

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра теплотехніки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Система тепло та ресурсозабезпечення комплексу
відпочивальних будиночків у с. Беремицьке, Київської області

Коломієць Ярослав Андрійович

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра теплотехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кириченко М.А.

“ ____ ” _____ 2025 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Система тепло та ресурсозабезпечення комплексу
відпочивальних будиночків у с. Береміцьке, Київської області

Виконав: Коломієць Ярослав Андрійович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

студент групи ТВ-22с

192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(спеціальність)

Теплогазопостачання та вентиляція
(освітня програма)

Керівник Погосов О. Г.
(прізвище та ініціали)

доцент, канд.техн.наук
(вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Випускова кафедра теплотехніки
Освітній ступінь «бакалавр за ОПП»
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»
Освітня програма «Теплопостачання та
вентиляція»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кириченко М.А.

“ ___ ” _____ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Коломійця Ярослава Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Система тепло та ресурсозабезпечення комплексу
відпочивальних будиночків у с. Беремицьке, Київської області
___ затверджена наказом ректора КНУБА № ___ від “ _ ” _____ 2025 року.

2. Керівник роботи к.т.н., доц. Погосов О.Г.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту 23.06.2025р.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Вступ.

Розділ 1. Характеристика об'єкту будівництва. Основні вимоги до інженерних систем.

Розділ 2. Розрахунок системи опалення.

Розділ 3. Розрахунок системи водопостачання.

Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем.

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища.

5. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Характеристика об'єкту будівництва. Основні вимоги до інженерних систем.	30.04.2025
Розділ 2. Розрахунок системи опалення.	04.05.2025
Розділ 3. Розрахунок системи водопостачання.	07.05.2025
Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем.	10.05.2025
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища.	13.05.2025
Остаточне оформлення роботи	07.06.2025
Направлення роботи для перевірки на плагіат	10.06.2025
Попередній захист роботи на кафедрі	13.06.2025
Направлення роботи на рецензування	14.06.2025

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
-	-	-	-

7. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри _____ **Кириченко М.А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Погосов О.Г.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Здобувач _____ **Коломієць Я.А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем

- Технічна документація для виконання монтажних робіт
- Проект виробництва робіт, його склад і призначення
- Транспортування і зберігання заготівельних матеріалів та обладнання
- Будівельна готовність об'єкту під монтаж
- Підготовчі роботи на будівельному майданчику
- Монтаж трубопроводів з шитого поліетилену
- Монтаж радіаторів
- Випробування систем водопостачання
- Випробування систем опалення та тепलोзабезпечення
- Календарне планування
- Пояснення до графіку руху робочої сили та визначення коефіцієнта

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища

- Загальні положення
- Вимоги правил безпеки до початку виконання робіт
- Вимоги правил безпеки під час виконання робіт
- Вимоги правил безпеки в аварійних ситуаціях
- Аналіз небезпечних та шкідливих факторів

Список літератури

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Загальні положення

Дипломний проект розроблений на основі дипломного завдання, відповідно до діючих норм та правил:

- ДБН В.2.567:2013 - «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
- ДБН В.2.2-28:2010 - «Будинки адміністративного та побутового обслуговування»
- ДБН В.2.2-11-2002 - «Будівлі та споруди. Підприємства побутового обслуговування. Основні положення»
- ДБН В.2.6-31: 2006 - «Теплова ізоляція будівель»
- ДБН В.2.5-64 2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 рік - «Будівельна кліматологія»

Вступ

Технологічне призначення котельної модульної полягає в автономному теплозабезпеченні (опаленні та вентиляції) житлових, громадських, адміністративно-побутових та промислових об'єктів. Особливо доцільно використання котельні для теплопостачання окремо розташованих будівель і споруд.

Котельня модульна тепловою потужністю 450 кВт виробляє теплоносій (воду) температурою до 90 °С для використання в закритих системах опалення та вентиляції.

- Модульні транспортабельні котельні порівняно з централізованим теплопостачанням мають незаперечну економічну вигоду. Ця вигода досягається такими чинниками:

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1. Котельня КМ стає власністю замовника, що виключить комерційні націнки на вироблене тепло на відміну від варіанту тепlopостачання з інших джерел, внаслідок чого котельня швидко окупається.
2. Котельня КМ розміщена безпосередньо біля споживачів тепла, що зводить до мінімуму довжину тепломереж, тим зменшує тепловтрати, та підвищує надійність тепlopостачання.
3. Використання самого ефективного обладнання дозволяє суттєво знизити експлуатаційні витрати шляхом забезпечення максимального сезонного коефіцієнта корисної дії. Застосування передових процесів автоматизації забезпечує повну диспетчеризацію об'єкта, та скорочує споживання енергоресурсів, точно налаштовуючись на режим теплоспоживання.
4. Система підрахунку експлуатаційних затрат дуже проста і дозволяє легко визначити витрачені кошти, вивести об'єкт в режим економії чи навпаки точно визначити витрати коштів в пікові навантаження.
5. Підвищена газо- та пожежна безпека опалювального об'єкту, оскільки модульна котельня розміщується зовні опалювальної будівлі.
6. Протягом всього терміну служби котельні можлива її зміна місця установки.

- Блок-модуль стійкий до зовнішнього впливу оточуючого середовища і має добру гідро- і шумоізоляцію.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Транспортабельна котельня поставляється, як готовий до експлуатації виріб для якого відсутня необхідність в проектуванні. Здійснюється лише

- «прив'язка» на місцевості транспортабельної котельні до опалювального об'єкту. В проекті прив'язки показують місце розташування котельні та підключення до існуючих інженерних мереж об'єкту.

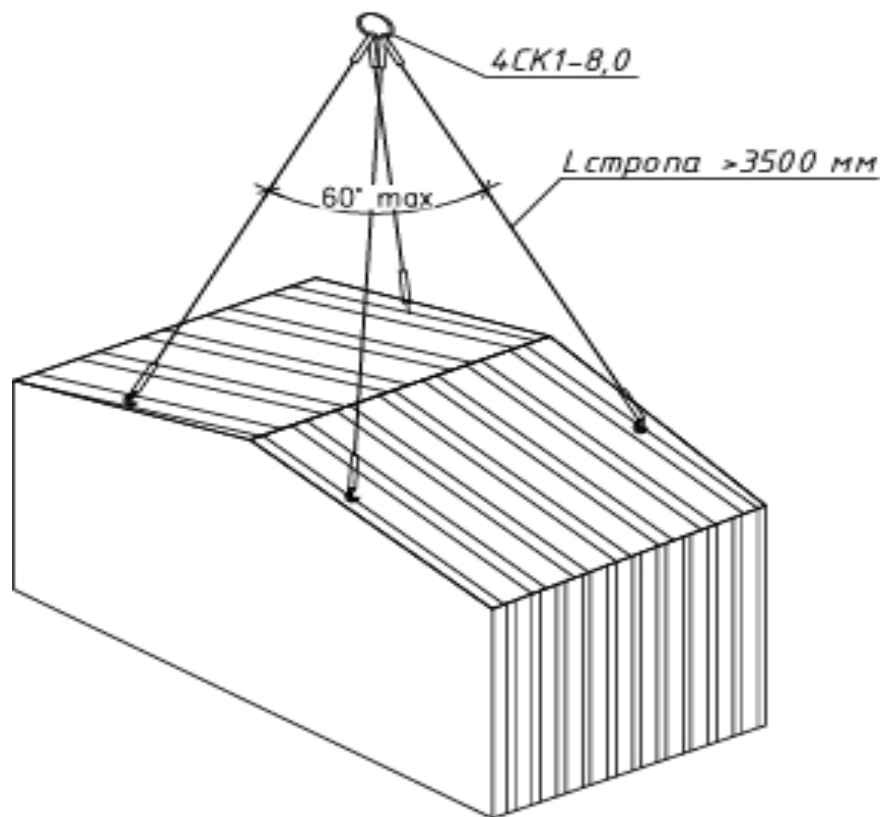
						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розділ 1 . Характеристика об'єкту будівництва.

