

Котельня житлового будинку по вул. Щорса у м. Вінниця

Виконав ст. гр. ТЕ – 14сп
Шакула Я.В.

Керівник ,к.т.н. доцент
Степанова Н.Д.

Вінниця ВНТУ 2015

- ▣ **Мета:** забезпечення теплотою житлового будинку з високою енергетичною та екологічною ефективністю.

Задачі:

- ▣ аналіз літературних джерел;
- ▣ визначення теплових потужностей системи опалення, гарячого водопостачання;
- ▣ багатоваріантний аналіз джерел теплотабезпечення;
- ▣ розрахунок теплової схеми котельні у опалювальний, середньоопалювальний та міжопалювальний періоди;
- ▣ підбір основного та допоміжного обладнання котельні;
- ▣ розрахунок теплообмінника для потреб гарячого водопостачання;
- ▣ розрахунок інженерних мереж котельні та підбір обладнання;
- ▣ розробка функціональної схеми автоматизації та підбір автоматичних регуляторів;
- ▣ розробка технології монтажу системи підготовки гарячої води;
- ▣ розробка заходів з охорони праці та безпеки життєдіяльності;
- ▣ визначення техніко-економічних показників котельні.

Розраховано такі параметри систем теплопостачання:

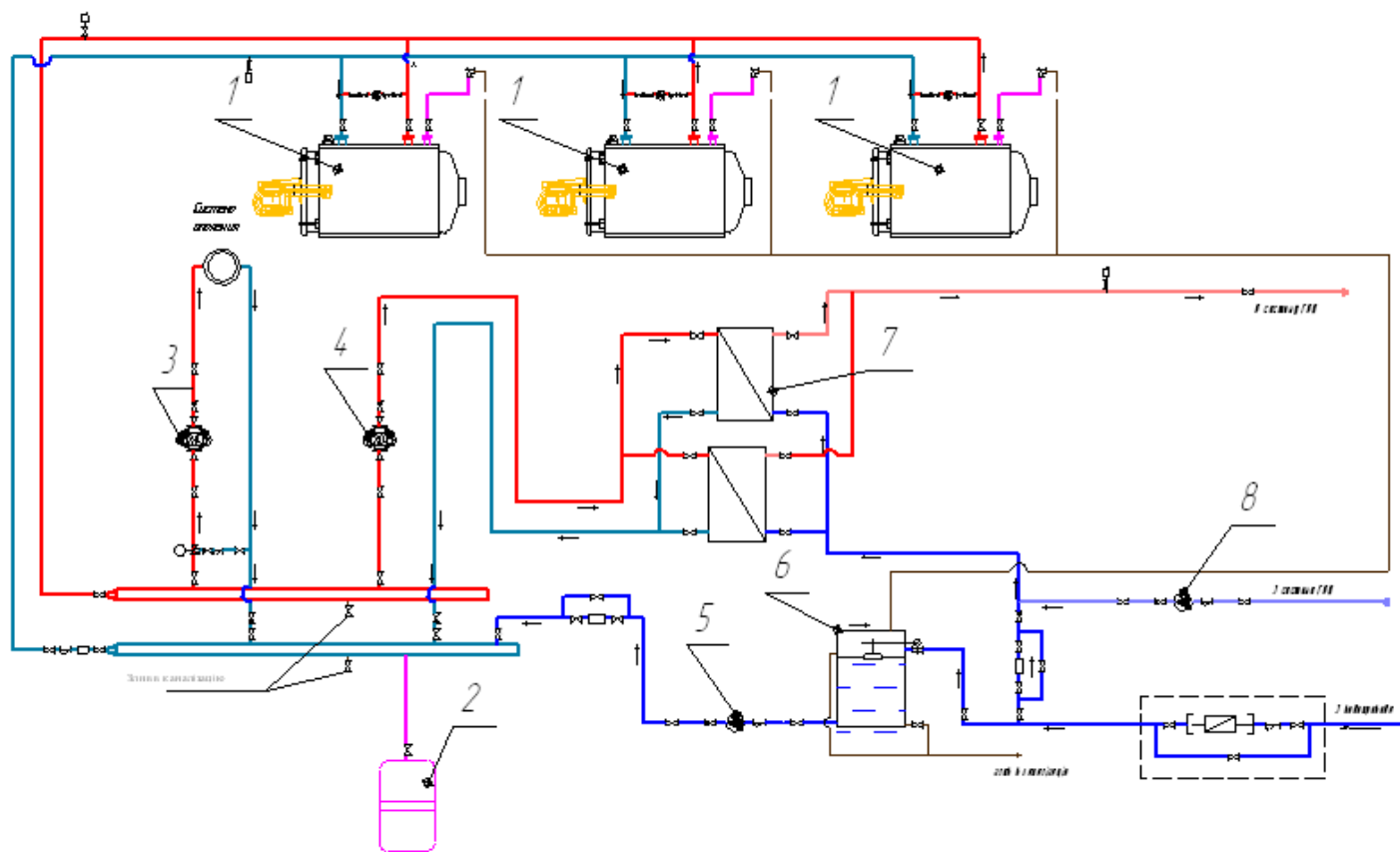
- потужність системи опалення $Q_{\text{оп}} = 341,6 \text{ кВт}$
- середня потужність опалення $Q_{\text{сер опал}} = 175,8 \text{ кВт}$
- потужність ГВП $Q_{\text{ГВП}} = 381 \text{ кВт}$

