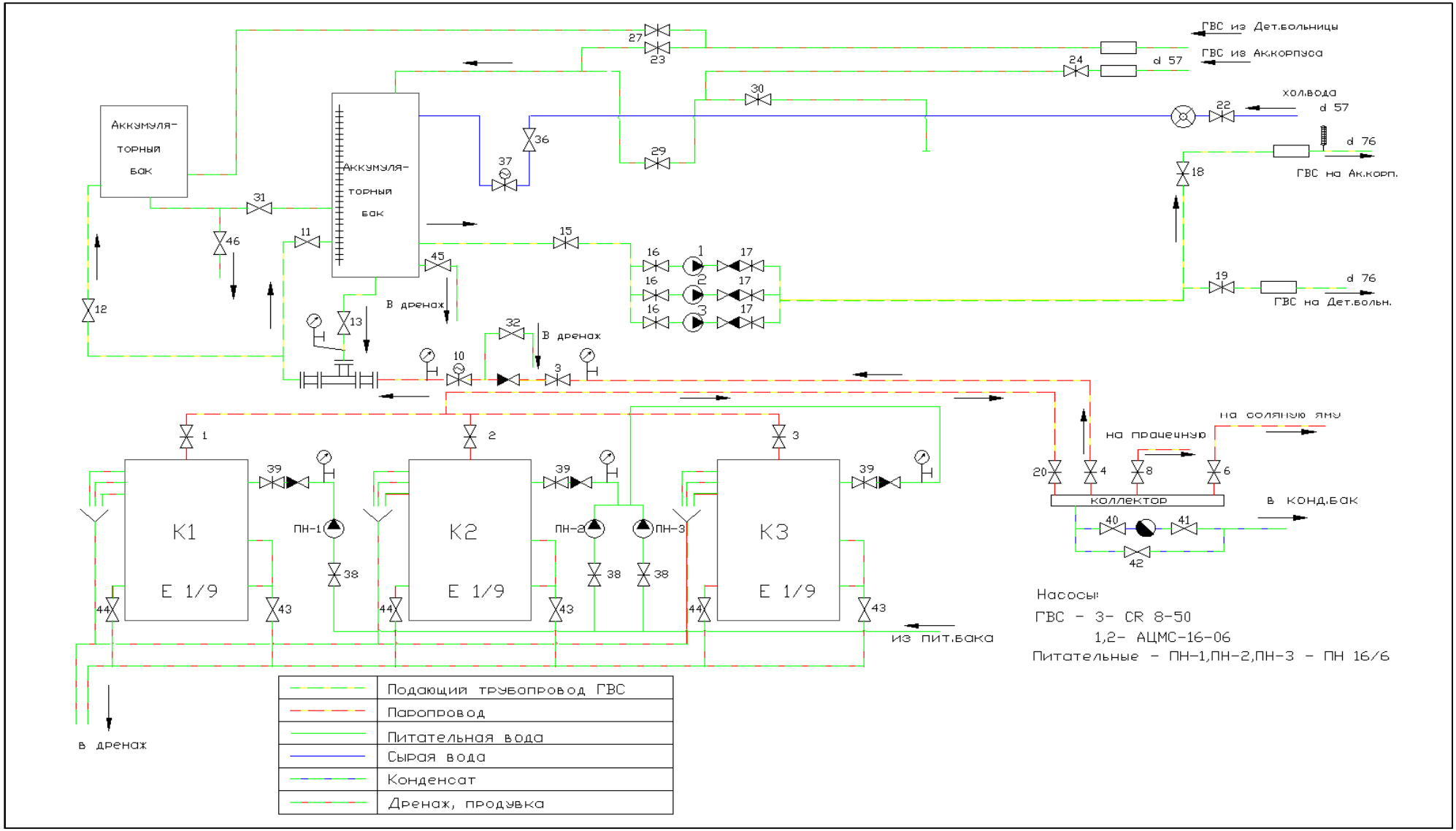


Рисунок 2.20.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «Акушерский корпус»

2.20.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 13,6 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Акушерский корпус» представлена в таблице 2.21.2-1.

Таблица 2.20.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Акушерский корпус»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.21.2-2.

Таблица 2.20.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной «Акушерский корпус»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр ФИПа I ст.	2	Ø – 700, Q – 10 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6 $кгс/см^2$
2	Na-катионитный фильтр ФИПа II ст.	1	Ø – 700, Q – 14 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ - 6 $кгс/см^2$
3	Бак-солемерник	1	Ø – 1000, h – 1500 мм
4	Конденсатный бак	1	V – 1,5 $м^3$
5	Питательный бак	1	V – 3,0 $м^3$
6	Склад мокрого хранения соли	1	V – 9 $м^3$

Схема ХВО представлена на рисунке 2.21.2-1.

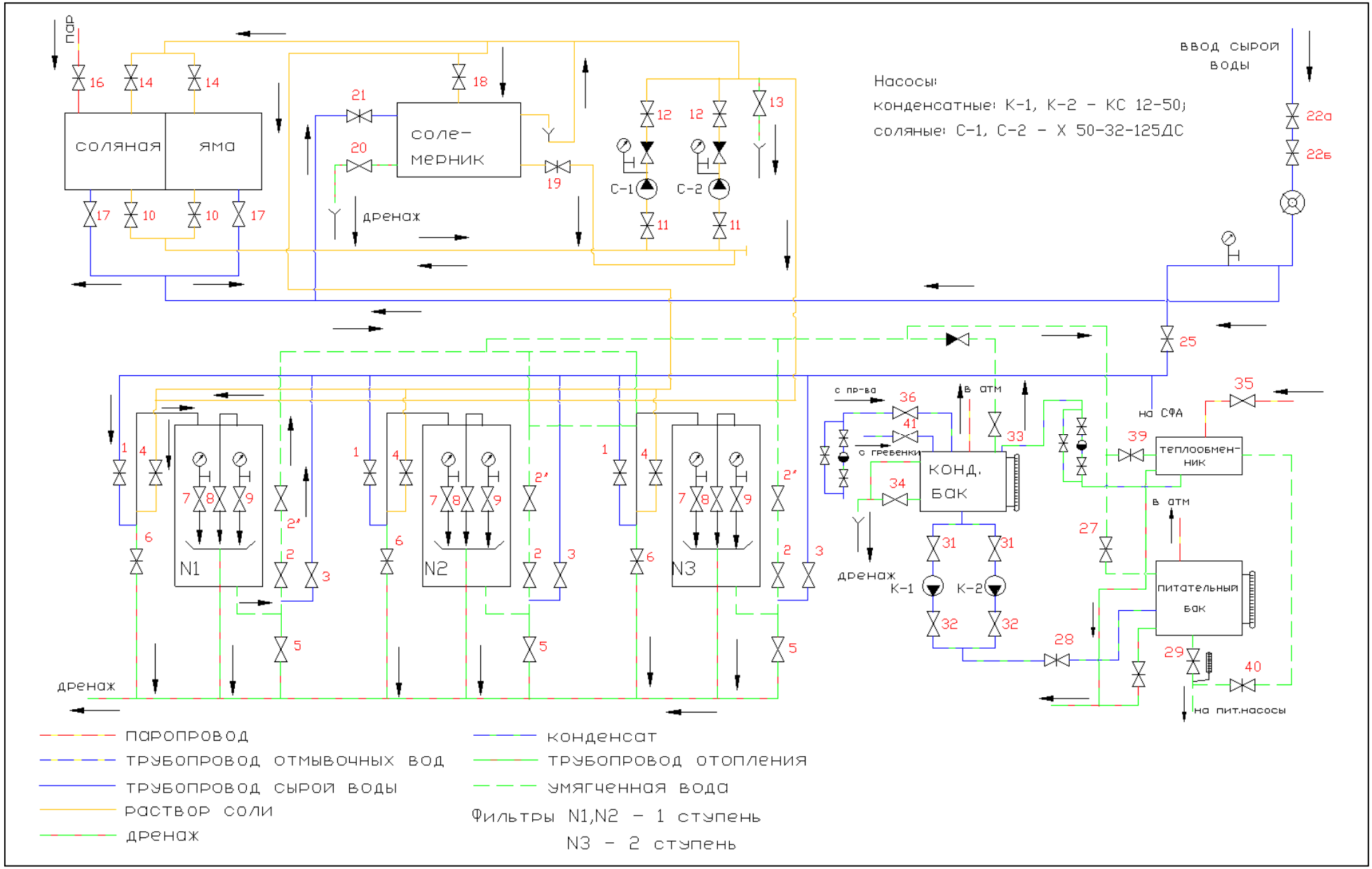


Рисунок 2.20.2-1 – Принципиальная схема ХВО котельной «Акушерский корпус»

2.20.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Акушерский корпус» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.20.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Акушерский корпус»

Источник тепловой энергии котельная «Акушерский корпус» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Котельная «Акушерский корпус» обеспечивает паром областную многопрофильную больницу.

2.20.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Акушерский корпус» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Котельная «Акушерский корпус» обеспечивает паром областную многопрофильную больницу.

Отопительно-вентиляционная нагрузка и нагрузка горячего водоснабжения потребителей котельной «Акушерский корпус» обеспечивается от Северо-Западной котельной. При ремонтных работах на сетях Северо-Западной котельной в межотопительный период, потребители обеспечиваются ГВС через пароводяные теплообменники, установленные на котельной.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

2.20.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Акушерский корпус»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Акушерский корпус». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.21.6-1.

Таблица 2.20.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Акушерский корпус»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	След. поверка
Преобразователь расхода	SONO1100/1000	133301N178	ГВС - подающ.ак.корп.	25.05.2019	25.05.2023
Датчик температуры	Pt 500	716418	ГВС - подающ.ак.корп.	25.04.2019	25.04.2023
Преобразователь расхода	SONO1100/1000	133701N178	ГВС - рецир.ак.корп.	25.05.2019	25.05.2023
Датчик температуры	Pt 500	716430	ГВС - рецир.ак.корп.	15.12.2016	15.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-50-А	051659	ГВС - подающий Д.Б.	26.10.2017	26.10.2021
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2180	ГВС - подающий Д.Б.	15.12.2016	15.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ-3-50-А	.051624	ГВС - рециркул.Д.Б.	26.10.2017	26.10.2021
Датчик температуры	КТСП-Т Pt 100	2180	ГВС - рециркул.Д.Б.	15.12.2016	15.12.2020
Счетчик воды	ВСКМ 90-50	177390	Холодная вода	12.04.2016	12.04.2022
Датчик температуры	Pt 500	716418	Холодная вода	25.04.2019	25.04.2023
Вычислитель	ВКТ-5	2615		08.12.2016	08.12.2020

2.21.Источник тепловой энергии котельная «Липецкие узоры»

2.21.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Липецкие узоры», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 1980 г.

Котельная «Липецкие узоры» расположена в районе Сырский Рудник Советского округа по адресу ул. Прудная, д. 2.

Котельная «Липецкие узоры» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий района Сырский Рудник г. Липецка.

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа.

Ситуационный план расположения котельной «Липецкие узоры» изображен на рисунке 2.22.1-1.



Рисунок 2.21.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Липецкие узоры»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Липецкие узоры» приведены в таблице 2.22.1-1.

Таблица 2.21.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Липецкие узоры»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	WILO IPL65/175-7.5/2	26,83	32,5	7,5
Сетевой насос №2	WILO IPL65/175-7.5/2	26,83	32,5	7,5
Сетевой насос №3	WILO IPL65/175-7.5/2	26,83	32,5	7,5
Повысительный насос №1	WILO MVI404/PN163	4,273	34	1,1
Повысительный насос №2	WILO MVI404/PN163	4,273	34	1,1
Насос подпитки №1	WILO MVI104/PN163	0,75	35	0,55

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Насос подпитки №2	WILO MVI104/PN163	0,75	35	0,55
Насос подмешивающий №1	WILO IPL50/130-0,37/4	13,93	4,2	0,37
Насос подмешивающий №2	WILO IPL50/130-0,37/4	13,93	4,2	0,37

Отвод дымовых газов от каждого котла осуществляется в дымовую трубу № 1 высотой 21,1 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 2.22.1-2.

Таблица 2.21.1-2 – Характеристика дымовой трубы котельной «Липецкие узоры»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
Металлическая в опоре	21,1	0,4	Сталь	-	Мин. плита на основе базальтового волокна	Бетон	2013

Тепловая схема водогрейной части котельной «Липецкие узоры» представлена на рисунке 2.22.1-2.

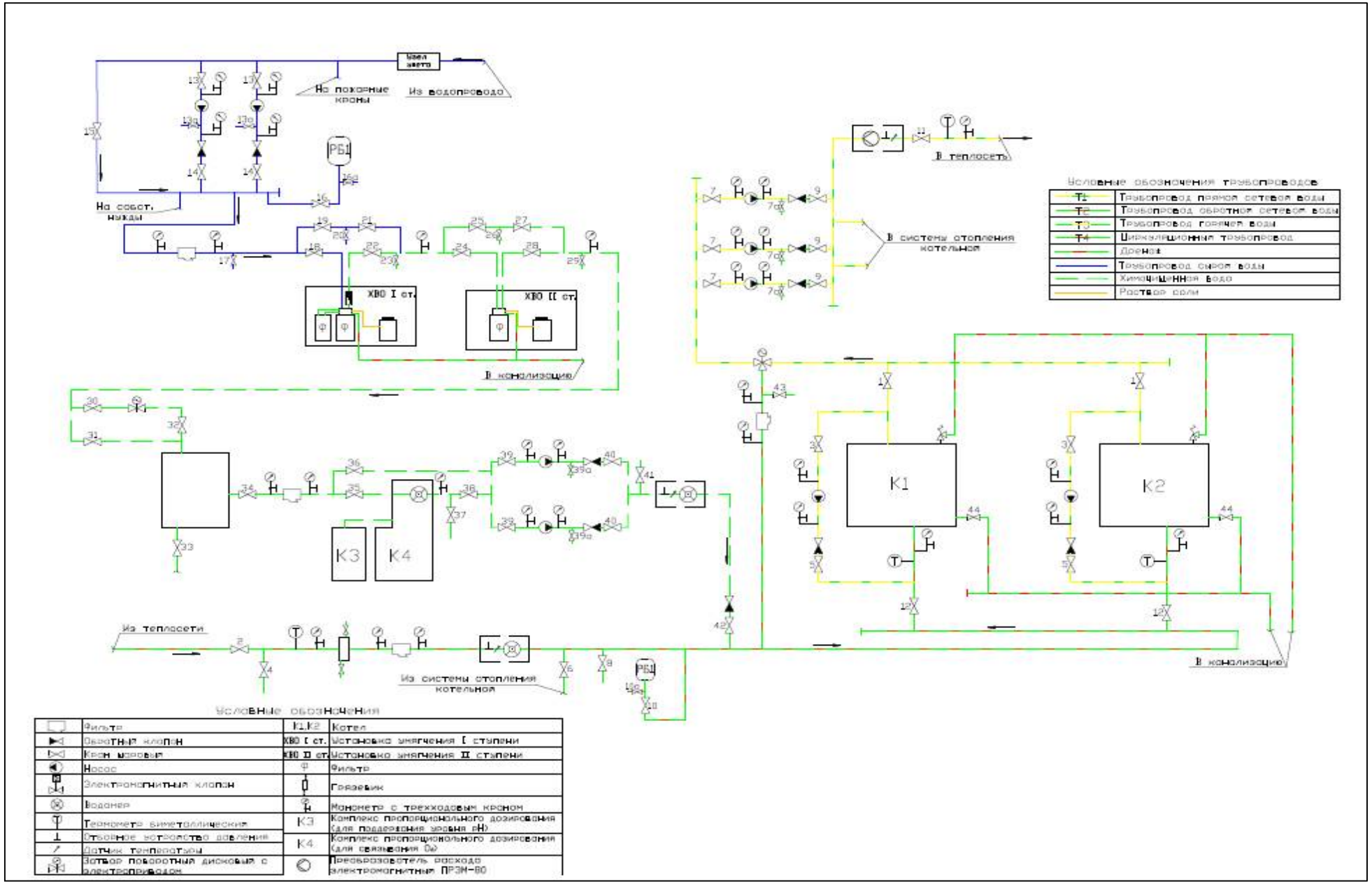


Рисунок 2.21.1-2 – Тепловая схема водогрейной части котельной «Липецкие узоры»

2.21.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Производительность установки ХВО – 2,25 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Липецкие узоры» представлена в таблице 2.22.2-1.