Котельня поставляється у вигляді одного транспортабельного блоку повністю готового до роботи. Монтаж котельні зведено тільки до встановлення транспортабельного бокс-модуля на запланований майданчик згідно проекту прив'язки котельні та приєднанням котельні до зовнішніх мереж (теплотраса, водопровід, каналізація, газопровід, електроенергія) та встановленням димової труби.

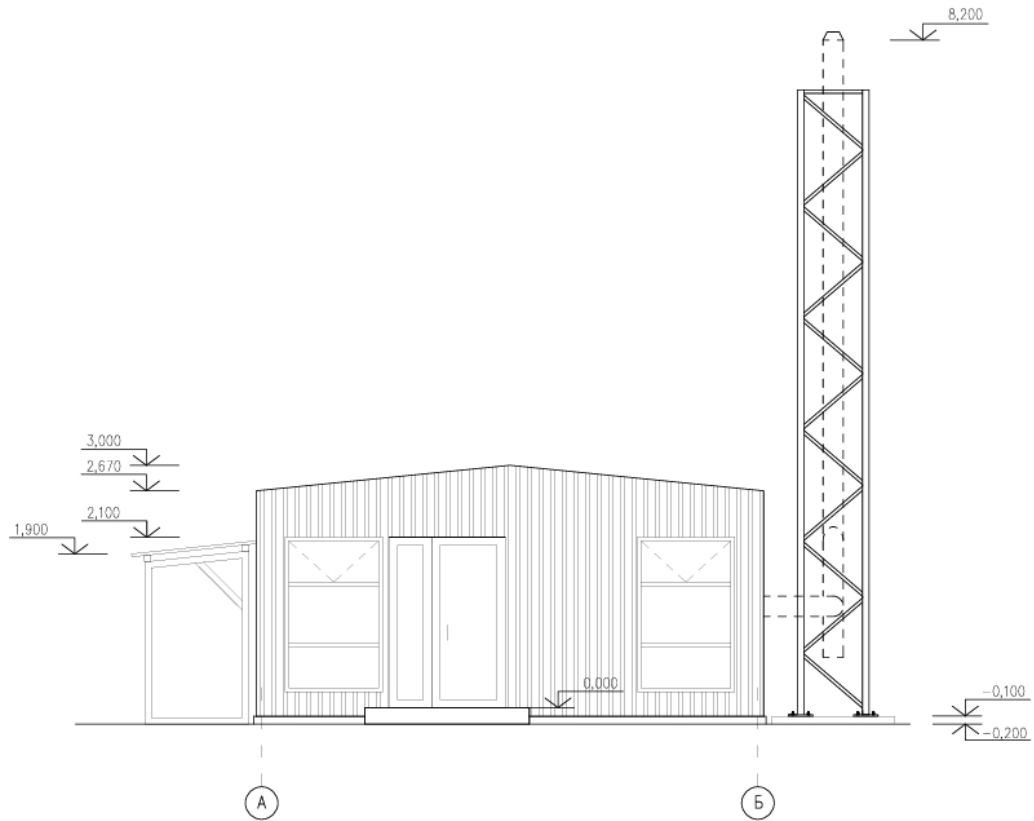
Бокс-модуль котельні має розміри, що вписуються в транспортний габарит, а вага дозволяє використовувати при підйманні та розвантаженні звичайні автокрани. Прийнята висота котельні вибрана з умов оптимальної експлуатації котельні та можливості транспортування автомобільним транспортом.

Стропування блока за рим-гайки M24



						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

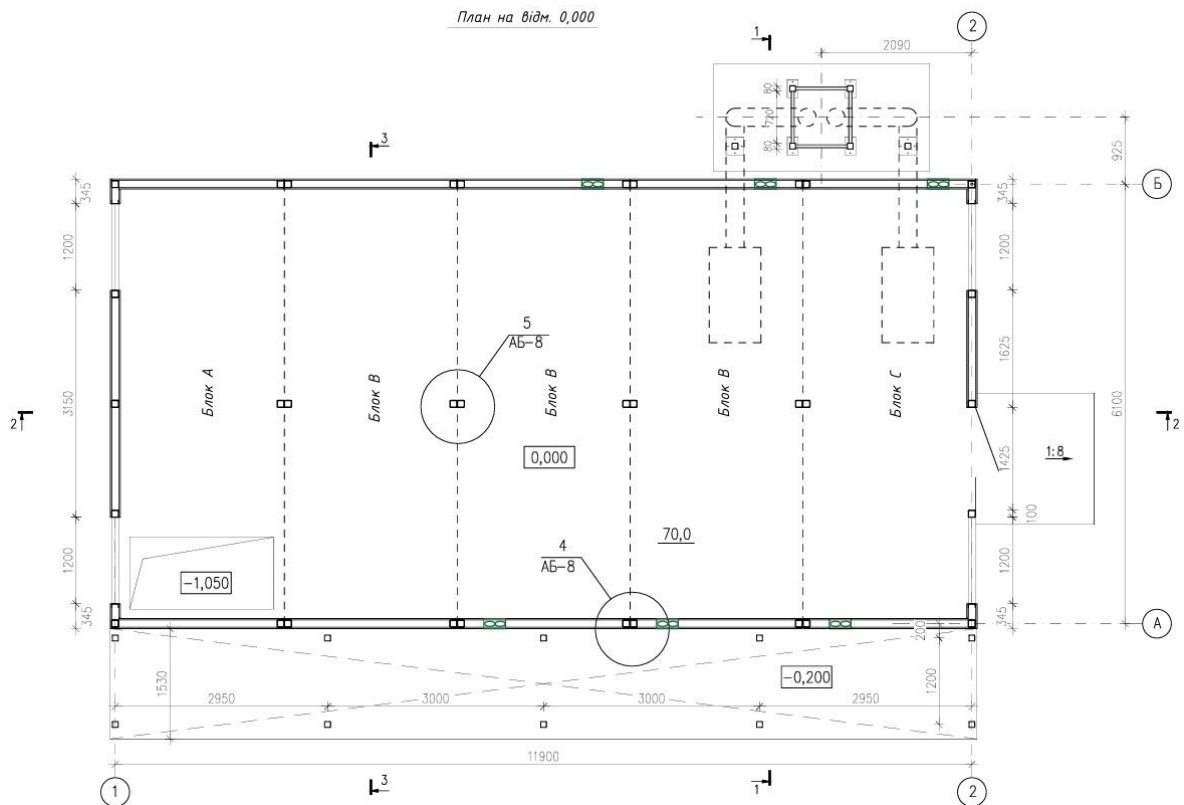
Конструктивно бокс має мобільне виконання з носійного металевого каркасу і тришарових панелей товщиною 80 мм (лист профнастилу з утеплювачем з негорючих мінераловатних плит).