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДЖЕРЕЛЕ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

| Найменування | Розмірність | Конденсаційний газовий котел | Газовий котел |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------|---------------|
| Капіталовкладення | млн. грн. | 2,622 | 1,524 |
| Річні витрати коштів на паливо | млн. грн. | 4,275 | 4,839 |
| Загальні річні експлуатаційні витрати | млн. грн/рік | 4,899 | 5,399 |
| Приведені затрати | млн. грн. | 15,796 | 16,042 |

ТЕПЛОВА СХЕМА КОТЕЛЬНІ

08-11.ДП.020.00.000 ТЗ



Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

Лист № 00000000000000000000

| | | | | | |
|-----------|----------------|----|-------|-------|-------|
| № п/п | Посл. | ІП | Відп. | Підп. | Візит |
| Розроб. | Шаріпа Р. В. | | | | |
| Проєкт. | Степанов Н. В. | | | | |
| І. викон. | Степанов Н. В. | | | | |
| Рецензент | | | | | |
| Н. викон. | Слободя О. М. | | | | |
| Зміст. | Івченко С. В. | | | | |

08-11.ДП.020.00.000 ТЗ

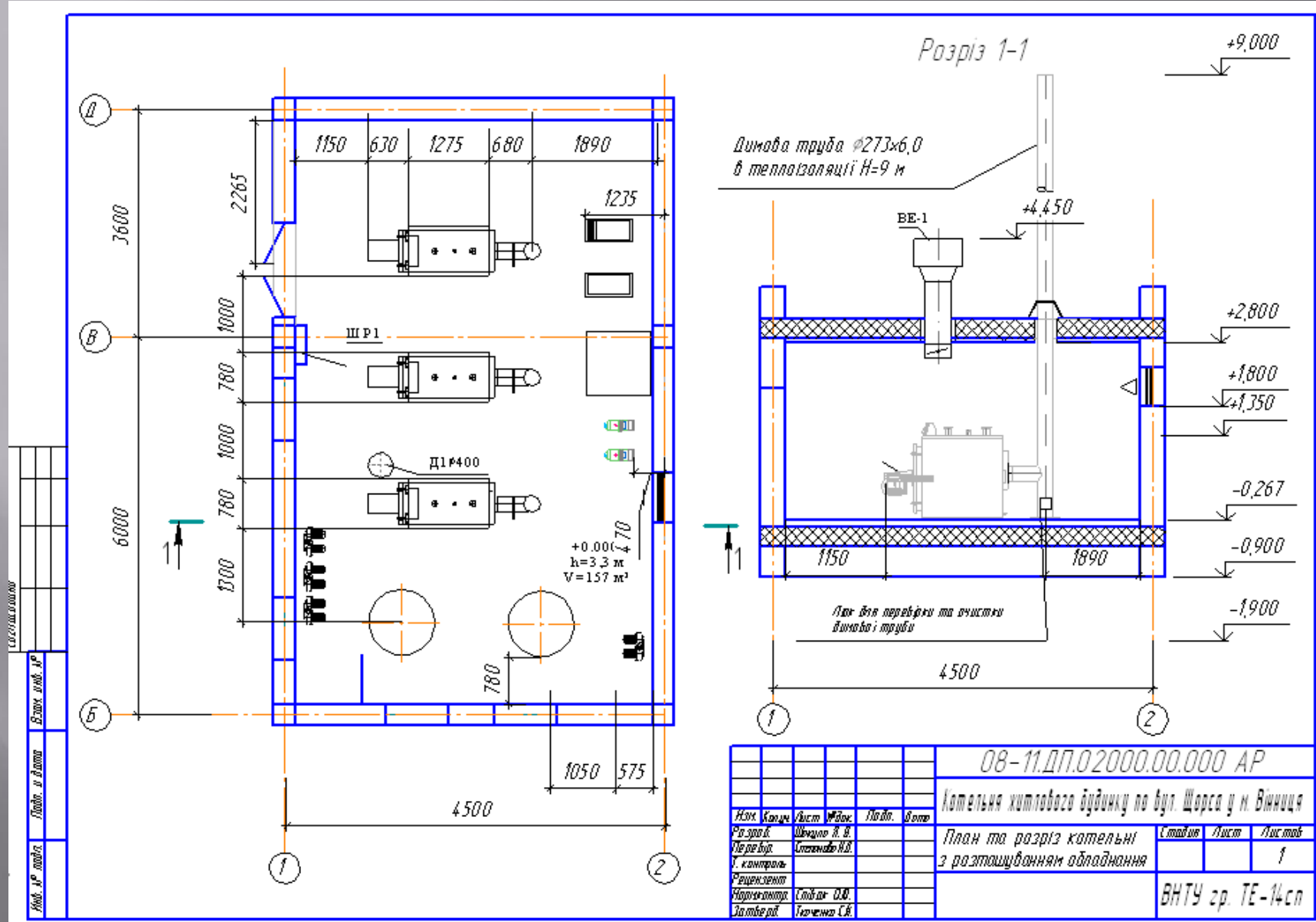
Схема котельні
теплова принципова

| | | |
|------------------|--------|------|
| Лист | Киса | Киса |
| Лист | Листів | 1 |
| ВНТУ зр. ТЕ-14сн | | |

Копіювати

Формат А3

ПЛАН ТА РОЗРІЗ КОТЕЛЬНІ

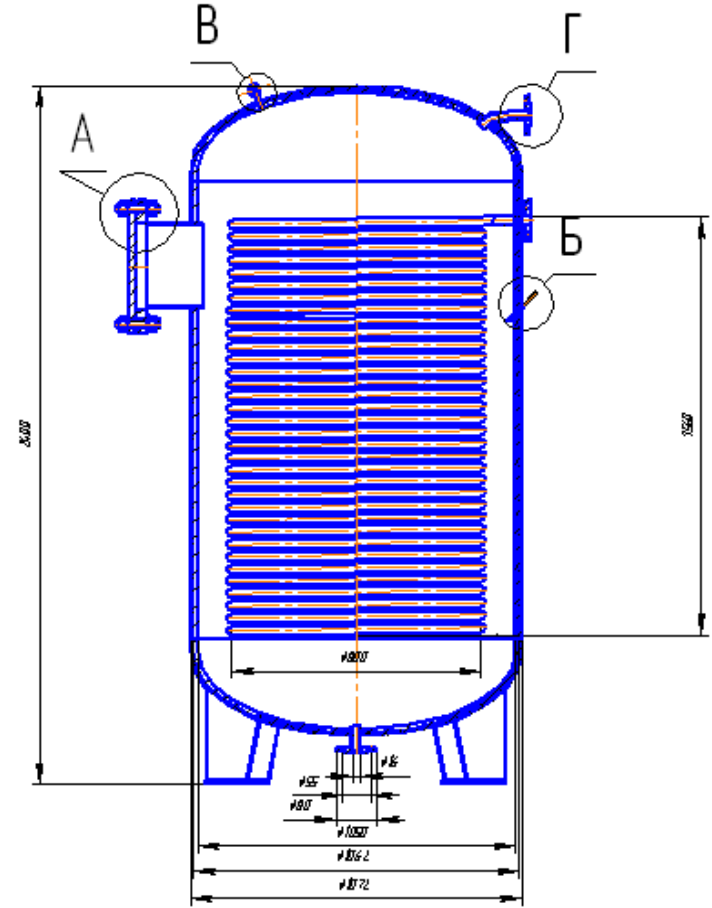
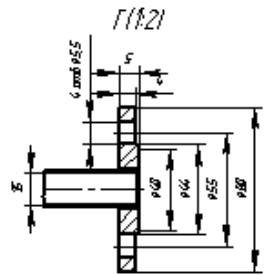
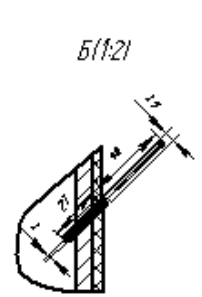
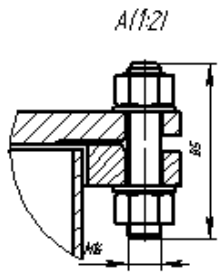
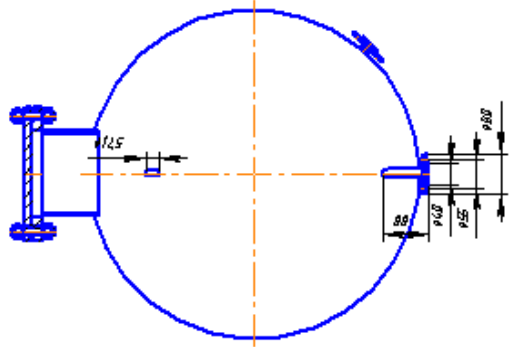