Таблица 2.21.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Липецкие узоры»

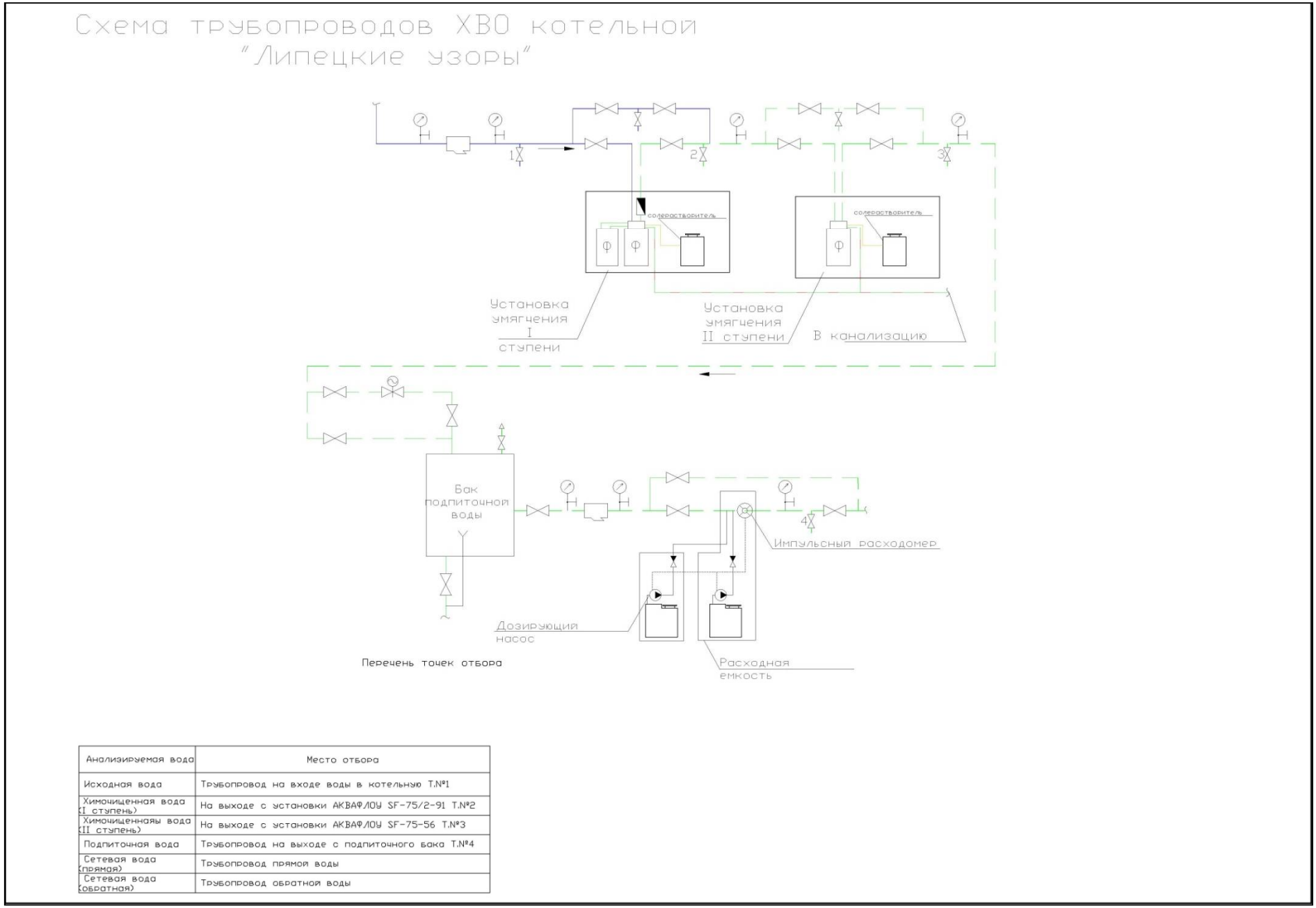
Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды приведена в таблице 2.22.2-2.

Таблица 2.21.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки для получения подпиточной воды теплосети котельной «Липецкие узоры»

№	Наименование	Техническая характеристика	Кол, шт.
1	Na-катионитовый фильтр КВАФЛОУ SF-75/2-91-1	Q – 2,25 м3/ч	2
2	Комплекс дозирования АКВАФЛОУ DCSP 62506 (Аминат КО-2)	Q – 6 л/ч, V – 60 л	1
3	Комплекс дозирования АКВАФЛОУ DCSP 606 (Аминат КО-5)	Q – 6 л/ч, V – 60 л	1

Схема водоподготовительной установки приведена на рисунке 2.22.2-1.



Анализируемая вода	Место отбора
Исходная вода	Трубопровод на входе воды в котельную Т.№1
Химочищенная вода (I ступень)	На выходе с установки АКВАФЛЮ SF-75/2-91 Т.№2
Химочищеннаяы вода (II ступень)	На выходе с установки АКВАФЛЮ SF-75-56 Т.№3
Подпиточная вода	Трубопровод на выходе с подпиточного бака Т.№4
Сетевая вода (прямая)	Трубопровод прямой воды
Сетевая вода (обратная)	Трубопровод обратной воды

Рисунок 2.21.2-1 – Схема трубопроводов ХВО котельной «Липецкие узоры»

2.21.3. Описание и схема топливоснабжения

В качестве основного топлива в котельной используется природный газ.

Резервное топливо в котельной отсутствует.

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа.

2.21.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Липецкие узоры»

Источник тепловой энергии котельная «Липецкие узоры» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Липецкие узоры» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по двум выводам диаметрами 2Ду 200 мм и 2Ду 125 мм.

2.21.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

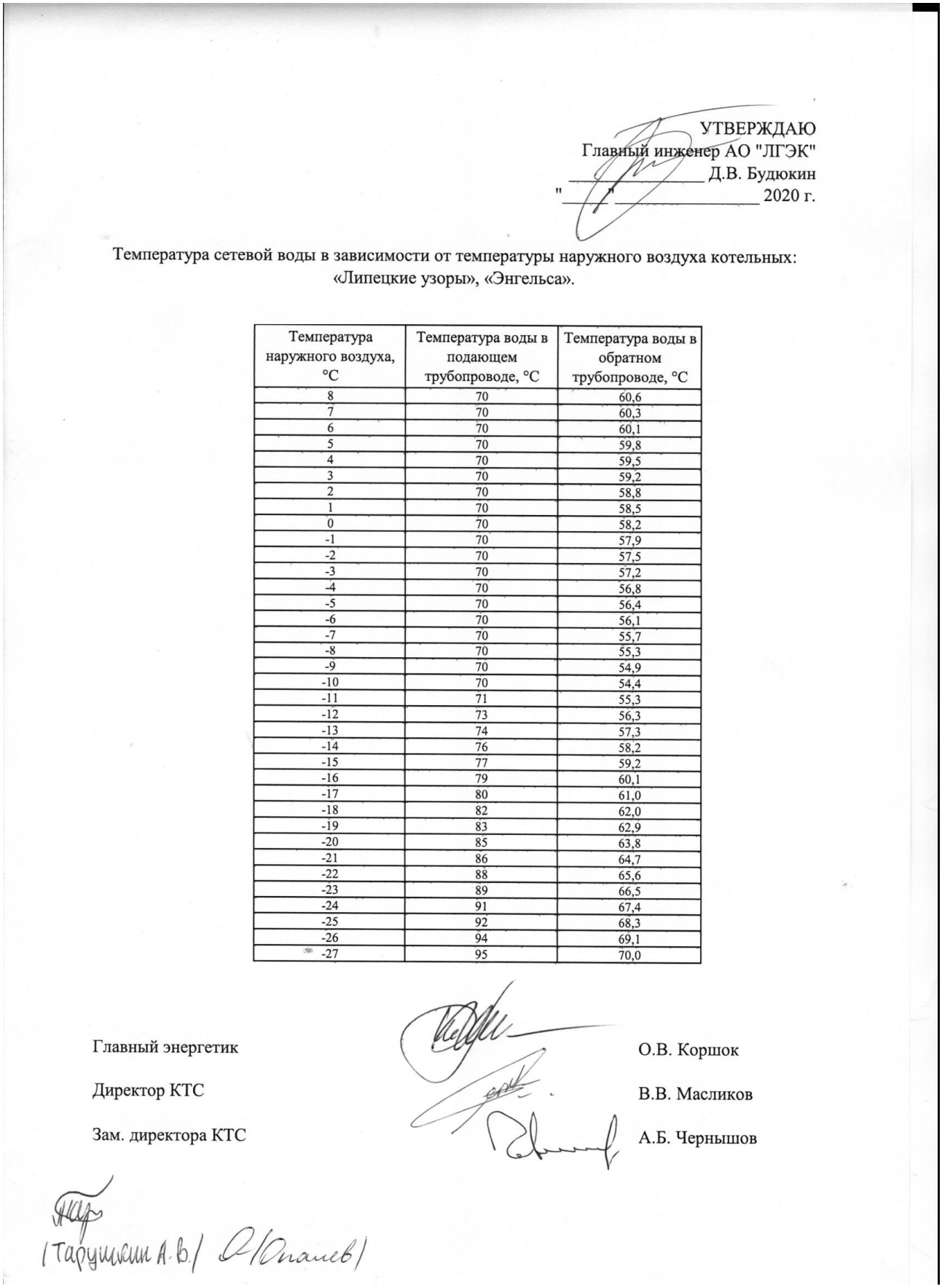
Отпуск тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» являются потребители микрорайонов района Сырский Рудник г. Липецка.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по открытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры» приведен на рисунке 2.22.5-1.



УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «Липецкие узоры», «Энгельса».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	70	60,6
7	70	60,3
6	70	60,1
5	70	59,8
4	70	59,5
3	70	59,2
2	70	58,8
1	70	58,5
0	70	58,2
-1	70	57,9
-2	70	57,5
-3	70	57,2
-4	70	56,8
-5	70	56,4
-6	70	56,1
-7	70	55,7
-8	70	55,3
-9	70	54,9
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

(Тарушкин А.В.) (Опанев)

Рисунок 2.21.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Липецкие узоры»

2.21.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Липецкие узоры»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Липецкие узоры» Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.22.6-1.

Таблица 2.21.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Липецкие узоры»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ 80 В1	520859	Прямая сетевая вода	13.06.2017	13.06.2021
Датчик температуры	КТПТР-05	1138	Прямая сетевая вода	15.12.2016	15.12.2020
Преобразователь расхода	ПРЭМ 80 В1	520860	Обратная сетевая вода	13.06.2017	13.06.2021
Датчик температуры	КТПТР-05	1138А	Обратная сетевая вода	15.12.2016	15.12.2020
Преобразователь расхода	ВСТ-15	331742	Подпитка отоп	21.05.2013	21.05.2019
Датчик температуры	ТТП-15	4585	Подпитка отоп	14.08.2020	14.08.2024
Счетчик воды	ВСТН-65	13541795	Хол.вода на входе	14.09.2018	14.09.2022
Датчик температуры	ТТП-15	5831	Хол.вода на входе	11.05.2017	11.05.2021
Вычислитель	СПТ 961.2	23945		11.04.2017	11.04.2021

2.22.Источник тепловой энергии котельная «Упрснабсбыт»

2.22.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Упрснабсбыт», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 1984 г.

Котельная «Упрснабсбыт» расположена в селе 10-я Шахта Правобережного округа, ул. Задорожная, д. 24.

Котельная «Упрснабсбыт» предназначена для отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных зданий села 10-я Шахта Правобережного округа г. Липецка.

Основным топливом на котельной «Упрснабсбыт» является природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа.

Установленная тепловая мощность – 4,8 Гкал/ч.

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Восполнение потерь воды, обусловленное расходом на горячее водоснабжение и потерями в тепловой сети, обеспечивается умягченной водой.

Отвод дымовых газов от каждого котла осуществляется в дымовую трубу № 1 высотой 30 м.

Характеристика дымовой трубы представлена в таблице 2.23.1-1.

Таблица 2.22.1-1 – Характеристика дымовой трубы котельной «Упрснабсбыт»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствол	Футеровка	Теплоизоляция	Фундамент	
Металлическая на растяжках	30	1	Металл	Красный кирпич	-	Бетон	1984

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Упрснабсбыт» приведены в таблице 2.23.1-2.

Таблица 2.22.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Упрснабсбыт»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1	К90/55А	90	55	18
Сетевой насос №2	К100-65-250	90	67	37
Сетевой насос №3	К160/30	160	30	22
Подпиточный насос №1	К20/30	20	30	4,5
Подпиточный насос №2	CR 5-6	20	30	4,5
Соляной насос	Х65-50-125-Д-С	25	20	2,9

Тепловая схема водогрейной части котельной «Упрснабсбыт», представленная на рисунке 2.23.1-1.