-

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

План на відмітці 0,000



Характеристика боксу:

- ступінь вогнестійкості – 0,3 год.;
- категорія з вибухової, вибухопожежної та пожежної безпеки – "Г";
- ступінь вогнестійкості – Ша

В КМ встановлено твердопаливні котли Alter Duo Uni Pellet 200, потужністю 250 кВт – 2 шт.

Теплоносій – вода.

Паливо – дерев'яна пеллета, стандарти: DIN 51 731, DIN plus, для побутових споживачів.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Сировина: хвойні породи, дуб, бук, осика, тополя

Діаметр: 6мм, 8мм

Довжина: < 50 мм.

Щільність: > 1,12 кг/дм³

Вологість: < 10%

Зольність: 0,33-2%

Місткість сірки: 18 МДж/кг

Відносна вага: 650 кг/м³

За надійністю тепlopостачання КМ відноситься до II категорії.

Вид кліматичного виконання модульних котельних УХЛ 1 по ГОСТ 15150.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							13
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

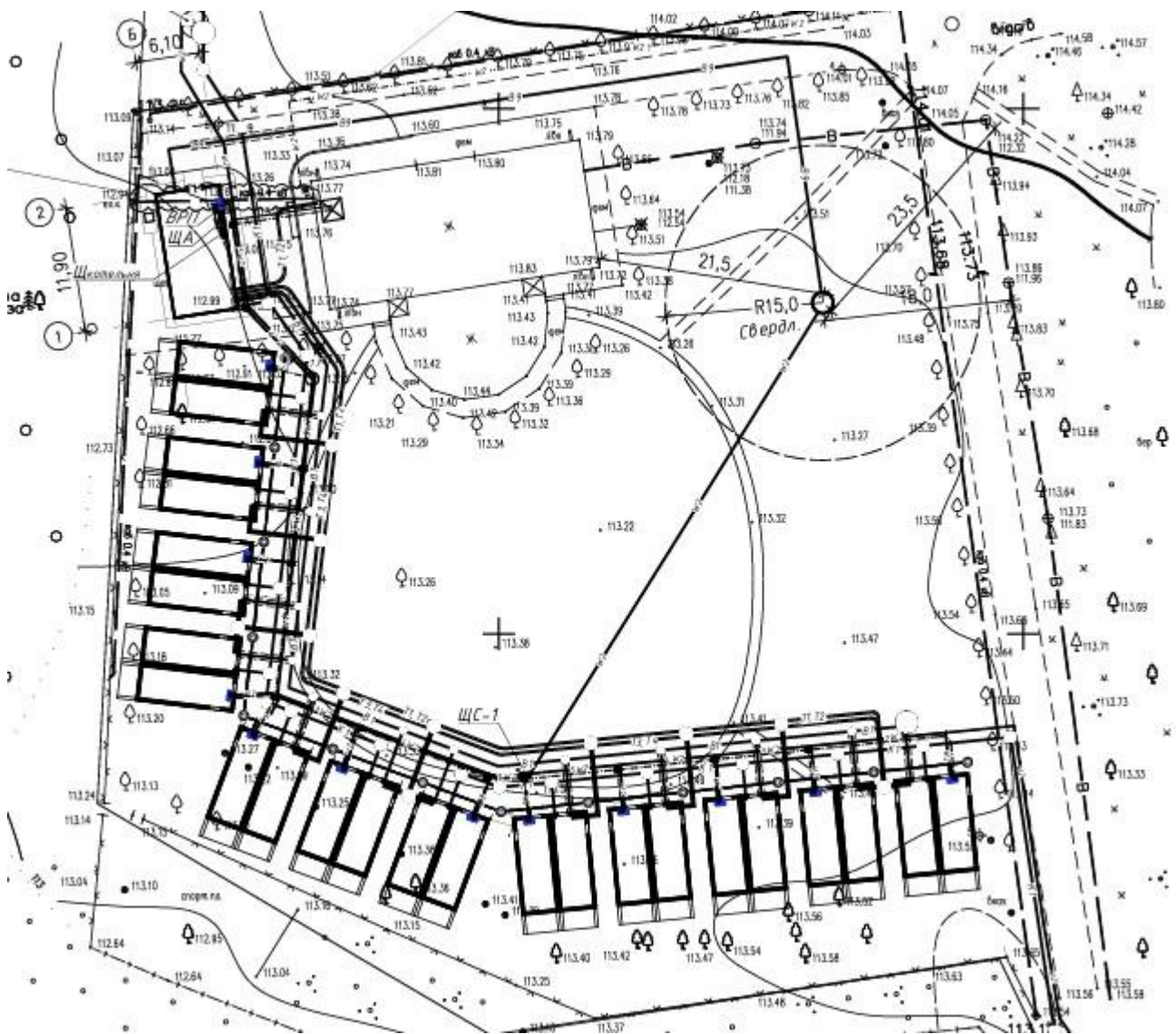
Технічні дані

Технічні дані	
Найменування параметра	Значення
1. Паливо	Дерев'яна пеллета. Стандарти DIN 51 731, DIN plus.
2. Номінальна теплопродуктивність котельної, кВт, $\pm 10\%$	450
3. Максимальна температура теплоносія на виході із котельної, $^{\circ}\text{C}$	90
4. Робочий тиск води в котловому контурі КМ, не більше, МПа	0,2
5. Діапазон регулювання теплопродуктивності, кВт	100-450
6. Діапазон регулювання температури води в системі опалення, $^{\circ}\text{C}$	55 ÷ 85
7. Номінальне розрідження за котлами, не менше, Па	23
8. Встановлена електрична потужність модульної котельної, кВт, не більше	10
9. Ступінь захисту електрообладнання	IP40
10. Діаметри приєднувальних патрубків, мм Ду:	
– до системи опалення;	80
– каналізації	50
– водопровід	50
11. Коефіцієнт корисної дії, не менше, %	91
12. Середнє напрацювання до відмови, годин	22000
13. Середній термін служби до списання, не менше, років	15
14. Концентрація в сухих нерозбавлених продуктах згорання оксиду вуглецю, не більше, $\text{мг}/\text{м}^3$	1000
15. Концентрація в сухих нерозбавлених продуктах згорання оксидів азоту (в перерахунку на NO_2), не більше, $\text{мг}/\text{м}^3$	250
16. Час спрацювання захисних пристроїв, не більше, с	10
17. Рівень звукової потужності котельні, не більше, дБА	80
18. Температура повітря в приміщенні котельні, $^{\circ}\text{C}$	від 5 до 45
19. Температура продуктів згорання, не менше, $^{\circ}\text{C}$	120
20. Габаритні розміри (без димової труби), не більше, мм:	
- ширина	3 900
- довжина	9 000
- висота	3 500
21. Маса, не більше, кг	12 000

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

Для 12 гостьових відпочинкових дуплексів запроєктовано та в процесі монтажу зовнішні мережі теплопостачання, холодного та гарячого водопостачання та каналізації.