Ємкісний теплообмінник для потреб гарячого водопостачання

08-11.ДП.020.00.000 СК

Листів: 15

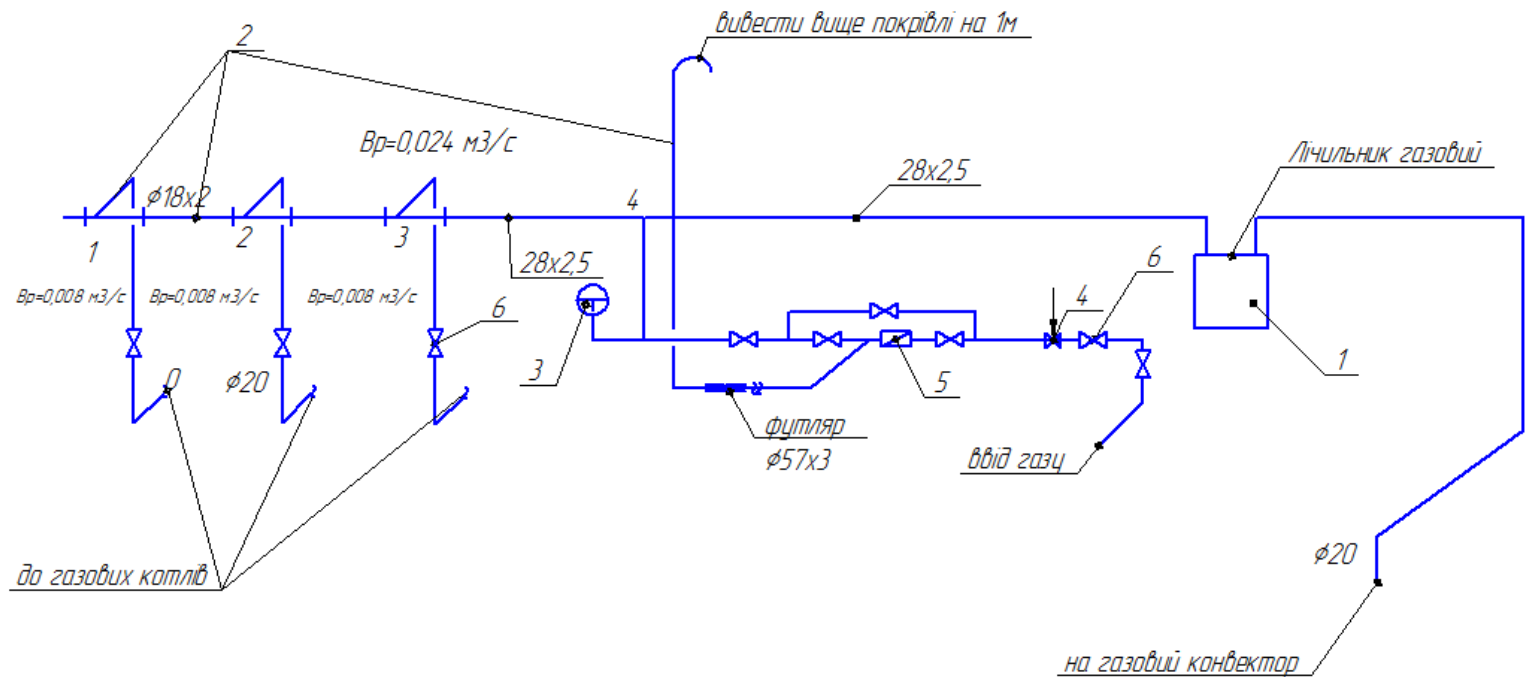
Листів: 15



| | | | |
|-----------------------|---------------|--------|--------|
| №м. Лист | №° докум. | Листів | Всього |
| Розроб. | Шкляр О.В. | | |
| Вироб. | Степанов Н.В. | | |
| Голов. констр. | | | |
| Начальн. Сл.обл. С.М. | | | |
| Стор. Технічна С.М. | | | |