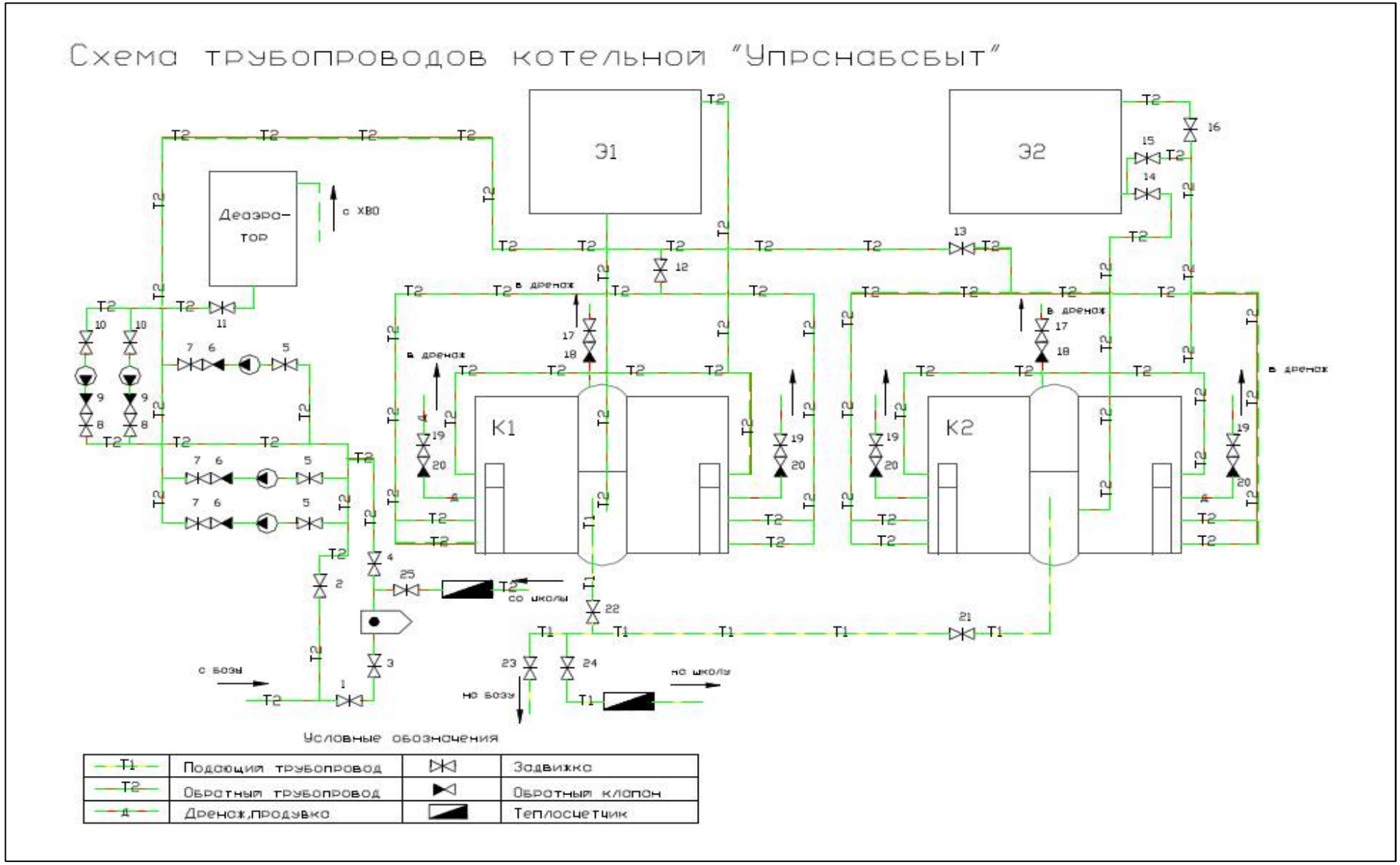


Рисунок 2.22.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Упрснабсбыт»

2.22.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод. Водопотребление в котельной определено производственными расходами воды (подпитка тепловой сети, охлаждения механизмов, приготовление химочищенной воды), а также хозяйственно-бытовыми расходами.

Производительность установки ХВО – 20 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «Упрснабсбыт» представлена в таблице 2.23.2-1.

Таблица 2.22.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «Упрснабсбыт»

Показатель	Размерность	2017г.	2018 г.	2019 г.	2020г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Потери располагаемой производительности	т/ч	-	-	-	-	-
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 2.23.2-2.

Таблица 2.22.2-2 – Состав оборудования системы водоподготовки для получения подпиточной воды теплосети котельной «Упрснабсбыт»

№	Наименование	Техническая характеристика	Количество, шт.
1	Na-катионитный фильтр ФИПа I ст.	Ø – 1000, Q – 20,0 $м^3$/ч, $Р_{раб.}$ -6кгс/$см^2$	3
2	Бак-солемерник	V – 0,86 $м^3$	1
3	Склад мокрого хранения соли	V – 7,6 $м^3$	1
4	Подпиточный бак	V – 15 $м^3$	1

Схема водоподготовительной установки приведена на рисунке 2.23.2-1.

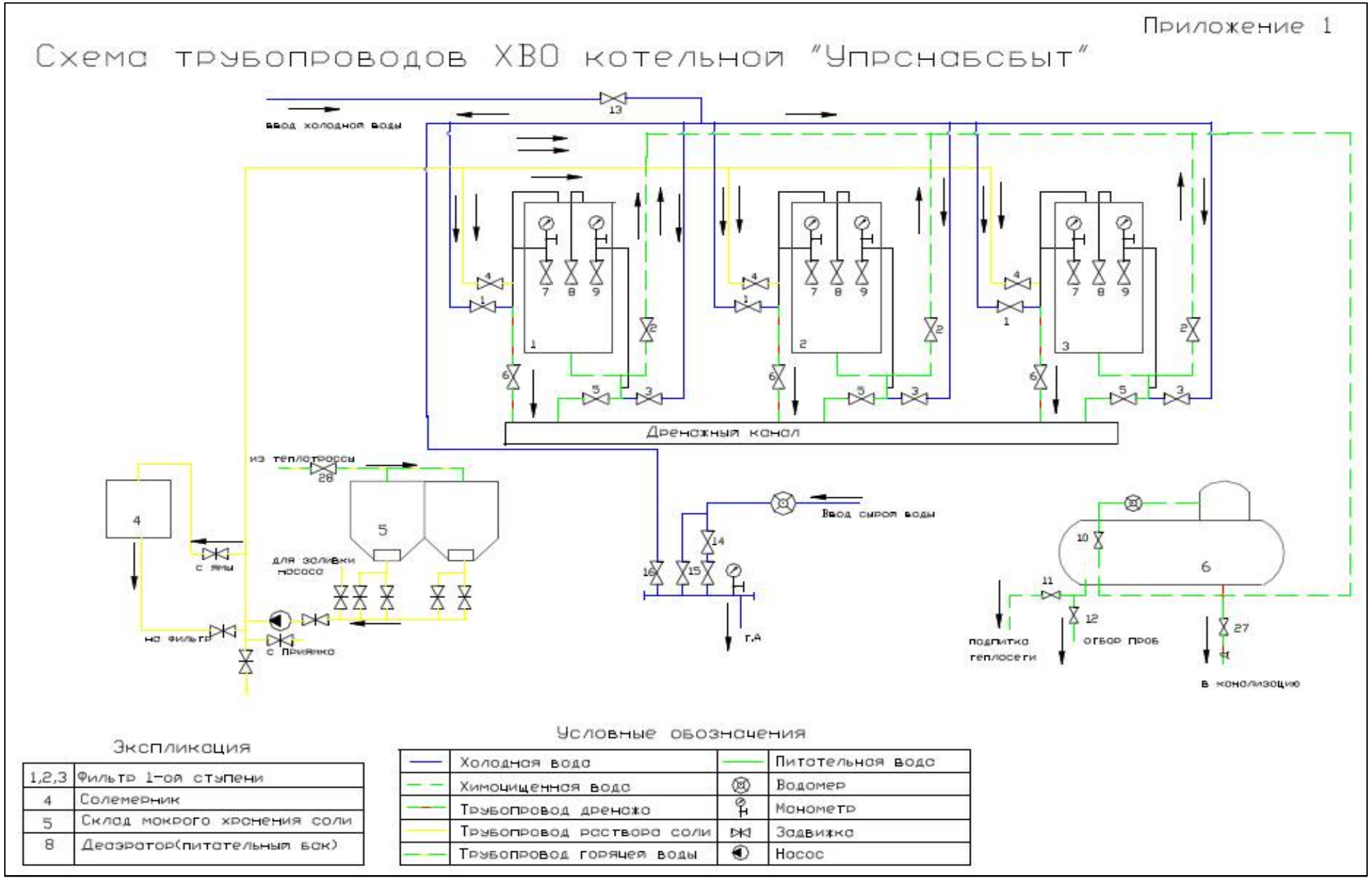


Рисунок 2.22.2-1 – Схема трубопроводов ХВО котельной «Упрснабсбыт»

2.22.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Упрснабсбыт» является природный газ, резервное топливо - отсутствует.

Газоснабжение котельной осуществляется природным газом из городского газопровода через ГРП в котельной, где установлен один общий коммерческий узел учета расхода газа.

2.22.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Упрснабсбыт»

Источник тепловой энергии котельная «Упрснабсбыт» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной «Упрснабсбыт» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС по одному выводу диаметром 2Ду 150 мм.

2.22.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Основным жилищно-коммунальным потребителем тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» являются потребители села 10-я Шахта Правобережного округов г. Липецка.

Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по открытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт» приведен на рисунке 2.23.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____"_____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных
«Школа №34, с. Желтые Пески», «108 квартал», «Упрснабсбыт», «У пос. Северный Рудник».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Рисунок 2.22.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Упрснабсбыт»

2.22.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Упрснабсбыт»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Упрснабсбыт» Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.23.6-1.

Таблица 2.22.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «Упрснабсбыт»

Наименование прибора	Наименование прибора и его тип	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ПРЭМ-65С1	638599	Прямая сетевая вода	10.06.2019	10.06.2023
Датчик температуры	Взлет ТСП Pt500	1433032	Прямая сетевая вода	20.06.2019	20.06.2023
Датчик температуры	Взлет ТСП Pt500	1433091	Обратная сетевая вода	20.06.2019	20.06.2023
Преобразователь расхода	ПРЭМ-20-С1	639549	Подпитка	10.06.2019	10.06.2023
Датчик температуры	Взлет ТСП Pt500	1436706	Подпитка	20.06.2019	20.06.2023
Счетчик воды	ВМХ-80	90042505	Холодная вода на вх. в кот.	20.08.2020	20.08.2026
Счетчик воды	ВСХ-25	09662121	Холодная вода на собст. нужды	20.08.2020	20.08.2026
Счетчик воды	ВСКМ 90-20	177177	Горячая вода на собств. нужды	02.10.2020	02.10.2024
Вычислитель	ВКТ-5	.015110		20.03.2020	20.03.2024

2.23.Источник тепловой энергии котельная «ул. Известковая»

2.23.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Энгельса», принадлежащая АО «ЛГЭК», введена в эксплуатацию в 2016 году. В настоящее время переименована в БМК «Известковая».

Котельная «ул. Известковая» расположена по адресу: ул. Известковая, д. 2в.

Основным топливом на котельной «Энгельса» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения котельной «ул. Известковая» изображен на рисунке 2.24.1-1.

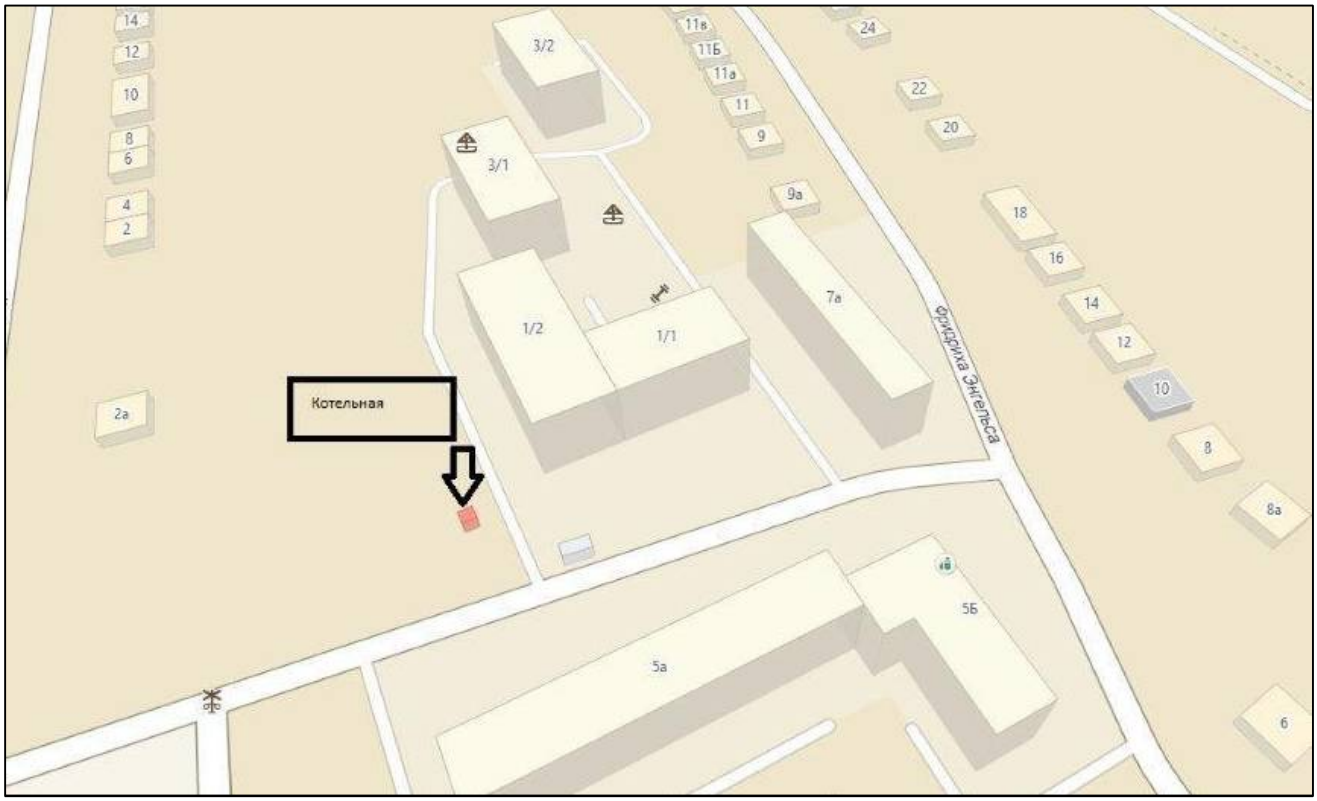


Рисунок 2.23.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «ул. Известковая»

Отвод дымовых газов от котлов производится в дымовую трубу. Характеристика дымовой трубы приведена в таблице 2.24.1-1.

Таблица 2.23.1-1 – Характеристика дымовой трубы

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Металлическая в опоре	21	0,55-2 шт. / 0,30-1 шт.	Сталь	-	минплита	Бетон	2016

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «ул. Известковая» приведены в таблице 2.24.1-2.

Таблица 2.23.1-2 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной «ул. Известковая»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос №1 (зимний режим)	WILO IL 125/160-22/2	22,5	27	22
Сетевой насос №2 (зимний	WILO IL 125/160-22/2	22,5	27	22

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
режим)				
Сетевой насос №1 (летний режим)	WILO IL 50/220-2.2/4	12,5	15	2,2
Рециркуляционный насос №1	WILO 18L 100/145-1.5/4-IE2	1	10	1,5
Рециркуляционный насос №3	WILO TOP-S 50/10 3~400/230V	1	10	0,89
Повысительный насос №1	WILO HELIX V 204-2/25V/KS/40-50	3	12	0,37
Повысительный насос №2		3	12	0,37

Тепловая схема котельной «ул. Известковая» представлена на рисунке 2.24.1-2.

Источником водоснабжения является городской водопровод.