Кількість людей у кожному дуплексі – 4 людини (з можливістю розміщення додаткових 2 людей), перебування – цілорічне.



						Кваліфікаційна робота		Аркуш
								15
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Теплопостачання забезпечено від твердопаливної котельні з ручним завантаженням палива потужністю 200 кВт приєднаної до чотиритрубною тепловою мережі.

Гаряче водопостачання виконано бойлером непрямого нагріву (центральний в котельні) з двома внутрішніми теплообмінниками (від гелеоколекторів і від теплової мережі). Відповідно для теплого періоду року забезпечено резервування від гелеоколекторів.

Водопостачання від локальної свердловини, мережа з поліетиленових труб тупікова. Обладнання свердловинного насосу комплектується частотним перетворювачем (з мінімальним баком-гідрокомпенсатором).

Установку хімоводопідготовки продуктивністю 5 м³/год та двома баками запасу хімоводопідготовленої води ємністю по 500 л встановлено в приміщенні котельні.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Розрахунок системи опалення

Складання теплового балансу

Метою складання теплового балансу системи теплопостачання є аналіз енергоефективності її функціонування та визначення потенціалу енергозбереження (потенціального зменшення споживання теплової енергії).

У холодну пору року приміщення втрачає тепло через зовнішні огороження, а також тепло витрачається на нагрівання холодного повітря, яке інфільтрується через нещільності в огороженнях, надходить через прорізи дверей, витрачається на нагрівання матеріалів, транспортних засобів, виробів, які холодними потрапляють у приміщення.

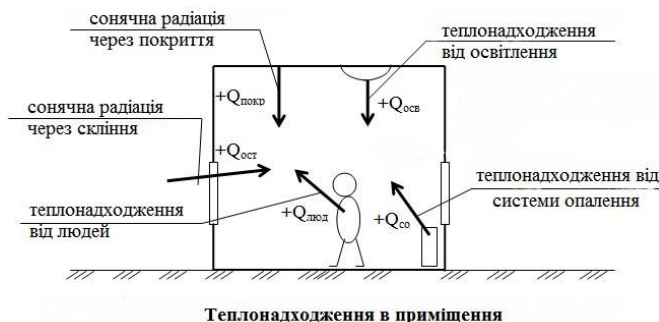
Втрати теплової енергії через огорожуючі конструкції будинку



3

іншого

боку, тепло надходить у приміщення від сонячної радіації, людей, нагрітого технологічного обладнання, джерел штучного освітлення, побутових приладів та ін.



						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							17
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Щоб правильно підібрати опалювальні прилади у приміщенні, необхідно знати його тепловтрати. Тому розрахунок тепловтрат є одним з головних етапів проектування системи опалення.

Формула теплового балансу має вигляд:

$$\sum Q = \sum Q_{\text{огор. констр.}} + Q_{\text{вент.}} - Q_{\text{побут.}}$$

- 1) $\sum Q_{\text{огор. констр.}}$ – це втрати теплоти через огорожувальні конструкції (зовнішні стіни, двері, вікна, перекриття над неопалювальними підвалами та горищні перекриття):

$$\sum Q_{\text{огор. констр.}} = F \cdot K \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}) \cdot n \cdot (1 + \beta), \text{Вт}$$

- 2) $Q_{\text{вент.}}$ – це втрати теплоти на нагрівання вентиляційного повітря (для опалювальних приміщень, які мають вікна):

$$Q_{\text{вент.}} = 0,337 \cdot F \cdot h \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}), \text{Вт}$$

- 3) $Q_{\text{побут.}}$ – це надходження тепла від приладів, людей, тварин.

$$Q_{\text{побут.}} = F \cdot 10, \text{Вт}$$

F – площа;

h – висота приміщень;

K – коефіцієнт теплопередачі;

($t_{\text{в}} - t_{\text{з}}$) – різниця температур;

n – поправочний коефіцієнт,

що враховує положення

огороження щодо

зовнішнього повітря (для стіни

$n = 1$; для підлоги $n = 0,6$; для

перекриття $n = 0,9$) β –

додаткові тепловтрати

приміщення пов'язані з

втратами по сторонам світу.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Гідравлічний розрахунок системи опалення

Гідравлічний розрахунок поряд з використанням і правильною установкою регулюючої арматури у сучасних системах опалення є гарантією ефективної роботи. Основні моменти ефективної роботи системи опалення полягають в:

- подачі теплоносія до опалювальних приладів у кількості, достатньому для забезпечення теплового балансу приміщень при мінливій температурі зовнішнього повітря і температури внутрішнього повітря, що задається користувачем приміщення (у межах нормованої для даного функціонального призначення приміщення);
- мінімізації експлуатаційних витрат, у тому числі енергетичних, на подолання гідравлічного опору системи;
- мінімізації капіталовкладень при будівництві системи опалення, що залежить, у тому числі, від прийнятих діаметрів трубопроводів;
- безшумності, надійності і стабільності роботи системи опалення.

Завдання і послідовність гідравлічного розрахунку системи

Для забезпечення відповідності систем опалення перерахованим вимогам слід розв'язати наступні завдання, які реалізуються в процесі гідравлічного розрахунків:

1. Визначити діаметри трубопроводів на ділянках системи опалення з врахуванням рекомендованих і економічно доцільних швидкостей руху теплоносія;
2. Розрахувати гідравлічні втрати тиску на ділянках системи;

Виконати гідравлічне ув'язування паралельних приладових та інших віток системи, з використанням регулюючої арматури для динамічного балансування при нестационарних теплових і гідравлічних режимах роботи системи опалення;

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							19
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4. Визначити втрати тиску і витрату теплоносія в системі опалення.

Гідравлічний розрахунок є найбільш складним, трудомістким і важливим етапом при проектуванні водяних систем опалення. Перед його проведенням повинні бути виконані наступні розрахунково-графічні роботи:

- визначений тепловий баланс опалювальних приміщень;
- обраний тип опалювальних приладів або теплообмінних поверхонь і виконане їхнє розміщення в опалювальних приміщеннях на планах будинку;
- прийняті принципові розв'язки по конфігурації системи водяного опалення (розміщенню джерела теплоти, трасуванню магістральних трубопроводів і приладових віток), типу використовуваних трубопроводів, запірної та регулюючої арматури (вентилів, кранів, клапанів і регуляторів тиску, витрати, терморегуляторів);
- накреслена схема системи опалення (бажане аксонометрична) із вказівкою номера, теплових навантажень і довжин розрахункових ділянок;
- визначене головне циркуляційне кільце - замкнений контур, який включає послідовні ділянки трубопроводів з максимальною витратою теплоносія від джерела теплової енергії до найбільш віддаленого опалювального приладу (для двотрубною системи) або приладовій вітці-стояку (при однотрубною системі) і назад до джерела теплоти.