| | | |
|-------------------------------|-----------|------------|
| 08-11.ДП.020.00.000 СК | | |
| Ємкісний водонагрівач для ГВП | | |
| Лист | Маса | Мас штахет |
| | | 15 |
| Лист | Листів 1 | |
| ВНТУ, ТЕ-14сн | | |
| Колір фарби | Фармац А3 | |

Схема системи газопостачання котельні



Умовні позначення

| №п/п | Назва позначення | Марка приладу |
|------|---------------------------|-------------------|
| 1 | Лічильник газовий | FMT400-VTS/-VTCSI |
| 2 | Трубопровід сталевий | |
| 3 | Манометр | BL60/10R1/A6/K1 |
| 4 | Регулятор тиску | DIVAL 600 BP |
| 5 | Фільтр | MADAS FM 40 |
| 6 | Запобіжно-запірний клапан | PN 40 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|------|------|-------|------|---|--------|------|--------|
| | | | | | | 08.11.ДП.020.00.000. ГЗ | | | |
| | | | | | | Котельня житлового будинку по вул. Щорса у м. Вінниця | | | |
| Ізм. | Колш. | Лист | №рек | Повн. | Дата | Схема газопостачання | Стадія | Лист | Листов |
| Розробив | Шацько Я.В. | | | | | | | | |
| Перевірив | Степанова Н.Д. | | | | | | | | |
| Т. кантр. | | | | | | | | | |
| Решензент | | | | | | | | | |
| Н. кантр. | Слівак О.Ю. | | | | | | | | |
| Затвердив | Ткаченко С.І. | | | | | | | | |

ВНТУ ТЕ-14сп

Складено

Вказаний №

Листів у даній

Мова № листів

Автоматизация тепловой схемы котельной

08-11.ДП.020.00.000.А2

Лист 1 из 1

Стор. 1 Р

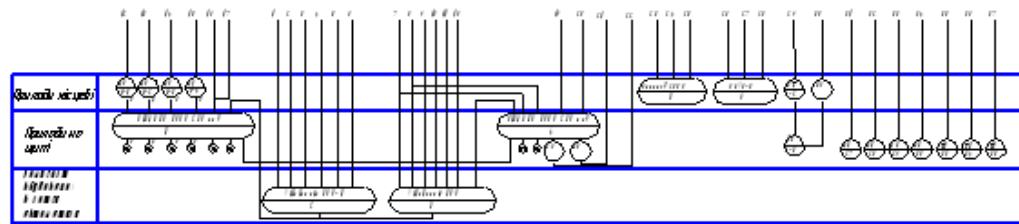
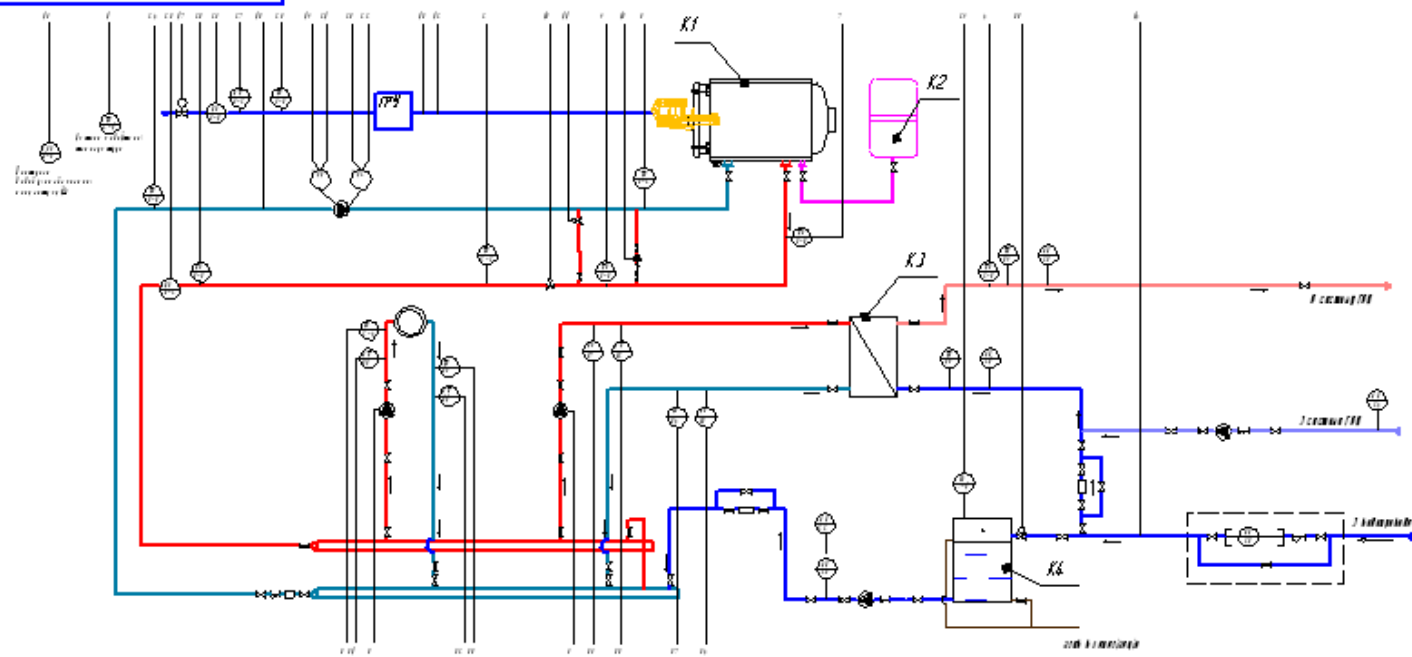
Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1