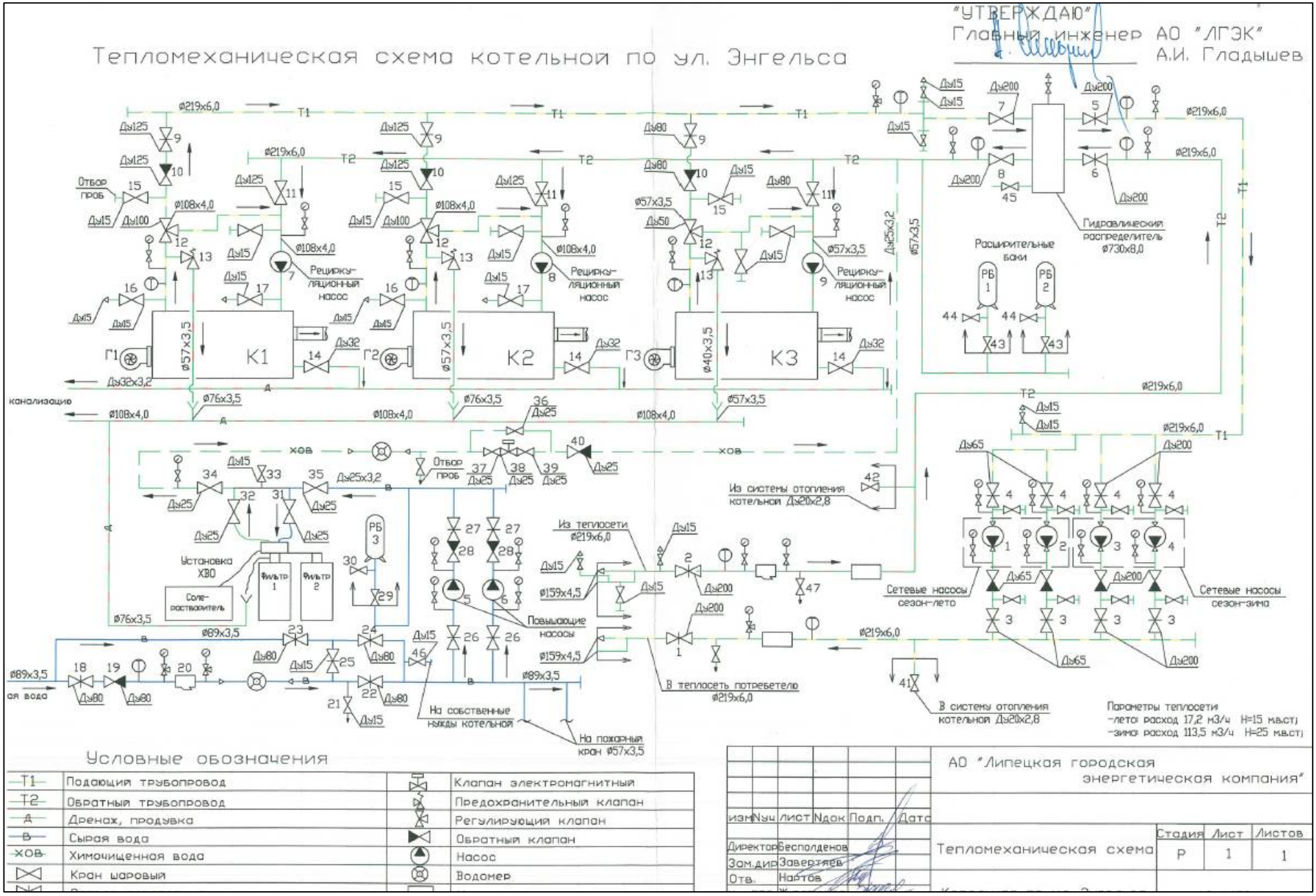


Рисунок 2.23.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной «ул. Известковая»

2.23.2. **Оборудование химводоподготовки**

Увеличение фактических потерь теплоносителя связано с установкой приборов учета на котельной.

Производительность установки ХВО – 2,1 т/ч.

Характеристика ВПУ котельной «ул. Известковая» представлена в таблице 2.24.2-1.

Таблица 2.23.2-1 – Характеристика ВПУ котельной «ул. Известковая»

Показатель	Размерность	2019г.	2020 г.	2021 г.
Производительность ВПУ	т/ч	2,1	2,1	2,1
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	2,1	2,1	2,1
Потери располагаемой производительности	т/ч	0	0	0
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	-	-	-
Емкость баков аккумуляторов	тыс. $м^3$	-	-	-

Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО котельной «Энгельса» представлена в таблице 2.24.2-2.

Таблица 2.23.2-2 – Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО котельной «ул. Известковая»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Аквафлоу SF-55/2-91	1	Производительность 2,1 м3/час

2.23.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной «Энгельса» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.23.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «ул. Известковая»

Источник тепловой энергии котельная «Энгельса» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной «Энгельса» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

2.23.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «ул. Известковая» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «ул. Известковая» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от Котельная «Энгельса» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Энгельса» приведен на рисунке 2.24.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"___" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «Липецкие узоры», «Энгельса».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	70	60,6
7	70	60,3
6	70	60,1
5	70	59,8
4	70	59,5
3	70	59,2
2	70	58,8
1	70	58,5
0	70	58,2
-1	70	57,9
-2	70	57,5
-3	70	57,2
-4	70	56,8
-5	70	56,4
-6	70	56,1
-7	70	55,7
-8	70	55,3
-9	70	54,9
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

(Тарушкин А.В.) (Опалев)

Рисунок 2.23.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «ул. Известковая»

2.23.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «ул. Известковая»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «ул. Известковая». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 2.24.6-1.

Таблица 2.23.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной «ул. Известковая»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Трубопровод	Дата поверки	Следующая поверка
Преобразователь расхода	ЭРСВ-420ФВ	1507337	Отопление прямая	21.05.2020	21.05.2024
Датчик температуры	КТПТР-05 100П	4050	Отопление прямая	15.09.2016	15.09.2022
Преобразователь расхода	ЭРСВ-420ФВ	1507360	Отопление обратная	21.05.2020	21.05.2024
Датчик температуры	КТПТР-05 100П	4050	Отопление обратная	15.09.2016	15.09.2022
Счетчик воды	ВСТ-25	16341746	Подпитка	03.11.2017	03.11.2023
Датчик температуры	ТПТ-15 100П	1643	Подпитка	14.08.2020	14.08.2024
Преобразователь расхода	ЭРСВ-420ФВ	1348044	Холодная вода на входе	21.05.2020	21.05.2024
Датчик температуры	ТПТ-15 100П	1934	Холодная вода на входе	14.08.2020	14.08.2024
Вычислитель	СПТ961.2	29507		04.09.2020	04.09.2024

2.24.Источник тепловой энергии БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

2.24.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Блочно-модульная котельная (далее по тексту БМК) по улице Арсеньева «Школа № 41» введена в эксплуатацию в 2018 году.

БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» расположена по адресу: ул. Арсеньева, д. 38а.

Основным топливом на БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Ситуационный план расположения БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» изображен на рисунке 2.25.1-1.

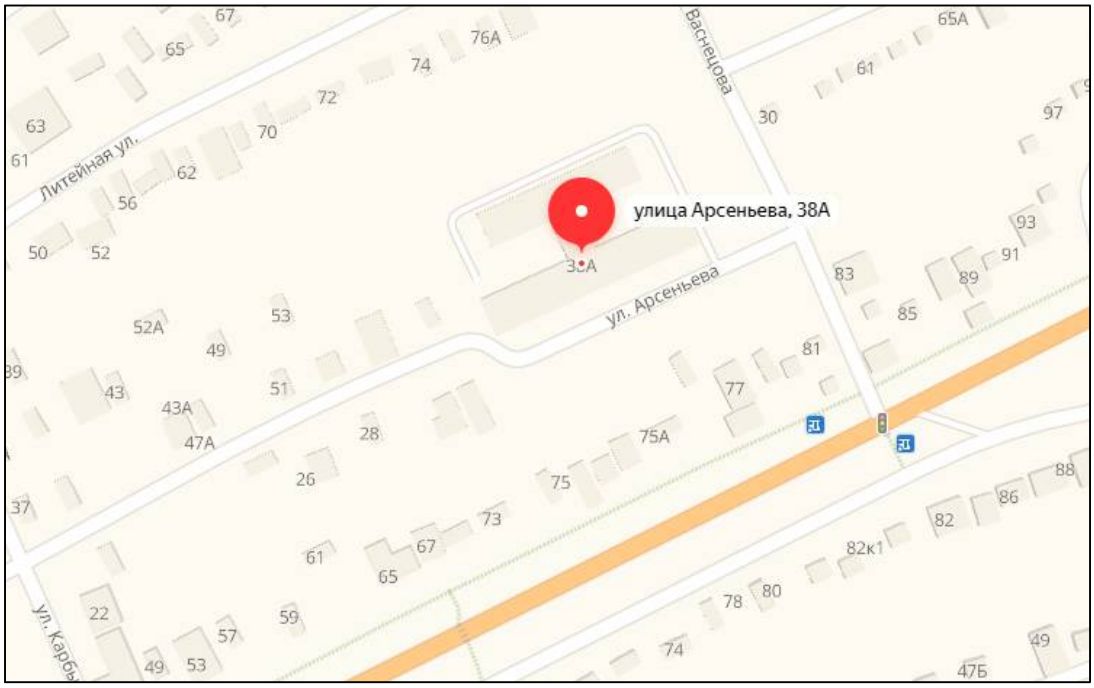


Рисунок 2.24.1-1 – Ситуационный план расположения котельной «Школа № 41»

Состав и характеристики насосного оборудования БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» приведены в таблице 2.25.1-1.

Таблица 2.24.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Насос контура котла	WILO TOP-S 30/4	5	2,3	0,18
Насос контура котла	WILO TOP-S 30/4	5	2,3	0,18
Сетевой насос	WILO IPL 40/160-4/2	28	25	4
Сетевой насос	WILO IPL 40/160-4/2	28	25	4
Подпиточный насос	WILO WJ202EM	1,5	25	0,9
Подпиточный насос	WILO WJ202EM	1,5	25	0,9

2.24.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» представлена в таблице 2.25.2-1.

Таблица 2.24.2-1 – Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Подпиточный бак	1	V = 1200 л

2.24.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

2.24.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

Источник тепловой энергии БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

2.24.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41» приведен на рисунке 2.25.5-1.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха котельных: «ул. Ковалева, 109а», «Школа №41».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	65	60,6
7	65	60,3
6	65	60,1
5	65	59,8
4	65	59,5
3	65	59,2
2	65	58,8
1	65	58,5
0	65	58,2
-1	65	57,9
-2	65	57,5
-3	65	57,2
-4	65	56,8
-5	65	56,4
-6	65	56,1
-7	65	55,7
-8	65	55,3
-9	65	54,9
-10	65	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

Тарушкин А.В.

Рисунок 2.24.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

2.24.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети БМК по улице Арсеньева «Школа № 41»

Проектным решением завода-изготовителя блочной котельной, узел учета тепловой энергии не предусмотрен.

2.25.Источник тепловой энергии котельная «Улица Ковалева, 107 Д»

2.25.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная «Улица Ковалева, 107 Д» введена в эксплуатацию в 1989 г.

Котельная «Улица Ковалева, 107 Д» расположена по адресу: г. Липецк, ул. Ковалева, 107Д.

Основным топливом на котельной «Улица Ковалева, 107 Д» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Установленная тепловая мощность – 7,8 Гкал/ч.

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Состав и характеристики насосного оборудования котельной «Улица Ковалева, 107 Д» приведены в таблице 2.26.1-1.

Таблица 2.25.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной

Наименование	Тип насоса	Производительность, м3/ч	Напор, м. вод. ст.	Потреб. мощность, кВт
Питательный насос	ЦНСГ	38	176	30
Сетевой насос	1К 100/65/250	100	80	30
Подпиточный насос	К 20/30	20	30	4
Соляной насос	К 20/30	20	30	4

Отвод дымовых газов от котлов производится в дымовую трубу. Характеристика дымовой трубы приведена в таблице 2.26.1-2.

Таблица 2.25.1-2 – Характеристика дымовой трубы котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
ж/б	30	1,2	ж/б	Огнеуп. кирпич	-	бетон	1989

2.25.2. Оборудование химводоподготовки

Химводоочистка котельной работает по схеме четырехступенчатого Na –катионирования, позволяющей производить умягчение исходной воды до норм, заданных режимной картой.

Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО котельной представлена в таблице 2.26.2-1.

Таблица 2.25.2-1 – Характеристика основного и вспомогательного оборудования станции ХВО котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Na-катионитный фильтр	4	Ø 1,5 м
2	Насос раствора соли	1	Q=20 м^3, Н= 30 м
Хлориды	мг/кг		1,0

Характеристика ВПУ котельной представлена в таблице 2.26.2-2.

Таблица 2.25.2-2 – Характеристика ВПУ котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

Показатель	Размерность	2018 г.	2019 г.
Производительность ВПУ	т/ч	30	30
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	25	25
Потери располагаемой производительности	т/ч	0,2	0,2
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	2	2
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м3	0,150	0,150

Принципиальная схема водоподготовительной установки котельной «Улица Ковалева, 107 Д» представлена на рисунке 2.26.2-1.

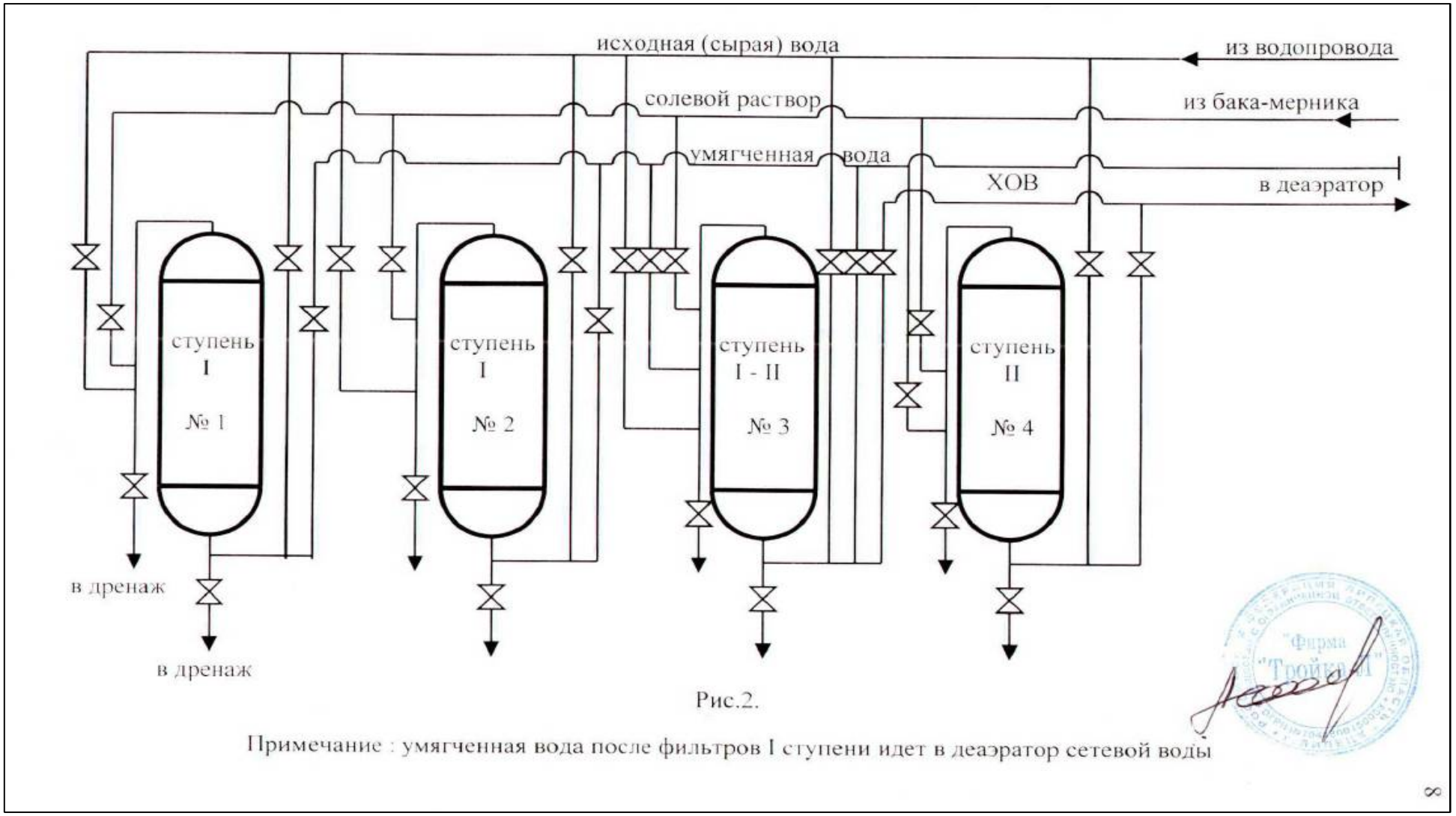


Рисунок 2.25.2-1 – Принципиальная схема водоподготовительной установки котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

2.25.3. Описание и схема топливоснабжения

В качестве топлива для котлов используется природный газ, резервное топливо отсутствует. Схема газоснабжения котельной «Улица Ковалева, 107 Д» представлена на рисунке 2.26.3-1.