Розрахунковою ділянкою трубопроводу є ділянка постійного діаметра з незмінною витратою теплоносія, певним по тепловому балансу приміщень.

Визначення діаметрів трубопроводів на ділянках систем опалення

Для розподілу теплоносія між опалювальними приладами в системах опалення використовують трубопроводи виконані із чорної і нержавіючої сталі, міді, різних модифікацій поліетилену PE-X, поліпропілену PP, полібутилену PB, а також багат шарових труб PE-Xc-APE-X та ін.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Основними техніко-економічними вимогами при визначенні діаметрів трубопроводів у системах опалення є:

- мінімізація експлуатаційних витрат на подолання гідравлічного опору при циркуляції теплоносія в системі;
- мінімізація капітальних витрат при будівництві на трубопроводах і запірно-регулюючу арматуру прийнятих діаметрів.

Для задоволення першого з вимог, діаметри трубопроводів і встановленої регулюючої арматури повинні бути в межах забезпечення мінімальної швидкості руху теплоносія 0,2 - 0,25 м/с, необхідної для видалення пухирців повітря, які здатні утворювати повітряні пробки.

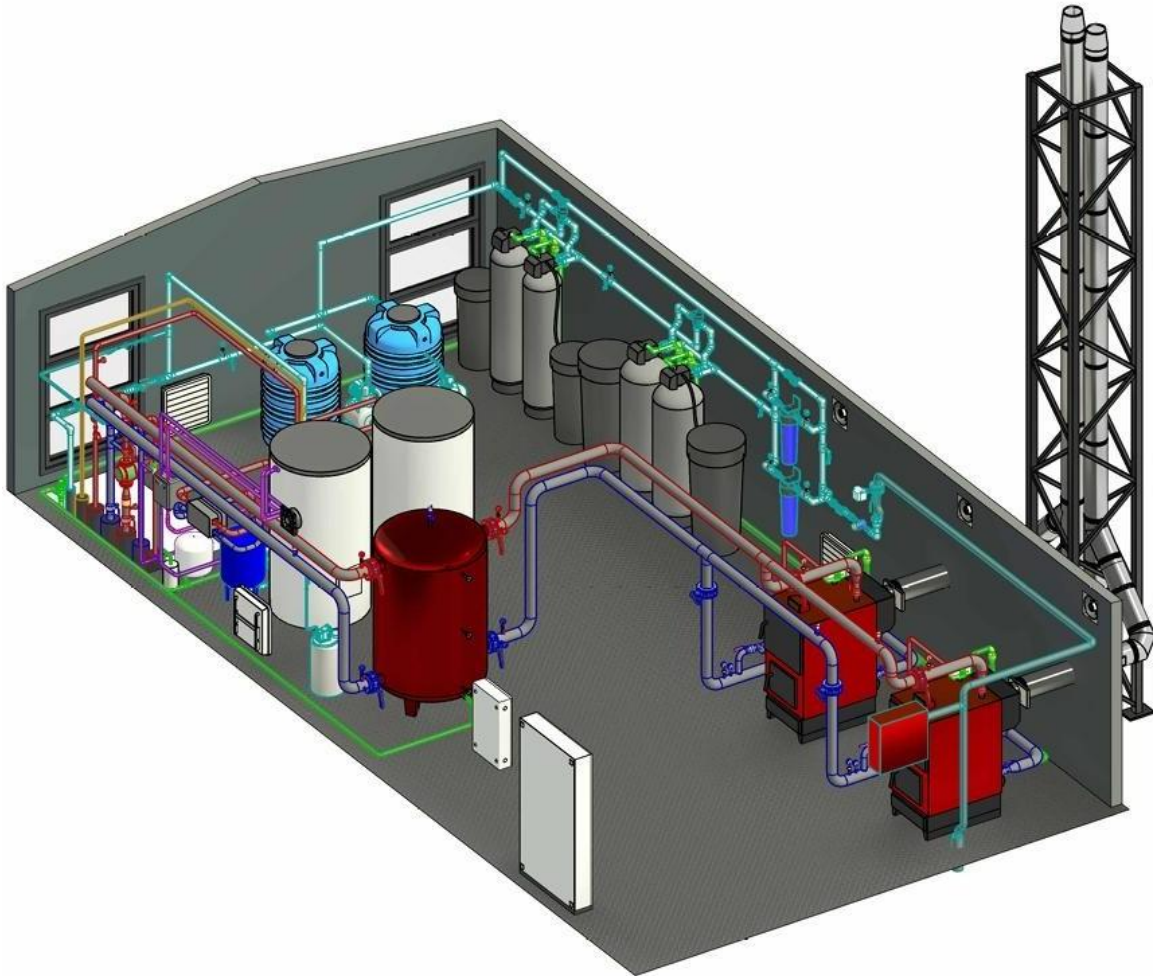
Малі швидкості руху теплоносія приводять до збільшення діаметрів трубопроводів і, як наслідок, до ряду негативних моментів при будівництві і експлуатації систем водяного опалення:

- збільшення матеріалоемності (металоемності) системи;
- збільшення вартості системи опалення;
- збільшенню кількості (об'єму) теплоносія в системі;
- зниження швидкодії системи (збільшення теплової інерції).

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							21
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Індивідуальний тепловий пункт

Тепловий пункт (ТП) - це високотехнологічне обладнання, що являє собою складну установку для передачі теплоенергії від зовнішніх тепломереж у внутрішню систему опалення, водопостачання та вентиляції.



Модульний (або блоковий) тепловий пункт (БТП) - створена на одній рамі конструкція, що може застосовуватися для ІТП або ЦТП. Являє собою складний заводський виріб, за допомогою якого в найкоротші терміни під'єднується до тепломереж.

Модульні або блокові теплопункти мають наступні переваги перед традиційними:

- Так як гаряча вода готується прямо в теплопункті споживачів - загальна довжина трубопроводів зменшується в 2 рази, що призводить до зниження теплових і гідравлічних втрат, споживання електроенергії насосами на перекачку рідини, витрат на придбання і обслуговування трубопроводів та ізоляції.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							22
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- За допомогою системи автоматичного регулювання подачі тепла споживачеві, здійснюється економія до 15% тепла на опалення.
- Помітно зменшуються теплові втрати на циркуляцію гарячої води.
- Істотно зменшується кількість аварій мереж за рахунок відсутності в тепломережах трубопроводів гарячого водопостачання.
- Автоматизація теплопункту зменшує необхідність в обслуговуванні персоналом.
- За рахунок погодозалежної автоматики знижуються витрати на теплоносії і збільшується комфортабельність приміщень.
- Знижуються витрати на монтажні і пусконаладжувальні роботи, так як блоковий (модульний) теплопункт виготовлений на заводі приходить повністю готовим виробом і вже налаштований на роботу на проектних параметрах.
 - Зниження споживання теплової енергії щодо традиційних теплопунктів становить близько 20-30%.