Умовні позначення
 K1 – котел Vitocrossal 200
 K2 – розширювальний бак
 K3 – електричний водонагрівник
 K4 – електричний додатковий водогрій

| | | | |
|----------|---------------|-------|------|
| №м. Лист | №Р. Вод. ш. | №Вод. | Вод. |
| Розроб. | Шариф А.В. | | |
| Проф. | Резидент Н.В. | | |
| Т.кактр. | | | |
| Регистр. | | | |
| Н.кактр. | Слобод О. Ю. | | |
| Утв. | Кочержа С. В. | | |

08-11.ДП.020.00.000.А2

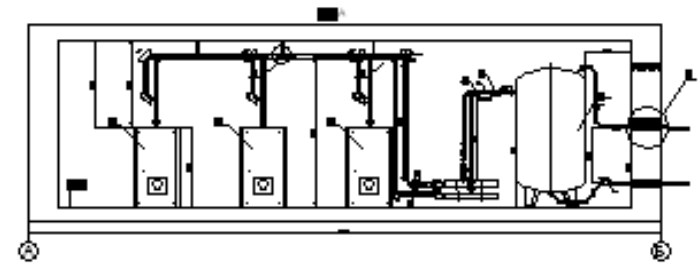
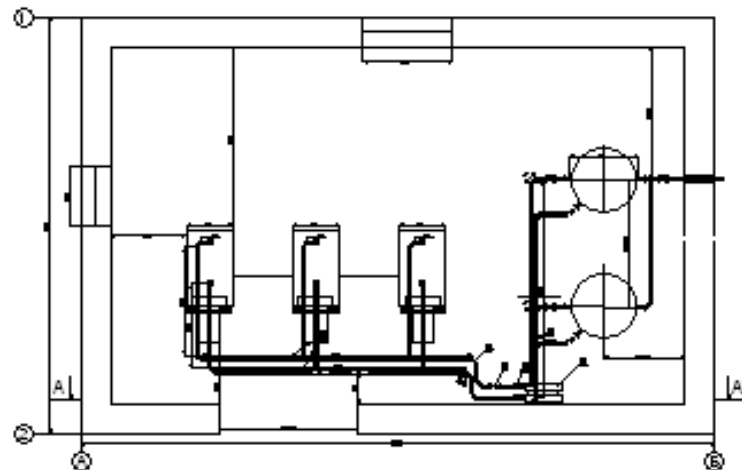
Функціональна схема автоматизації котельні

| | | |
|------|--------|---------|
| Лист | Маса | Масштаб |
| | | |
| Лист | Листів | 1 |