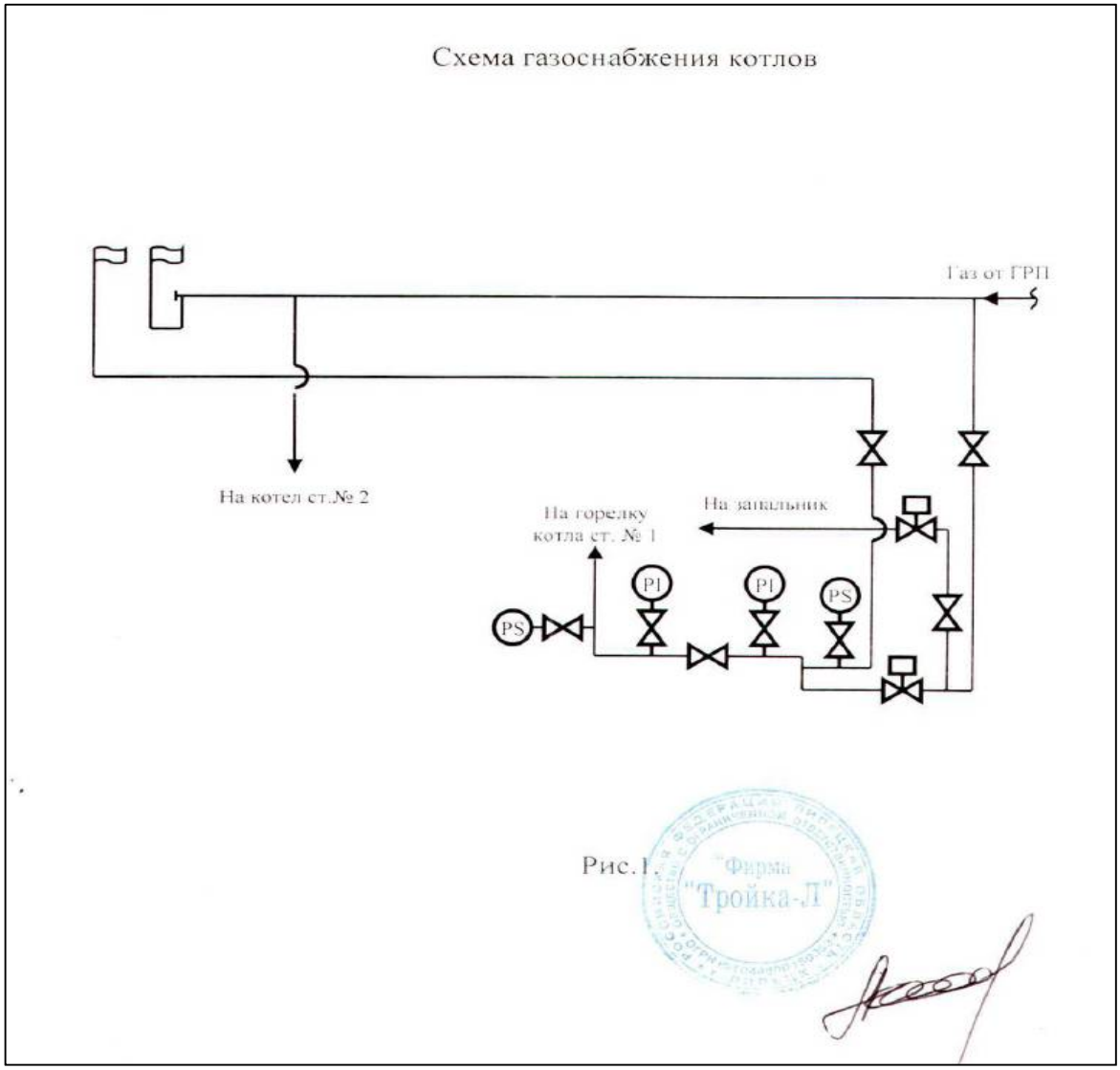


Рисунок 2.25.3-1 – Схема газоснабжения котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

2.25.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

Источник тепловой энергии котельная «Улица Ковалева, 107 Д» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной потребителям осуществляется горячей водой по графику 90/70 ºС.

2.25.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Ковалева, 107 Д» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной «Улица Ковалева, 107 Д» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 90/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от Котельная «Улица Ковалева, 107 Д» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника.

По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Ковалева, 107 Д» приведен на рисунке 2.26.5-1.

Технические условия (ТУ) на отпуск тепловой энергии и теплоносителя в горячей воде с коллекторов котельной «Улица Ковалева, 107 Д» на 2019 г. представлены в таблице 2.26.5-1.

Таблица 2.25.5-1 – Технические условия (ТУ) на отпуск тепловой энергии и теплоносителя котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

Трубопровод	Отопительный период				Неотопительный период		
	Давление	Температура		Расход	Давление	Температура	Расход
	норма, кгс/см²	норма, ºС	Отклонение, %	т/ч	кгс/см²	ºС	т/ч
Подающий	4,6	График 90/70	0,5	0,02	-	-	-
Обратный	3,6		0,5	0,02	-	-	-

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер АО "ЛГЭК"
_____ Д.В. Будюкин
"____" _____ 2020 г.

Температура сетевой воды
в зависимости от температуры наружного воздуха котельных:
«Механизаторов 21», «Школа №27», «с. Подгорное», «Пансионат», «Школа-интернат №2», «с.Сселки» (школа №35)», «с. Косыревка», «Школа №16», «Школа №22», «Электроаппарат», «ул. Ковалева, 107д».

Температура наружного воздуха, °С	Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Температура воды в обратном трубопроводе, °С
8	40	34,6
7	42	35,8
6	44	37,1
5	45	38,3
4	47	39,5
3	49	40,6
2	51	41,8
1	52	42,9
0	54	44,0
-1	56	45,1
-2	57	46,2
-3	59	47,2
-4	60	48,3
-5	62	49,3
-6	64	50,3
-7	65	51,4
-8	67	52,4
-9	68	53,4
-10	70	54,4
-11	71	55,3
-12	73	56,3
-13	74	57,3
-14	76	58,2
-15	77	59,2
-16	79	60,1
-17	80	61,0
-18	82	62,0
-19	83	62,9
-20	85	63,8
-21	86	64,7
-22	88	65,6
-23	89	66,5
-24	91	67,4
-25	92	68,3
-26	94	69,1
-27	95	70,0

Температура сетевой воды в подающем трубопроводе системы ГВС 60°С

Главный энергетик О.В. Коршок

Директор КТС В.В. Масликов

Зам. директора КТС А.Б. Чернышов

/Ольга/

/Тарушкин А. В./

Рисунок 2.25.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

2.25.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной «Улица Ковалева, 107 Д»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной «Улица Ковалева, 107 Д».

3. Источники тепловой энергии прочих организаций

3.1. Источник тепловой энергии котельные ООО «ЭнергоКонсалт»

3.1.1. Общие сведения об источниках тепловой энергии

ООО «ЭнергоКонсалт» занимается эксплуатацией двух котельных, работающих на одну тепловую сеть. Котельная ТКУ-7400Б ООО «ЭнергоКонсалт» введена в эксплуатацию в 2017 г., котельная БМК-16,9 ООО «ЭнергоКонсалт» - в 2020 г.

Котельные ООО «ЭнергоКонсалт» расположены по адресу - г. Липецк, пересечение Лебедянского шоссе и ул. Опытная, ул. Сергея Казьмина, стр. 3А и 3А/1.

Состав и характеристики насосного оборудования котельных ООО «ЭнергоКонсалт» приведены в таблице 3.2.1-1.

Таблица 3.1.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельных ООО «ЭнергоКонсалт»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт	Количество
Сетевой	Wilo IL 100/160-15/2	255	28	15	3
Рециркуляции	Wilo TOP-S 80/10 2 PN10	44	6	1,1	2
Подпиточный	Wilo MP 305	1,8	45	0,75	2

Отвод дымовых газов от котлов производится в дымовые трубы.

3.1.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

3.1.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельных ООО «ЭнергоКонсалт» является природный газ. Резервное топливо не предусмотрено.

3.1.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «ЭнергоКонсалт»

Источники тепловой энергии котельные ООО «ЭнергоКонсалт» не являются источниками комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеют в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельных ООО «ЭнергоКонсалт» потребителям осуществляется по температурному графику 95/70 ºС.

3.1.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельных ООО «ЭнергоКонсалт» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельных ООО «ЭнергоКонсалт» и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети – 95/70 ºС. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 ^{0}С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельных ООО «ЭнергоПлюс» приведен на рисунке 3.2.5-1.

Утверждаю
директор ООО «ЭнергоКонсалт»
_____ В.Е. Бакуров

Температурный график отпуска тепла котельной БМК 3400 микрорайона «Звездный»
95/70°С

Т наружного воздуха, °С	Т1, °С	Т2, °С
10	71	55
9	71	55
8	71	55
7	71	55
6	71	55
5	71	55
4	71	55
3	71	55
2	71	55
1	71	55
0	71	55
-1	71	55
-2	71	55
-3	71	55
-4	71	55
-5	71	55
-6	71	55
-7	71	55
-8	71	55
-9	71	55
-10	71	55
-11	73	56
-12	74	57
-13	76	58
-14	78	59
-15	79	60
-16	81	61
-17	82	62
-18	84	63
-19	85	64
-20	87	65
-21	88	66
-22	90	67
-23	91	68
-24	93	69
-25	94	69
-26	95	70
-27	95	70

Составил: инженер-теплоэнергетик Кузнецов В.Э.

Рисунок 3.1.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельных ООО «ЭнергоКонсалт»

3.1.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельных ООО «ЭнергоКонсалт»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной ТКУ-7400Б ООО «ЭнергоКонсалт». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.2.6-1.

Таблица 3.1.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной ТКУ-7400Б ООО «ЭнергоКонсалт»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Теплосчетчик-регистратор Взлет ТСР-М (ТСР-025)	1302552	Измерение количества отпущенной тепловой энергии	28.03.2017	28.03.2021

3.2. Источник тепловой энергии котельная ООО «ЭнергоПлюс»

3.2.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная ООО «ЭнергоПлюс» введена в эксплуатацию в 2006 г.

Котельная ООО «ЭнергоПлюс» расположена по адресу: г. Липецк, ул. Бородинская, строение 49.

Система теплоснабжения сторонних потребителей и населения на нужды отопления и горячего водоснабжения - двухтрубная.

Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «ЭнергоПлюс» приведены в таблице 3.3.1-1.

Таблица 3.2.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «ЭнергоПлюс»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м. вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
насос контура ГВС “GRUNDFOS” – 2 шт.	Type TPE 65-340/2 A-F-A-BAQE Model A96096584P210370002	49,1	28,0	5,5
сетевой насос контура отопления “GRUNDFOS” – 2 шт.	Type TPE 100-370/2 A-F-A-BAQE Model A96110385P210350002	163,5	29,3	18,5
насоса контура нагреваемой воды “GRUNDFOS” – 2 шт.	Type TPE 65-260/2 A-F-A-BAQE Model A96096583P210340003	40,6	21,5	4,0
насос контура греющей воды “GRUNDFOS” – 1 шт.	Type TPE 100/110/4 A-F-A-BAQE Model A961110379P210360001	85,9	8,692	3
подпиточный насос “Wilo” – 1 шт.	Тип MV1204-1/16/E/3-400-50-2/B	2,3	36,0	0,75

Отвод дымовых газов от котлов производится в дымовые трубы. Характеристика дымовых труб приведена в таблице 3.3.1-2.

Таблица 3.2.1-2 – Характеристика дымовой трубы котельной ООО «ЭнергоПлюс»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
металл	15	0,55	металл	-	П1182	Бетон Б15	2006
металл	15	0,55	металл	-	П1182	Бетон Б15	2006
металл	15	0,55	металл	-	П1182	Бетон Б15	2006
металл	15	0,55	металл	-	П1182	Бетон Б15	2011

3.2.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

3.2.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной ООО «ЭнергоПлюс» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

3.2.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «ЭнергоПлюс»

Источник тепловой энергии котельная ООО «ЭнергоПлюс» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной ООО «ЭнергоПлюс» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

3.2.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоПлюс»с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоПлюс» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от Котельная ООО «ЭнергоПлюс» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»). Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоПлюс» приведен на рисунке 3.3.5-1.

Утверждаю
Технический директор ООО «ЭнергоПлюс»
_____ А.В. Чернецов
«15» июля 2021 г.

Температурный график отпуска тепла 95-70° С

Температура наружного воздуха	Температура воды прямой магистрали	Температура воды обратной магистрали
+10	37,0	32,5
+9	38,5	33,5
+8	40,5	35,0
+7	42,5	36,0
+6	44,0	37,5
+5	46,0	39,5
+4	48,0	40,0
+3	49,5	41,0
+2	51,0	42,0
+1	53,0	43,5
0	54,5	44,5
-1	56,5	45,5
-2	58,0	46,5
-3	59,5	47,5
-4	61,5	48,5
-5	63,5	50,0
-6	64,5	51,0
-7	66,0	52,0
-8	67,0	53,0
-9	69,5	54,0
-10	71,0	56,0
-11	72,5	56,5
-12	74,0	57,0
-13	75,0	58,0
-14	77,0	59,0
-15	78,0	60,0
-16	79,0	61,0
-17	81,0	61,5
-18	83,0	62,5
-19	84,5	63,5
-20	86,0	64,0
-21	87,0	65,0
-22	89,0	66,0
-23	90,5	67,0
-24	92,0	68,0
-25	93,5	69,0
-26	94,0	69,5
-27	95,0	70,0

Рисунок 3.2.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «ЭнергоПлюс»

3.2.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «ЭнергоПлюс»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной ООО «ЭнергоПлюс». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.3.6-1.

Таблица 3.2.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной ООО «ЭнергоПлюс»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Тепловычислитель «Взлет» РСВ43М	678493	Автоматизация учета тепловычисления отопления	28.07.2018	28.07.2022
Тепловычислитель «Взлет» РСВ43М	678491	Автоматизация учета тепловычисления отопления	28.07.2018	28.07.2022
Тепловычислитель «Взлет» РСВ43М	678147	Автоматизация учета тепловычисления ГВС	28.07.2018	28.07.2022
Тепловычислитель «Взлет» РСВ43М	778027	Автоматизация учета тепловычисления ГВС	28.07.2018	28.07.2022

3.3. Источник тепловой энергии котельная ООО «Зем Рем Строй Липецк»

3.3.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная ООО «Зем Рем Строй Липецк» введена в эксплуатацию в 2015 г.

Котельная ООО «Зем Рем Строй Липецк» расположена по адресу: г. Липецк, ул. Тамбовская, сооружение 8.

Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» приведены в таблице 3.4.1-1.