Опалення котельного залу здійснюється за рахунок теплових надходжень від обладнання та технологічних трубопроводів.

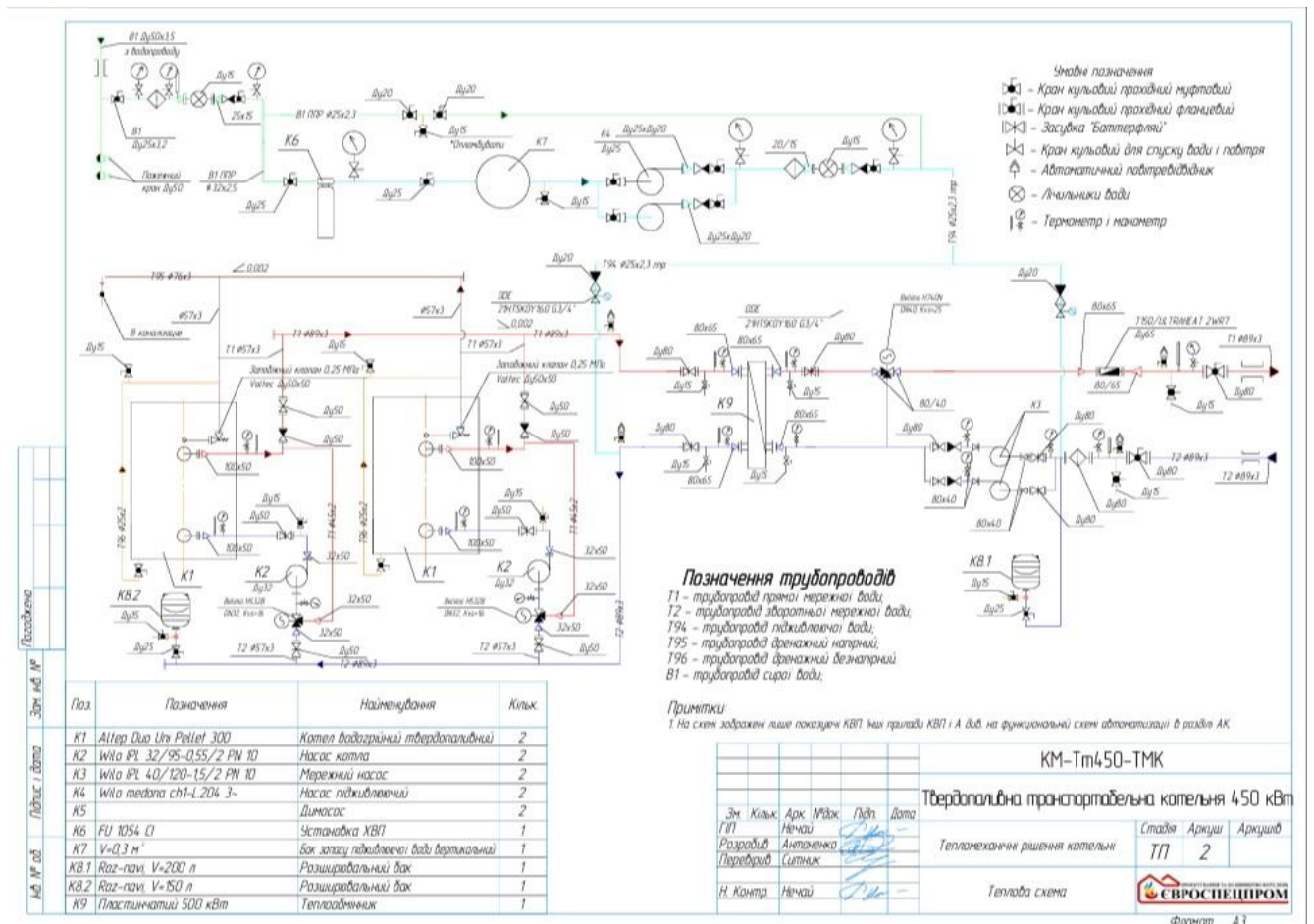
Внутрішня температура в котельній залі в зимовий період не повинна знижуватись нижче +12°C. При непрацюючих котлах передбачене опалення електричними обігрівачами (1 шт. в котельні) потужністю 2 кВт, що автоматично вмикаються в роботу при зниженні температури в приміщенні котельні нижче +12°C.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							23
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Теплова схема

Тепловою схемою котельні забезпечено виробництво мережної води за розрахунковим температурним графіком в залежності від температури зовнішнього повітря чи в ручному режимі.

Котельний контур та контур споживачів розділений за допомогою теплообмінника, який сприяє більш стійкому гідравлічному режимі роботи котельні і виключає негативний вплив теплових мереж на котли. Мережна вода (на опалення) подається до споживачів за допомогою мережевого насоса. Циркуляція теплоносія в контурі «котел-теплообмінник» здійснюється насосами котлів.



Компенсація розширення води в тепломережах здійснюється за допомогою автоматичних баків компенсаторів. Теплова схема котельні оснащена необхідними контрольно-вимірювальними приладами, засобами автоматизації та регулювання.

Трубопроводи оснащені пристроями для спуску води та повітря.

Розділ 3. Розрахунок системи водопостачання

Норми витрати води споживачами, вільні напори і норми стоків від санітарних приладів

1) Середні за рік добові витрати

$$Q_T^{\text{TOT}} = 80 \text{ л/добу}$$

$$Q_T^c = 50 \text{ л/добу}$$

$$Q_T^h = 30 \text{ л/добу}$$

2) Максимально добові витрати води

$$Q_{\text{max}}^{\text{TOT}} = Q_T^{\text{TOT}} \times Kd = 80 \times 1.53 = 122,4 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$Q_{\text{max}}^c = Q_T^c \times Kd = 50 \times 1.53 = 45,9 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$Q_{\text{max}}^h = Q_T^h \times Kd = 30 \times 1.53 = 76,5 \text{ м}^3/\text{добу}$$

3) Середні за годину витрати води

$$q_T^{\text{TOT}} = \frac{Q_{\text{TOT}}}{T} = \frac{80}{10} = 8 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

$$q_T^c = \frac{Q_{\text{CT}}}{T} = \frac{50}{10} = 5 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

$$q_T^h = \frac{Q_{\text{HT}}}{T} = \frac{30}{10} = 3 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

т 10

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							25
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4) Максимальні годинні витрати води

Розрахункові витрати питної води у водопроводах холодної води(загальна, хоолодна) визначаємо залежно від питомої розрахункової середньої витрати води л/год відносної до одного споживача або сан-тех приладів(А-5 ДБН).