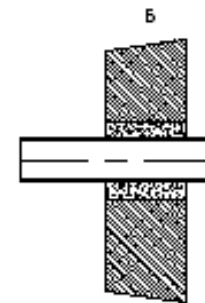
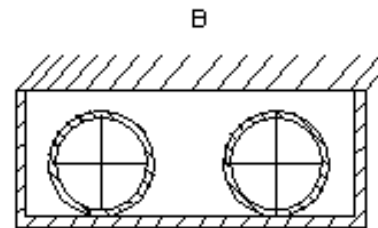
ст.гр. ТЕ-14сп

Котирова
Формат А3

Технологія монтажу системи підігріву гарячої води



| № | Найменування | Єдиниця виміру | Кількість од. | Вага од. | Вага заг. |
|----|------------------------------|----------------|---------------|----------|-----------|
| 1 | Труба 90x2,5 ГОСТ 10 705-80 | м. | 17 | 2,9900 | 51 |
| 2 | Труба 40x2,5 ГОСТ 10 705-80 | м. | 6 | 1,8700 | 12 |
| 3 | Вентиль 90 99x2,5 МСН 120-67 | шт. | 9 | 0,9900 | 4,5000 |
| 4 | Вентиль 90 40x2,5 МСН 120-67 | шт. | 4 | 0,3900 | 1,2000 |
| 5 | Вентиль Ду 50 | шт. | 4 | 5 | 20 |
| 6 | Вентиль Ду 40 | шт. | 6 | 4 | 24 |
| 7 | Циркуляційний насос | шт. | 2 | 34,5000 | 69 |
| 8 | Сенсорний водонагрівач | шт. | 1 | 347 | 347 |
| 9 | Трубофіт | шт. | 1 | | |
| 10 | Котел | шт. | 1 | | |



| Умовні позначення | |
|-------------------|--------------------|
| Позначення | Найменування |
| II | Теплоносій з котла |
| ІІ | Теплоносій в котел |
| ІІІ | До споживачів |
| ІІІІ | Від споживачів |

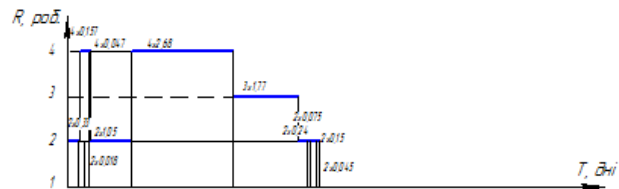
Календарний план виконання монтажних робіт

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ГВП ШІШКА

| № П/П | Найменування робіт | Об'єм. вим. | Об'єми | Норма часу люд/год | Тривалість | Склад бригади | К-сть чоловік | Тривалість | 2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|-------------|--------|--------------------|------------|------------------------------|---------------|------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | | | | | | | | | Квітень | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |
| 1 | Доставлення деталей до місць монтажу та їх складання | т | 0,731 | 4,4 | 0,4 | Робітник, вадів | 2 | 0,2 | 2-0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Розмітка місць прокладання | 100 м | 0,23 | 1,3 | 0,037 | Слюсар 4, 1 розряд | 2 | 0,018 | 2-0,018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Прокладання водопроводів діаметром 50 мм | т | 0,0555 | 90,69 | 4,35 | Слюсар 4, 1 розряд | 4 | 0,157 | 4-0,157 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Прокладання водопроводів діаметром 40мм | т | 0,0166 | 90,69 | 0,188 | Слюсар 4, 1 розряд | 4 | 0,047 | 4-0,047 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Монтаж теплообмінника | шт | 1 | 33,62 | 4,2 | Монтажник 5, 3 розряд | 2 | 1,05 | 2-1,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Монтаж зачіпки арматури | 100 шт | 0,44 | 1021 | 10,72 | Слюсар-сантехнік 3, 8 розряд | 4 | 2,68 | | 4-2,68 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Монтаж насосів | шт | 2 | 21,3 | 5,325 | Монтажник 3, 8 розряд | 3 | 1,77 | | | 3-1,77 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ізоляція трубопроводів | 100 м | 0,23 | 16,8 | 0,48 | Монтажник 5, 3 розряд | 2 | 0,24 | | | | 2-0,24 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Робоча перевірка системи циркуляції води | 100 м | 0,23 | 2,9 | 0,15 | Слюсар-сантехнік 3, 5 розряд | 2 | 0,075 | | | | | 2-0,075 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Перевірка системи і здача в експлуатацію | шт | 1 | 2,4 | 0,3 | Слюсар-сантехнік 3, 5 розряд | 2 | 0,15 | | | | | 2-0,15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Повернення деп. обладнання на склад | т | 0,164 | 4,4 | 0,09 | Робітник, вадів | 2 | 0,045 | | | | | | 2-0,045 | | | | | | | | | | | | | |