Таблица 3.3.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

№	Назначение (циркуляционные, подпиточные и т.д.)	Год ввода в эксплуатацию	Тип насоса	Марка электродвигателя	Характеристики насоса Q – расход (м³/ч) H – напор (м вод. ст.) n – частота вращения (об. /мин.)	Кол-во
1	Циркуляционные	2015	Поверхностный	Wilo dl65/150-55.2	Q-40, H-32,n-750-2900	2
2	Циркуляционные	2015	Котловой	Wilo TYP TOP-S40/7	Q-16.5 , H-7,n-2400-2700	2

Отвод дымовых газов от котлов производится в дымовые трубы.

3.3.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика ВПУ котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» представлена в таблице 3.4.2-1.

Таблица 3.3.2-1 – Характеристика ВПУ котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

Показатель	Размерность	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Производительность ВПУ	т/ч	22,5	22,5	22,5
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	22,5	22,5	22,5
Потери располагаемой производительности	т/ч	0,002	0,002	0,002
Количество баков-аккумуляторов теплоносителя	Ед.	0	0	0
Емкость баков аккумуляторов	тыс. м³	-	-	-

3.3.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» является природный газ.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

3.3.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

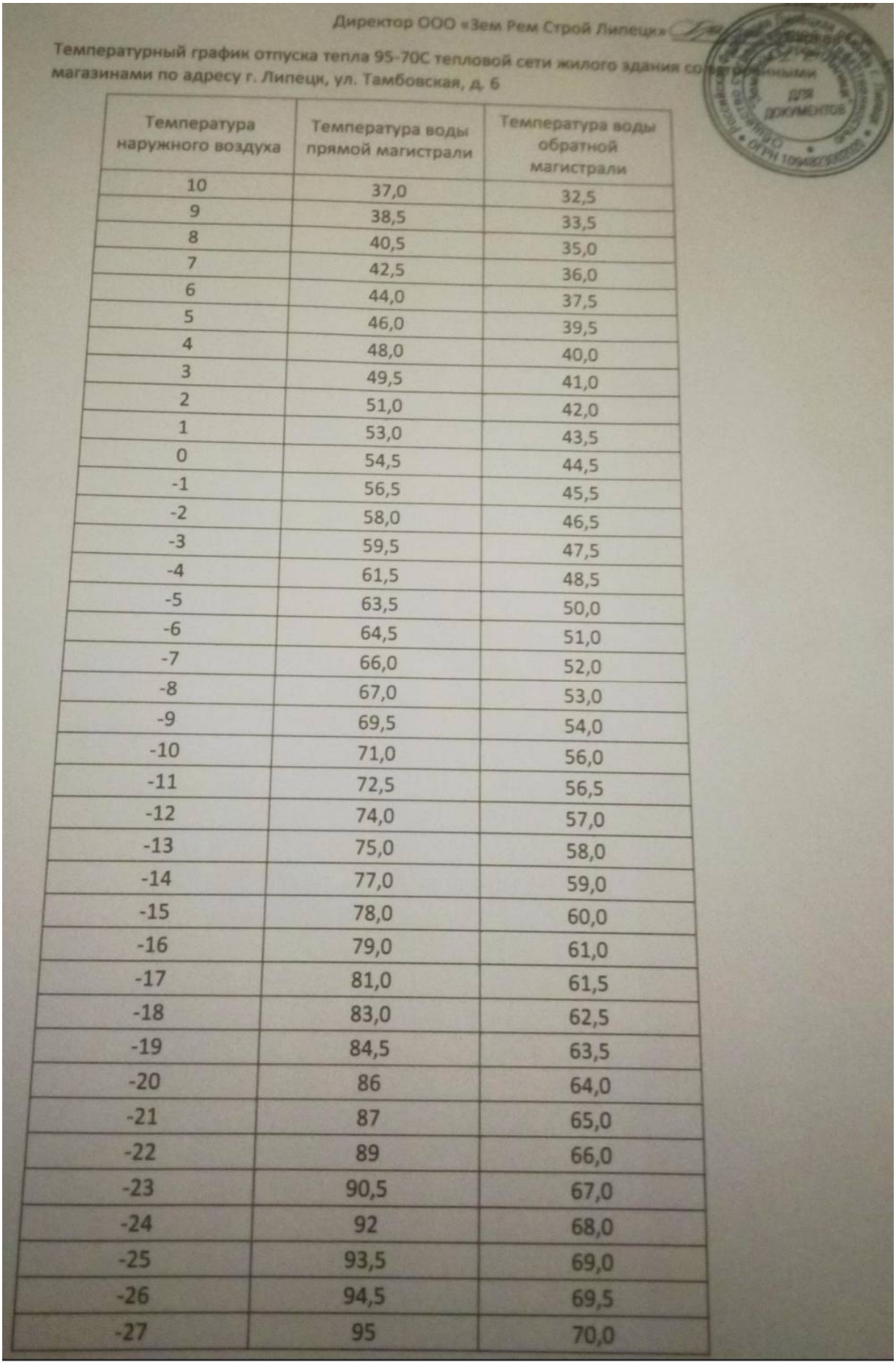
Источник тепловой энергии котельная ООО «Зем Рем Строй Липецк» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки.

Выдача тепловой мощности от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

3.3.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк» и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети – 95/70 ºС. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной «Зем Рем Строй Липецк» приведен на рисунке 3.4.5-1.



Директор ООО «Зем Рем Строй Липецк»

Температурный график отпуска тепла 95-70С тепловой сети жилого здания со встроенными магазинами по адресу г. Липецк, ул. Тамбовская, д. 6

Температура наружного воздуха	Температура воды прямой магистрали	Температура воды обратной магистрали
10	37,0	32,5
9	38,5	33,5
8	40,5	35,0
7	42,5	36,0
6	44,0	37,5
5	46,0	39,5
4	48,0	40,0
3	49,5	41,0
2	51,0	42,0
1	53,0	43,5
0	54,5	44,5
-1	56,5	45,5
-2	58,0	46,5
-3	59,5	47,5
-4	61,5	48,5
-5	63,5	50,0
-6	64,5	51,0
-7	66,0	52,0
-8	67,0	53,0
-9	69,5	54,0
-10	71,0	56,0
-11	72,5	56,5
-12	74,0	57,0
-13	75,0	58,0
-14	77,0	59,0
-15	78,0	60,0
-16	79,0	61,0
-17	81,0	61,5
-18	83,0	62,5
-19	84,5	63,5
-20	86	64,0
-21	87	65,0
-22	89	66,0
-23	90,5	67,0
-24	92	68,0
-25	93,5	69,0
-26	94,5	69,5
-27	95	70,0

Рисунок 3.3.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

3.3.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.4.6-1.

Таблица 3.3.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной ООО «Зем Рем Строй Липецк»

Наименование прибора и его тип	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	Следующая поверка
Теплосчетчик-регистратор «Взлет» ТСР-М 034	678493	Автоматизация учета тепловычисления отопления	28.07.2014	28.07.2018

3.4. Источник тепловой энергии котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость»

3.4.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость», принадлежащая ООО «Мегаполис-Недвижимость», введена в эксплуатацию в 2014 г.

Котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость» расположена по адресу: улица Гагарина, 70а.

Котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость» обеспечивает тепловой энергией здания социально - бытового сектора (здание бассейна спортивной школы «Спартак», гаражи ОБУ «ЦСЗН по городу Липецку» и здание строящегося культурно-развлекательного центра)

Ситуационный план расположения котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» изображен на рисунке 3.5.1-1.

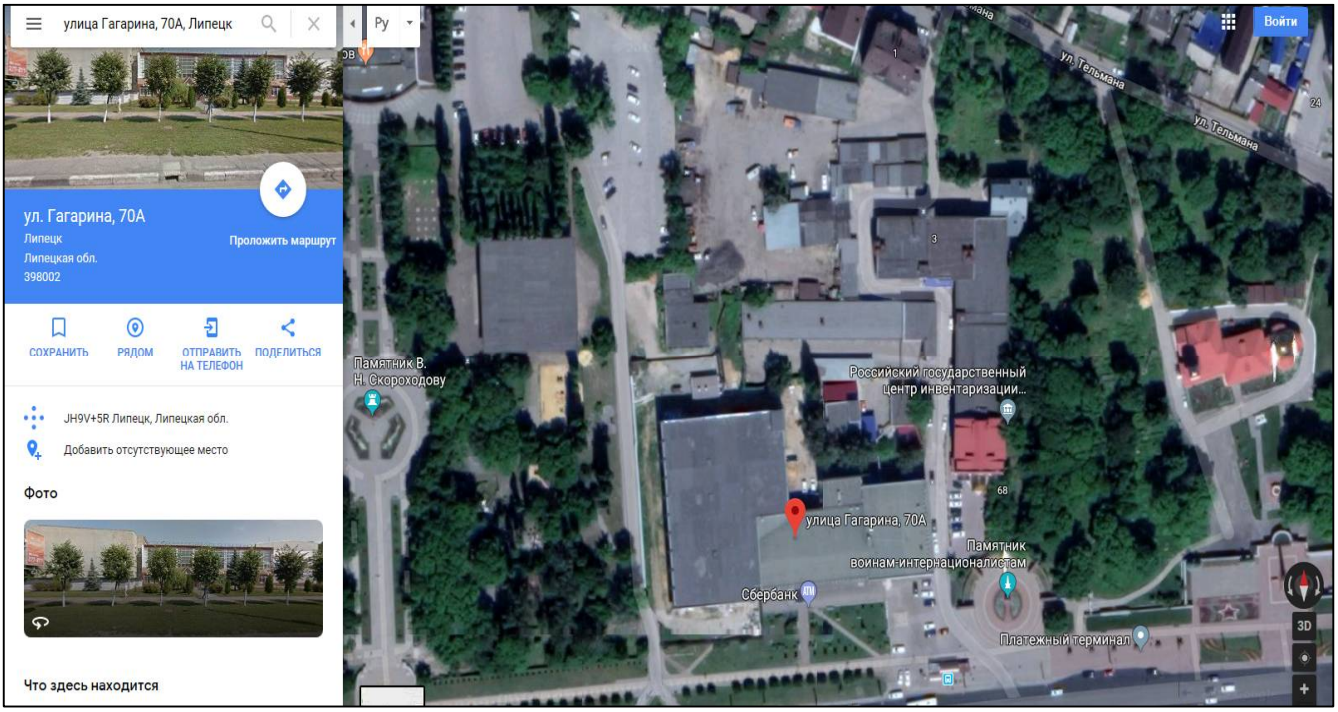


Рисунок 3.4.1-1 – Ситуационный план расположения котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» приведены в таблице 3.5.1-1.

Таблица 3.4.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Насос с мокрым ротором – 3 шт.	Wilo -TOP –S 50/4	15,3	2	0,18
Насос одноступенчатый центробежный -2 шт	Veroline –IL125/160-3/4	139,3	5,5	3
Насос высоконапорный многоступенчатый центробежный - 2 шт.	Wilo-Multivert-MVI 202/16	0,6	20	0,37

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 3.5.1-2.

Таблица 3.4.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
Дымовая труба -3шт. на ферме	21	0,4	Нержавеющая сталь	-	минвата	Бетон В20	2014

Тепловая схема котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» представлена на рисунке 3.5.1-2.

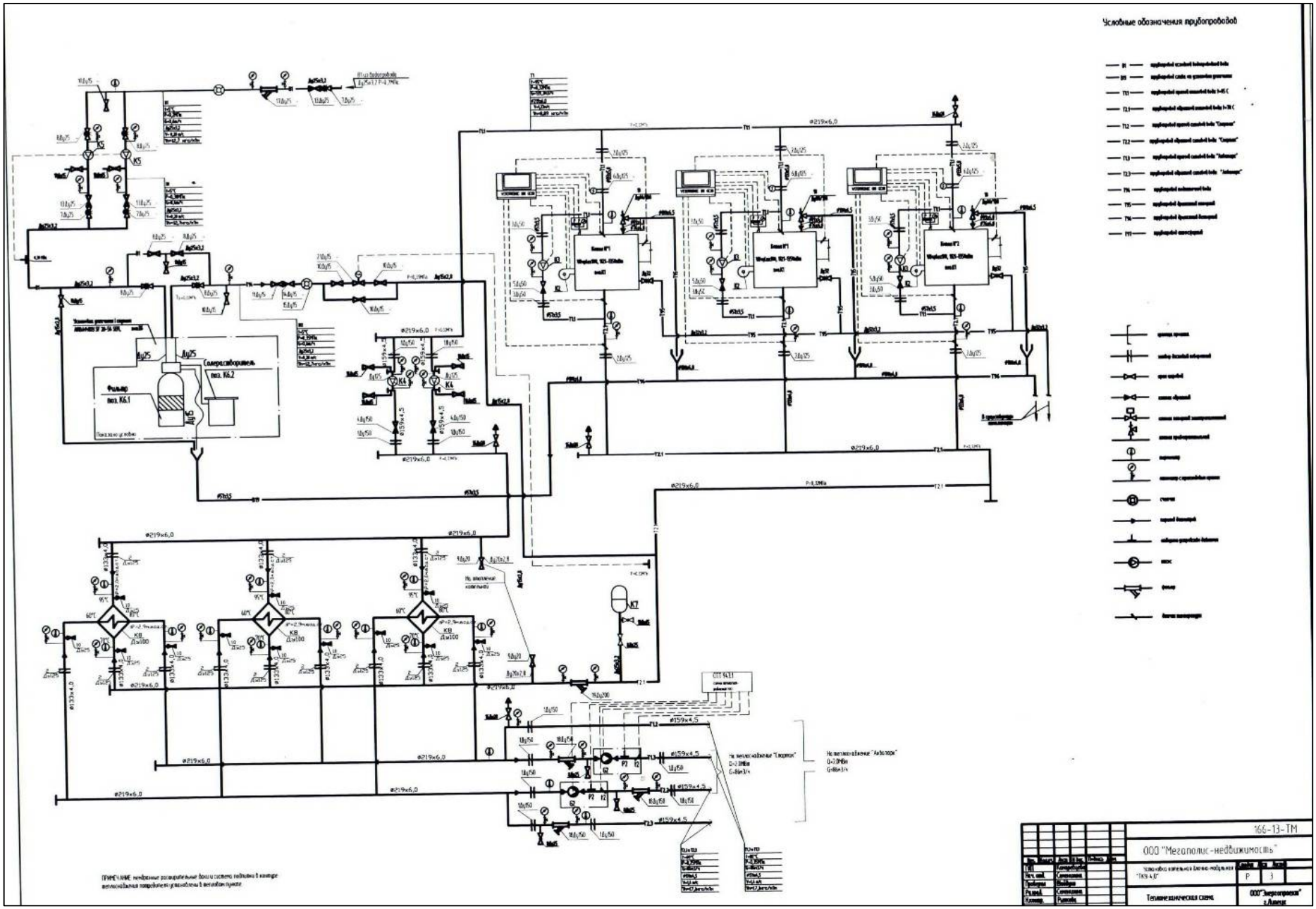


Рисунок 3.4.1-2 – Принципиальная тепловая схема котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

3.4.2. **Оборудование химводоподготовки**

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 3.5.2-1.

Таблица 3.4.2-1 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	Установка умягчения воды периодического действия АКВАФЛОУ SF 20-56	1	Производительность фильтра -0,8 $м^3$/ч. Количество умягченной воды за фильтроцикл- 3,2 $м^3$.Марка катионита - Lewatit

Установки умягчения АКВАФЛОУ серии SF кабинетного типа

Применение. Установки умягчения АКВАФЛОУ серий SF кабинетного типа применяются для снижения жесткости воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, в системах отопления и горячего водоснабжения, для подпитки котельных установок, в технологических линиях пищевых производств, где производительность по умягченной воде не превышает 1,0 $м^3$/час. В качестве фильтрующего материала в установках используются катионообменные смолы в Na-форме.