Гідравлічний розрахунок внутрішньо будинкового водопроводу

Мета гідравлічного розрахунку – знаходження економічних діаметрів трубопроводів і втрат тиску в трубопроводах при розрахункових витратах води і максимальному використанні гарантійного напору у вуличному водопроводі.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів систем холодної води необхідно проводити по максимальних секундних витратах води.

Для груп будинків, будівель, споруд, для яких приготування гарячої води і/або підвищення тиску води здійснюється в окремо розташованих (або вбудованих в одну із них) насосних станціях або теплових пунктах, визначення розрахункових витрат води і гідравлічний розрахунок трубопроводів слід виконувати відповідно до цих норм.

Системи об'єднаного питно-протипожежного і виробничо- протипожежного водопроводів повинні бути перевірені на пропуск розрахункової витрати води на пожежогасіння при розрахунковій максимальній секундній витраті її на питні і виробничі потреби. При цьому витрати води для користування душами, миття підлог, поливання території не враховуються, крім випадків, коли ці витрати враховані в нормі споживача.

Гідравлічний розрахунок систем виконується для розрахункових схем без виключення яких- небудь ділянок системи, стояків або обладнання (окрім підключень до санітарних приладів).

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							26
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Подачу води в систему гарячого водопостачання допускається не передбачати для житлової забудови на час пожежогасіння і ліквідації аварії на мережі зовнішнього водопроводу.

При розрахунку мереж питних, виробничих і протипожежних водопроводів треба забезпечити необхідний тиск води у приладах і пожежних кран-комплектах, які розташовані найвище і в найбільшому віддаленні від вводу.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів систем, що живляться декількома вводами, треба проводити з урахуванням виключення одного з них.

При двох вводах кожний з них повинен бути розрахований на пропуск 100% витрати води, а при більшій кількості вводів - на 50 % витрати води.

Діаметри труб внутрішніх водопровідних мереж потрібно визначати гідравлічним розрахунком за умови найбільшого використання гарантованого тиску води в зовнішній водопровідній мережі.

Діаметри трубопроводів кільцюючих перемичок треба приймати не менше найбільшого діаметра водорозбірного стояка.

Швидкість руху води в трубопроводах внутрішніх мереж повинна бути не більше ніж:

- а) 1,5 м/с - для металевих труб;
- б) 3,0 м/с - для мідних труб;
- в) 2,5 м/с - для труб із полімерних матеріалів;
- г) 3,0 м/с - при пожежогасінні.

Діаметри трубопроводів водопровідних стояків у водорозбірному вузлі треба вибирати за величиною розрахункової максимальної секундної витрати води в стояку з коефіцієнтом 0,7.

На основі планів поверхів будується аксонометрична схема внутрішнього холодного водопроводу. За схемою визначається диктуючий прилад – найбільш віддалений від вводу з найбільшою витратою.

За диктуючий прилад приймаємо умивальник, який розташований на 3-му поверсі і підключений до і підключений до стояка Ст.В1–9. Головним

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							27
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

розрахунковим напрямком буде напрямок - диктуючий прилад (умивальник), розведення, розподільча мережа у підвалі, ввід у будинок.

Водопровідну мережу за цим напрямком розбиваємо на розрахункові ділянки, приймаючи за розрахункову ділянку – ділянку з постійним числом приладів. Точки підключень відгалужень позначаються цифрами, починаючи від точки підключення диктуючого приладу.

Гідравлічний розрахунок виконуємо в табличній формі. Діаметри d , швидкості v та питомі втрати напору $1000i$ визначаємо за таблицею Шевельова.

Підбір водолічильника

Для будинків, будівель або споруд, які будуються, реконструюються, реставруються, технічно переоснащуються та капітально ремонтуються, з гарячим і/або холодним водопроводом треба передбачати вузли обліку витрат води з витратомірами (лічильниками) холодної і гарячої води, параметри яких повинні відповідати діючим стандартам, технічному регламенту щодо суттєвих вимог до вимірювальної техніки та бути обладнаними пристроями для знімання інформації, передачі її на диспетчерський пункт, диспетчеризації.



Лічильники води слід установлювати на вводах трубопроводів холодного і гарячого водопроводу в кожний будинок, будівлю або споруду, у кожному квартиружитловому будинку і на відгалуженнях трубопроводів у будь-які нежитлові приміщення, вбудовані або прибудовані до житлових, виробничих або громадських будівель. На підвідних трубопроводах до

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							28
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

окремих санітарно-технічних приладів і до технологічного обладнання лічильники води встановлюються за завданням на проектування.

Лічильники холодної і гарячої води рекомендується встановлювати в одному приміщенні (бажано у суміщеному з приміщеннями для встановлення теплолічильника в системі опалення будинку, будівлі, споруди).

Лічильники необхідно розміщувати так, щоб до них був доступ для зчитування показань, обслуговування, зняття для метрологічної перевірки. Для лічильників з масою більше ніж 25 кг повинен бути передбачений достатній простір для підйомного механізму. Підлога приміщення для встановлення лічильників повинна бути рівною і твердою.

Лічильники води повинні бути захищені від вібрації (допустимі вібрації приймаються відповідно до даних паспортів приладів). Лічильники не повинні піддаватися механічним впливам від ваги трубопроводів і запірної арматури і повинні бути змонтовані на підставці або кронштейнах.

Установлення лічильників гарячої і холодної води на горизонтальних або вертикальних ділянках трубопроводів визначається виробником.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							29
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Гідравлічний рорахунок мережі

Гідравлічний розрахунок циркуляційних систем гарячого водопостачання проводиться для двох режимів подачі води (режиму водорозбору, режиму циркуляції і терморегулювання) і включає:

а) визначення розрахункових витрат води;

б) підбір діаметрів подавальних трубопроводів і визначення втрат тиску по подавальних трубопроводах у режимі водорозбору;

в) визначення параметрів циркуляційного насоса;

г) підбір діаметрів циркуляційних трубопроводів, визначення необхідної циркуляційної витрати і ув'язку втрат тиску в системі гарячого водопостачання в режимі циркуляції, визначення настроювань автоматичної та ручної регулювальної арматури.

При розрахунку водонагрівачів і ділянок подавальних трубопроводів від водонагрівачів до останнього водорозбірного вузла головної розрахункової гілки системи визначення діаметрів трубопроводів у режимі максимального водорозбору проводиться при розрахунковій максимальній секундній витраті гарячої води.

Діаметри водорозбірних стояків у водорозбірному вузлі треба вибирати за величиною розрахункової максимальної секундної витрати води в стояку з коефіцієнтом 0,7 за умови, що довжина кільцюючих перемичок від місця приєднання останньої точки відбору води (по ходу руху води) одного водорозбірного стояка до аналогічної точки іншого водорозбірного стояка не перевищує довжини самого водорозбірного стояка.