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРАФІКУ РУХУ РОБІТНИКІВ

| № | Позначення | Формула | Результат | Одвиміру |
|---|------------|-----------------------|-----------|----------|
| 1 | $Q_{зог.}$ | JQ_i | 33 | люд/дні |
| 2 | $T_{зог.}$ | - | 9 | дні |
| 3 | R_{max} | - | 4 | люд |
| 4 | $R_{ср}$ | $Q_{зог.} / T_{зог.}$ | 3,6 | люд |
| 5 | $T_{вст.}$ | - | 2 | дні |
| 6 | \pm_1 | $R_{ср} / R_{max}$ | 0,9 | - |
| 7 | \pm_2 | $T_{вст.} / T_{зог.}$ | 0,22 | - |



ГРАФІК РОБОТИ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

| № | Позначення | Формула | Результат | Одвиміру |
|---|----------------------------------|---------|-----------|----------|
| 8 | Автомобіль "Газель" ГАЗ 3302 | | 2-0,2 | люд/дні |
| 9 | Зварювальний апарат KIND MIG-300 | | 7,23 | люд/дні |

Техніко-економічні показники роботи котельні

| Показник | Розмірність | Величина |
|---------------------------------------|-------------------------|----------|
| Загальні капіталовкладення | млн. грн | 2,242 |
| Річне виробництво теплоти котельнею | ГДж/рік | 14904,9 |
| Річна витрата палива | тис.м ³ /рік | 437,18 |
| Витрати на паливо | тис.грн./рік | 4274,91 |
| Витрати на електроенергію | тис.грн./рік | 22,17 |
| Витрати на воду | тис.грн./рік | 2,13\26 |
| Загальні річні експлуатаційні витрати | млн.грн./рік | 4,573 |
| Річний ефект від виробництва теплоти | тис.грн./рік | 6403 |
| Собівартість теплової енергії | грн./Гкал | 1285,5 |
| Термін окупності капіталовкладень | років | 1,23 |

Висновки

- В даному дипломному проекті проведено техніко економічне обґрунтування вибору джерела теплозабезпечення, було визначено потужності системи опалення 0,3417 МВт, гарячого водопостачання 0,381 МВт, складена та розрахована теплова схема котельні з трьома котлами Viessmann Vitocrossal 200. Котельня відпускає теплоносій з параметрами 60/40 °С для систем гарячого водопостачання та опалення. Річна витрата палива становить $V_p = 0,437$ млн.м³/рік.
- Виконано підбір основного і допоміжного обладнання на котельні (котлоагрегатів, насосів, теплообмінників).
- В результаті розрахунків інженерних мереж котельні було підібране наступне обладнання: для системи вентиляції - припливна установка Вентс ВУТ 1000 ВГ , продуктивністю 1000 м³/год в кількості 1 шт., каналний витяжний вентилятор серії ВКМц 125 продуктивністю 330 м³/год в кількості 1 шт.; для системи опалення - електроконвектори настінні ЕВНБ-2,0/220 фірми Avtomash в кількості - 4 шт. номінальною потужністю $P = 2,0$ кВт; для системи газопостачання - MADAS FM 40, регулятор тиску DIVAL 600 ВР, запобіжно запірний клапан КПЗ-25Н, витратомір газу ультразвуковий АРГ-31.2МІ.

- ▣ Складена а проаналізована функціональна схема автоматичного регулювання теплової схеми котельні, в якій виконується регулювання співвідношення паливо-повітря, регулювання подачі палива, регулювання температури мережної води та зворотної мережної води.
 - ▣ Оцінено техніко економічні показники роботи системи теплохолодопостачання, складено локальний кошторис на виконання монтажних робіт. Згідно із кошторисом капітальні вкладення для існуючої опалювально водогрійної котельні для розрахунків були прийняті в розмірі 2,62 млн.грн. Визначені експлуатаційні витрати із них :
 - 0,427 (млн.грн/.рік) витрачається на паливо;
 - 0,022 (млн.грн/.рік) на електроенергію;
 - 0,002 (млн.грн/.рік) на воду;
 - 0,052 (млн.грн/.рік) на амортизацію;
- В результаті чого собівартість теплової енергії становить 329 (грн./ГДж).
Термін окупності капіталовкладень 1,2 роки.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