Конструкция. Установка объединяет в себе бак солерастворитель в кабинетном исполнении с расположенным внутри корпусом фильтра, изготовленным из устойчивого к давлению стеклопластика с распределительной системой, предотвращающей вынос фильтрующего материала. Управляющий клапан с электронным водосчетчиком для автоматической работы по объему обработанной воды, и/или таймером для работы по времени. Программное устройство имеет защитную крышку для предотвращения попадания брызг воды, а также постороннего вмешательства. Электропитание осуществляется через трансформатор с 1,5 м кабелем. Рабочее напряжение 24 В / 50 Гц, трансформатор на 24 В входит в комплект поставки установки.

Управление. Электронное программное устройство позволяет задавать периодичность промывок в днях и/или кубометрах обработанной воды, время начала промывок, продолжительности промывок.

Принципиальная схема установки умягчения SF-56 котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» представлена на рисунке 3.5.2-1.

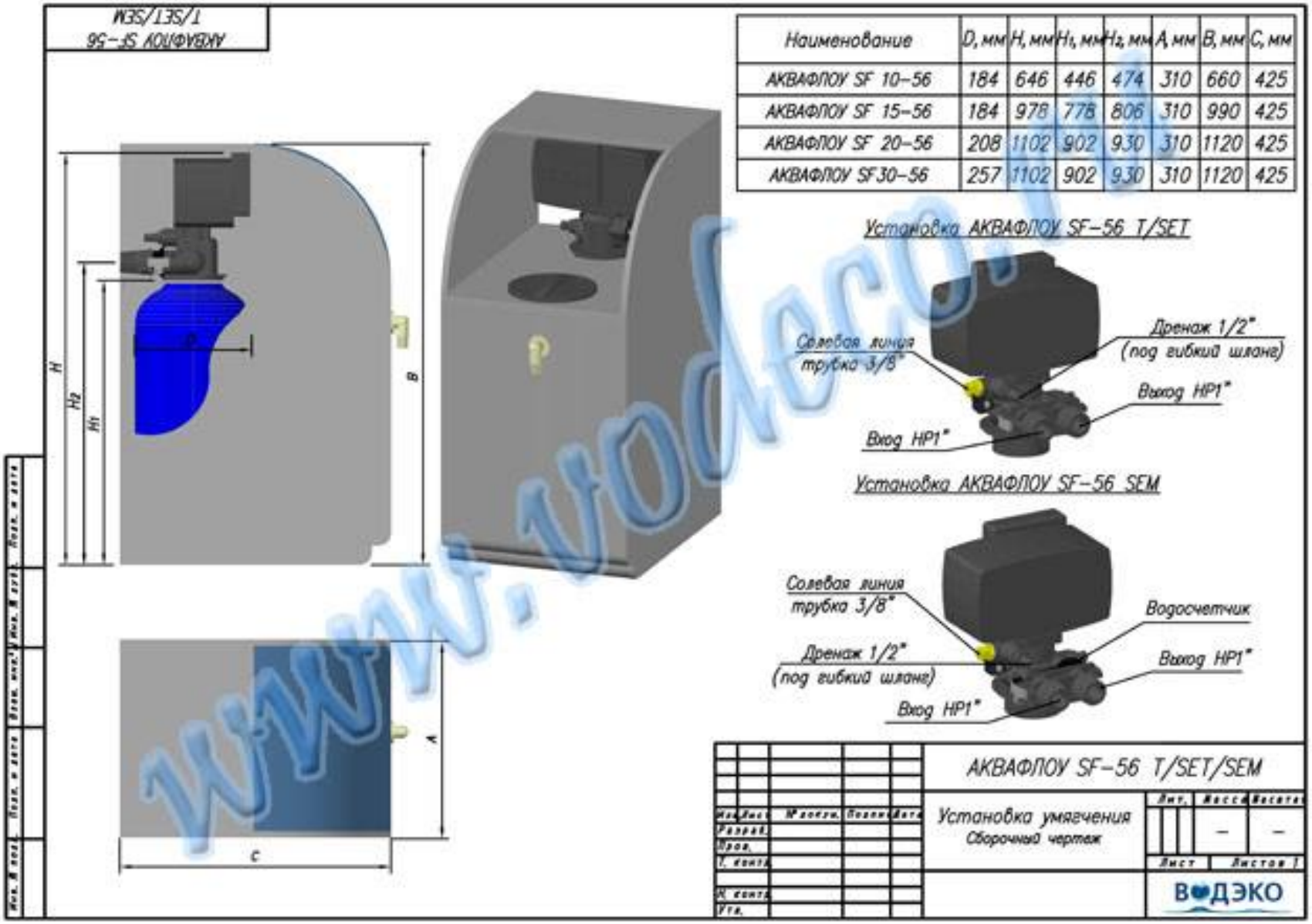


Рисунок 3.4.2-1 – Принципиальная схема установки умягчения SF-56 котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

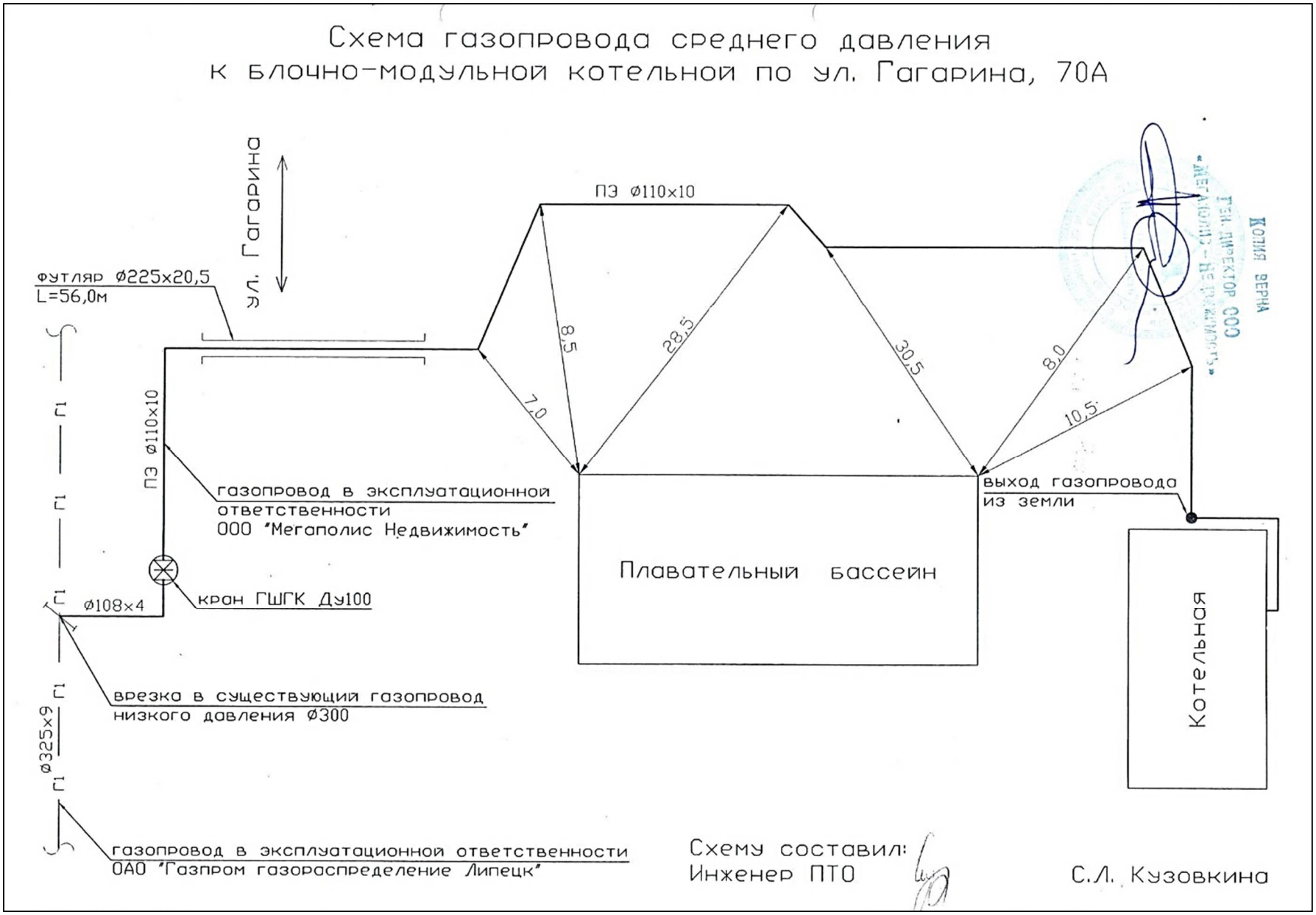


Рисунок 3.4.2-2 – Схема газоснабжения котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

3.4.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от ГРП.

Схема газоснабжения представлена на рисунке 3.5.2-2.

3.4.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Источник тепловой энергии котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» потребителям осуществляется горячей водой по графику 95/70 ºС.

3.4.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 95/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная ООО «Мегаполис-Недвижимость» обеспечивает тепловой энергией торговый центр. Горячее водоснабжение потребителей осуществляется по закрытой схеме.

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость» приведен на рисунке 3.5.5-1.

114

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Мегаполис-Недвижимость»
С.Н. Ситников

ГРАФИК
Работы котельной в отопительный сезон 2020 - 2021 гг.

Температура наружного воздуха ^{0} С	95/70	
	Температура подающей линии ^{0}С	Температура обратной линии ^{0}С
10	38	32
9	40	33
8	42	35
7	44	36
6	46	37
5	48	38
4	49	39
3	51	41
2	53	42
1	55	43
0	56	44
-1	58	45
-2	59	46
-3	61	47
-4	63	48
-5	65	49
-6	66	50
-7	67	51
-8	69	52
-9	70	53
-10	72	54
-11	73	55
-12	75	56
-13	77	57
-14	78	58
-15	80	59
-16	81	60
-17	83	61
-18	84	62
-19	85	63
-20	87	64
-21	88	65
-22	90	65
-23	91	66
-24	93	67
-25	95	68
-26	95	69
-27	95	70

Рисунок 3.4.5-1 –Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

3.4.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.5.6-1.

Таблица 3.4.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной ООО «Мегаполис-Недвижимость»

Наименование прибора	Тип прибора	№ прибора	Дата поверки	След. поверка
Тепловычислитель	СПТ943.1	41591	17.08.2017	17.08.2021
Расходомер ДУ 100	Взлет ЭР ЭРСВ-420Ф	1313053	18.08.2017	18.08.2021
Расходомер ДУ 100	Взлет ЭР ЭРСВ-420Ф	1313072	24.08.2018	24.08.2021
Датчик давления	МИДА-ДА-13П-К	13129112	24.08.2018	24.08.2021
Датчик давления	МИДА-ДА-13П-К	13128590	24.08.2018	24.08.2021
Термометр сопротивления	КТПТР-05	3548	10.08.2017	10.08.2023
Термометр сопротивления	КТПТР-05	3548А	10.08.2017	10.08.2023
Тепловычислитель	ТСРВ-026М	1802829	09.06.2018	09.06.2022
Расходомер ДУ 32	Взлет ЭР ЭРСВ-420ЛВ	1808690	21.06.2018	21.06.2022
Расходомер ДУ 32	Взлет ЭР ЭРСВ-420ЛВ	1801627	21.06.2018	21.06.2022
Термопреобразователь сопротивления	Взлет ТПС	1803187	16.08.2018	16.08.2022
Термопреобразователь сопротивления	Взлет ТПС	1803148	16.08.2018	16.08.2022

3.5. Источник тепловой энергии котельная ООО «Комус»

3.5.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная ООО «Комус», принадлежащая ООО «Комус», введена в эксплуатацию в 2008 г.
Котельная ООО «Комус» расположена по адресу улица 8 Марта, стр.15б, ТЦ «Европа».
Котельная ООО «Комус» обеспечивает тепловой энергией торговый центр «Европа».
Ситуационный план расположения котельной ООО «Комус» изображен на рисунке 3.5.1-1.

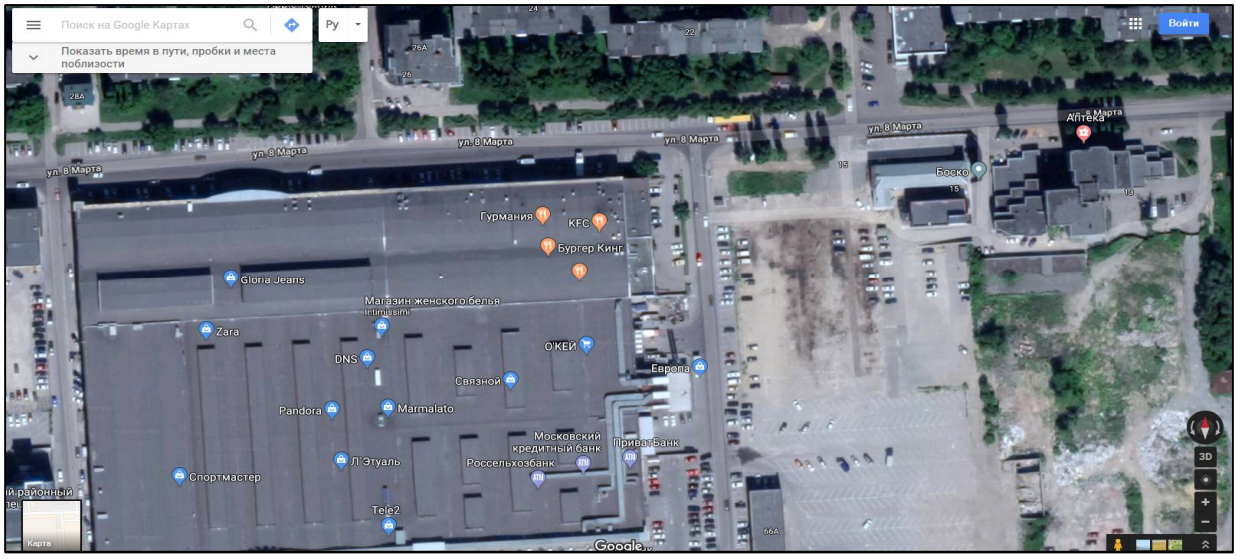


Рисунок 3.5.1-1 – Ситуационный план расположения котельной ООО «Комус»

Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Комус» приведены в таблице 3.5.1-1.

Таблица 3.5.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной ООО «Комус»

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Насос котла № 1 (2шт)	Wilo IPL 100/165-2,2/4	175	5,5	2,2
Насос котла № 2 (2шт)	Wilo IPL 100/165-2,2/4	175	5,5	2,2
Сетевой насос конт. вент. (2 шт)	Wilo BL 125/270-22/4	380	26	22
Сетевые насос конт. отопления	Wilo DP-E 80/140-4/2	100	6,7	4

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 3.5.1-2.

Таблица 3.5.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной ООО «Комус»

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
-	17	700	металл			бетон	2008

3.5.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 3.5.2-1.

Таблица 3.5.2-1 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной ООО «Комус»

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	SSF-1354M-9000	1	$S_ф$=0,066 $м^2$

Тепловая схема котельной ООО «Комус» представлена на рисунке 3.5.2-1.

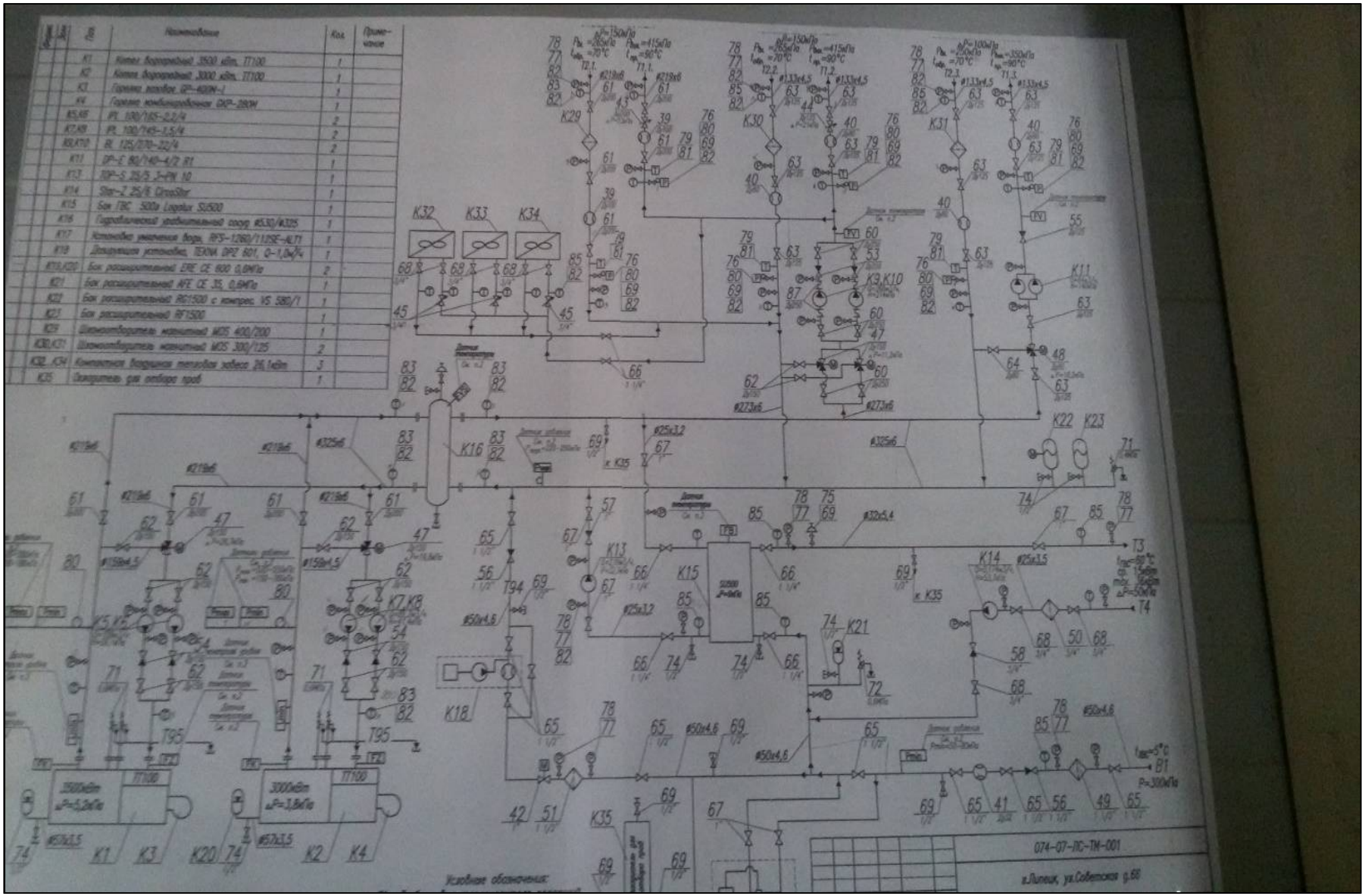


Рисунок 3.5.2-1 – Принципиальная тепловая схема котельной ООО «Комус»

3.5.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной ООО «Комус» является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от по подземному газопроводу диаметром 160мм от ГРП среднего давления.

3.5.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной ООО «Комус»

Источник тепловой энергии котельная ООО «Комус» не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной ООО «Комус» потребителям осуществляется горячей водой по графику 90/70 ºС.

3.5.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Комус» с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной ООО «Комус» в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 90/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Комус» заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25 (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Котельная ООО «Комус» обеспечивает тепловой энергией торговый центр «Европа».

Действующий температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Комус» приведен на рисунке 3.5.5-1.

Утверждаю
Главный энергетик ОАО "Комус""
А.И. Ващенко

Температурный график отпуска тепла
90-70 С

Температура наружнего воздуха	Температура воды прямой магистрали	Температура воды обратной магистрали
+10	37,0	32,5
+9	38,5	33,5
+8	40,0	35,0
+7	41,5	36,0
+6	43,0	37,5
+5	44,5	39,5
+4	46,0	40,0
+3	47,5	41,0
+2	49,0	42,0
+1	50,5	43,5
0	52,0	44,5
-1	53,5	45,5
-2	55,0	46,5
-3	56,5	47,5
-4	58,0	48,5
-5	59,5	50,0
-6	61,0	51,0
-7	62,5	52,0
-8	64,0	53,0
-9	65,5	54,0
-10	67,0	56,0
-11	68,5	56,5
-12	70,0	57,0
-13	71,5	58,0
-14	73,0	59,0
-15	74,5	60,0
-16	76,0	61,0
-17	77,5	61,5
-18	79,0	62,5
-19	80,5	63,5
-20	82,0	64,0
-21	83,5	65,0
-22	85,0	66,0
-23	86,5	67,0
-24	88,0	68,0
-25	89,5	69,0
-26	90,0	70,0

Рисунок 3.5.5-1 – Температурный график отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Комус»

3.5.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной ООО «Комус»

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной ООО «Комус». Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.6.6-1.

Таблица 3.5.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной ООО «Комус»

Наименование и тип прибора	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	След. поверка
СПТ 943.1	8088	Учет потребления тепла на вент.	09.2017	09.2021
СПТ 943.1	7877	Учет потребления тепла на отопление.	09.2017	09.2021

3.6. Котельная Воронежской таможни

3.6.1. Общие сведения об источнике тепловой энергии

Котельная расположена по адресу: г. Липецк Трубный пр-д, д.3. Ситуационный план расположения котельной Воронежской таможни изображен на рисунке 3.6.1-1.

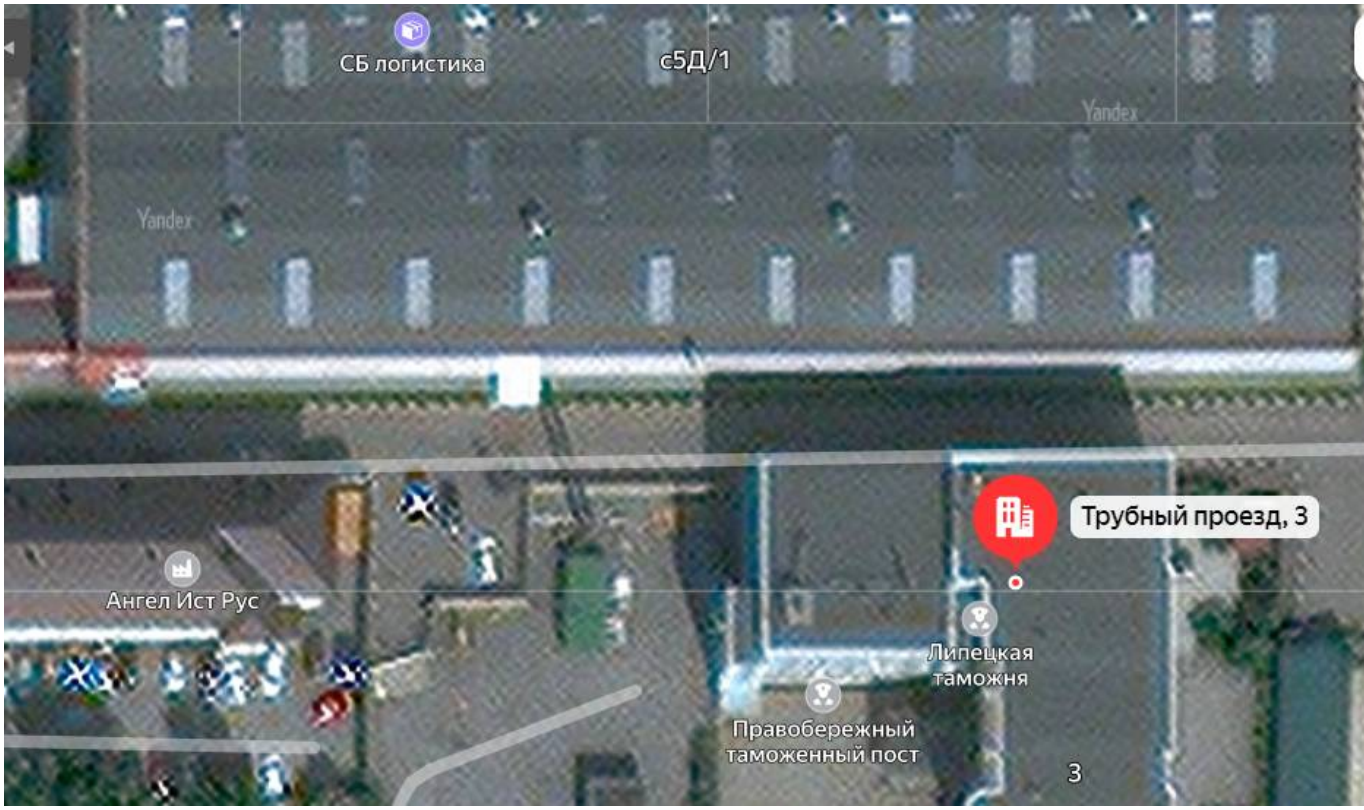


Рисунок 3.6.1-1 – Ситуационный план расположения котельной Воронежской таможни

Состав и характеристики насосного оборудования котельной Воронежской таможни приведены в таблице 3.6.1-1.

Таблица 3.6.1-1 – Состав и характеристики насосного оборудования котельной Воронежской таможни

Наименование	Тип насоса	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м вод. ст.	Потребляемая мощность, кВт
Сетевой насос конт. вент. (2 шт)	Wilo BL 125/270-22/4	380	26	22
Сетевые насос конт. отопления	Wilo DP-E 80/140-4/2	100	6,7	4

Характеристики дымовой трубы представлены в таблице 3.6.1-2.

Таблица 3.6.1-2 – Состав и характеристики дымовой трубы котельной Воронежской таможни

Конструкция	Основные параметры		Материал				Год ввода
	Высота, м	d_0, м	Ствола	Футеровки	Теплоизоляции	Фундамента	
-	17	700	металл			бетон	2008

3.6.2. Оборудование химводоподготовки

Источником водоснабжения является городской водопровод.

Характеристика основного и вспомогательного оборудование станции ХВО для приготовления химически очищенной воды представлена в таблице 3.6.2-1.

Таблица 3.6.2-1 – Состав оборудования системы водоподготовки котельной Воронежской таможни

№	Наименование	Кол.	Техническая характеристика
1	SSF-1354M-9000	1	$S_ф$=0,066 м^2

Тепловая схема котельной Воронежской таможни представлена на рисунке 3.6.2-1.

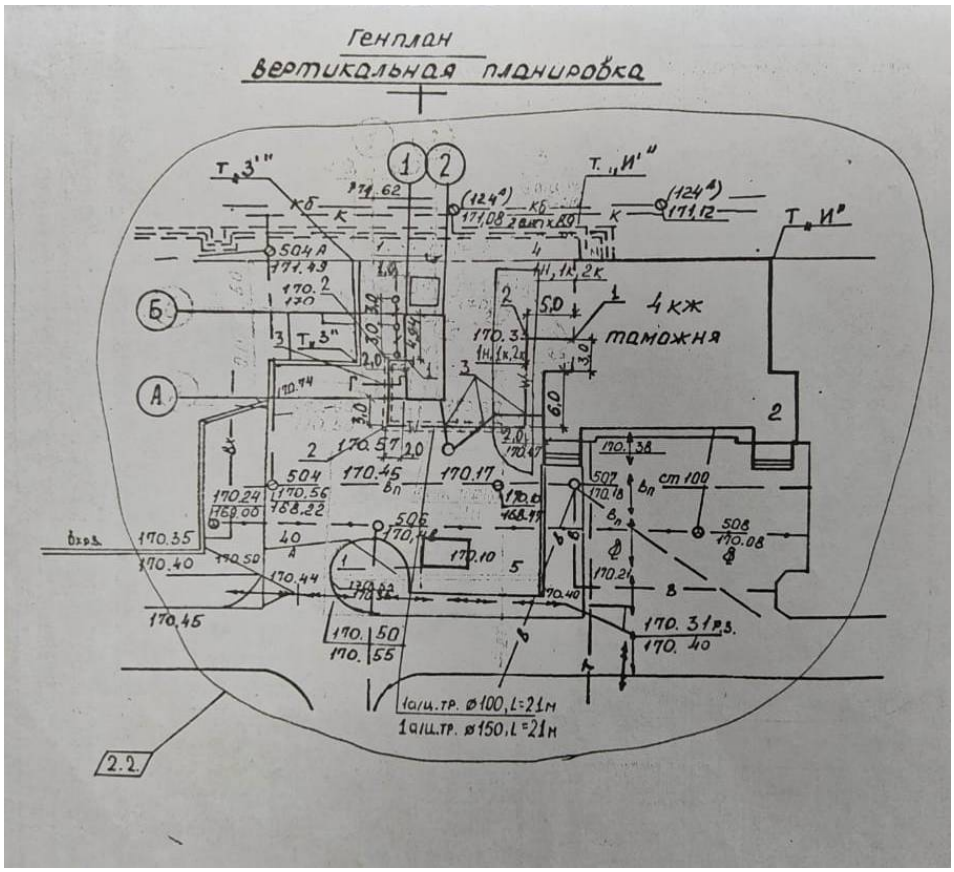


Рисунок 3.6.2-1 – Принципиальная тепловая схема котельной Воронежской таможни

3.6.3. Описание и схема топливоснабжения

Основным топливом на котельной Воронежской таможни является природный газ, резервное топливо отсутствует.

Снабжение газом осуществляется от по подземному газопроводу диаметром 160мм от ГРП среднего давления.

3.6.4. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок котельной Воронежской таможни

Источник тепловой энергии котельная Воронежской таможни не является источником комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и не имеет в своем составе теплофикационной установки. Выдача тепловой мощности от котельной Воронежской таможни потребителям осуществляется горячей водой по графику 90/70 ºС.

3.6.5. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от котельной Воронежской таможни с обоснованием выбора графика изменения температуры теплоносителя

Отпуск тепловой энергии от котельной Воронежской таможни в горячей воде и регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурному графику тепловой сети - 90/70 ºС. В основу регулирования отпуска тепловой энергии от котельной Воронежской таможни заложен принцип качественного регулирования с учетом влияния горячего водопотребления (ГВС), суточных и сезонных колебаний отопительно-вентиляционных (О, В) нагрузок потребителей на величину расхода теплоносителя с коллекторов источника. По климатологическим данным расчетная температура для определения нагрузок систем отопления зданий г. Липецк составляет минус 25^{0} С (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

3.6.6. Способы учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети котельной Воронежской таможни

Учет тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети, ведется по приборам учета, установленным в здании котельной Воронежской таможни. Список приборов с датой поверки приведен в таблице 3.6.6-1.

Таблица 3.6.6-1 – Приборы учета, установленные в котельной Воронежской таможни

Наименование и тип прибора	№ прибора	Предназначение	Дата поверки	След. поверка
СПТ 943.1	7877	Учет потребления тепла на отопление.	09.2017	09.2022