Діаметри кільцюючих перемичок треба приймати не менше найбільшого діаметра водорозбірного стояка. Циркуляційну витрату води в системі треба розраховувати в залежності від втрат теплоти горизонтальними трубопроводами та розподільними стояками в період відсутності водорозбору, гарячої води, визначених згідно з 5.3 та

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

розрахункового (заданого) зниження температури гарячої води вздовж всього руху води в системі, яка приймається не більше 5 °К.

Гідравлічний розрахунок мережі гарячого водопостачання виконуємо у режимі максимального водо розбору.

Розрахунок виконують у такій послідовності: визначають диктуючий водорозбірний пристрій і основний розрахунковий напрямок (він проходить від точки підключення до водопровідного вводу відгалуження на гаряче водопостачання до диктуючого водорозбірного пристрою); ділять основний розрахунковий напрямок на ділянки; розраховують втрати напору на ділянках і сумарні втрати напору в основному напрямку.

Основною метою розрахунку є знаходження діаметрів трубопроводів і втрат напору в основному напрямку.

Гідравлічний розрахунок виконують на розрахункову витрату гарячої води з урахуванням циркуляційної витрати води на дільницях, л/с, за формулою:

$$q^{h,cir} = q^h (1 + K_{cir})$$

де q^h – максимальна витрата гарячої води на дільницях мережі у режимі максимального водорозбору:

K_{cir} -коефіцієнт, який приймають: для водонагрівачів і початкових дільниць мережі до першого водорозбірного стояка у залежності від відношення q^h/q^{cir} ; для інших дільниць мережі – рівним нулю; у зв'язку з тим, що у житлових будинках відношення $q^h/q^{cir} > 2,0$, коефіцієнт $K_{cir} = 0$ для усіх дільниць мережі; q^{cir} – витрата циркуляційної води на дільницях мережі, л/с, у режимі циркуляції.

Розрахунок мережі гарячого водопостачання виконують за методикою розрахунку мережі холодного водопостачання. У формули підставляють відповідні значення для системи гарячого водопостачання:

q^h , q^h , q^h , q^h , q^h . У кількість санітарних приладів N включають тільки

- ті прилади, до яких підведена гаряча вода. Швидкості води в трубопроводах на дільницях мережі при першому наближенні рекомендовано приймати у межах

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							31
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

0,7...1,0 м/с, але не більше 1,5 м (у підводках до санітарних приладів не більше 2,5 м/с).

Втрати напору на ділянках мережі розраховують за формулою, м:

$$H^h = i \cdot l_0 \cdot (1 + K_l) \cdot 10^{-3}$$

де i - питомі втрати напору, мм на тертя у трубопроводі довжиною 1 м; визначають з урахуванням зменшення внутрішнього діаметру трубопроводів різного виду відкладеннями;

l_0 – довжина ділянки, м;

K_l - коефіцієнт враховує втрати напору в місцевих опорах; його значення необхідно приймати:

0,2 – для магістральних трубопроводів гарячої і циркулюючої води;

0,5 – для трубопроводів у межах теплових пунктів (водонагрівачів і циркуляційних насосів), а також для трубопроводів водорозбірних стояків з сушарками рушників;

0,1 – для кільцюючих перемичок, внутрішньоквартирних підводок до санітарних приладів і циркуляційних стояків.

Діаметри трубопроводів водорозбірних стояків приймають постійними по висоті. Розраховують втрати напору в мережі гарячого водопостачання в режимі максимального водорозбору за формулою, м:

$$H^h = h_{л, вв}^h + H_{вн}^h + H_{тр}^h + h_{л, кв}^h + H_f =$$

де $h_{л, вв}^h$ - втрати напору в лічильнику води на відгалуженні до водонагрівача, м;

$H_{вн}^h$ – втрати напору на ділянках мережі, м;

$H_{тр}^h$ – втрати напору в трубках нагрівача, м;

$h_{л, кв}^h$ - втрати напору в лічильнику води на ввіді в квартиру, м;

H_f - вільний напір перед змішувачем води, м.

На основі планів поверхів будується аксонометрична схема внутрішнього гарячого водопроводу. За схемою визначається диктуючий прилад – найбільш віддалений від вводу з найбільшою витратою.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За диктуючий прилад приймаємо умивальник розташований на 3-му поверсі і підключений до стояка Ст.ТЗ–9. Головним розрахунковим напрямком буде напрямок - диктуючий прилад, розводка, стояк Ст.ТЗ-1 розподільча мережа у підвалі, ввід у будинок.

Водопровідну мережу за цим напрямком розбиваємо на розрахункові ділянки, приймаючи за розрахункову ділянку – ділянку з постійним числом приладів. Точки підключень відгалужень позначаються цифрами, починаючи від точки підключення диктуючого приладу. Розрахунок проводиться за максимальними секундними витратами. Гідравлічний розрахунок виконуємо в табличній формі. Діаметри d , швидкості v та питомі втрати напорі $1000i$ визначаємо за таблицею Шевельова.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							33
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Водопідготовка

У якості вихідної води для котельні повинна використовуватись вода з господарчого питного водопроводу тиском 30 м.в.ст. Якість води в опалювальній системі повинна відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.26-96, розділ 13. Для отримання такої води в КМ та для підживлення системи має використовуватись система водопідготовки. Водопідготовка пом'якшує воду методом натрій катіонування при фільтруванні вихідної води через шар іонообмінної смоли.

Регенерація іонообмінної смоли проводиться розчином повареної солі автоматично по заданій витраті. Використання установки пом'якшення забезпечує загальну жорсткість пом'якшеної води не більше 0,03 (мг-екв)/л, що відповідає нормам.

№ з /п	Показники	Температура води		
		до 75	до 100	до 115
1.	Карбонатна жорсткість	1,5	0,7	0,7
2.	Розчинений кисень, мг/кг	0,1	0,1	0,05
3.	Вільна вуглекислота, мг/кг		відсутні	
4.	pH		6,5-8,5	
5.	Зважені речовини мг/кг	5,0	5,0	5,0
6.	Залишкова загальна жорсткість (допускається в закритих системах теплопостачання)		0,1	0,05
7.	Масла та нафтопродукти, мг/кг		0,1	-

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем

Технічна документація для виконання монтажних робіт

До складу технічної документації, яка передається будівельно-монтажній організації для виробництва робіт, входять робочі креслення та кошториси.

В робочих кресленнях опалювально-вентиляційним системам і системам водопостачання та каналізації присуджують відносні марки. На заглавному листі розміщують план схематичних вентиляційних установок, характеристику опалювально - вентиляційних систем, основні показники по кресленням ОВ і ВК.

Проект виробництва робіт, його склад і призначення

Монтажні роботи по спорудженню санітарно – технічних систем - частина будівельного процесу зі зведення будинків і споруд, і тому ці роботи повинні бути тісно пов'язані з загальнобудівельними та іншими спеціальними роботами.

Досягнення високих виробничих показників при монтажі санітарно-технічних пристроїв багато в чому визначається застосуванням прогресивної технології, заснованої на раціональній послідовності всіх робочих процесів. Це має знайти відображення у спеціальному проекті.

Для визначення обсягу монтажних робіт, потреби в матеріально-технічних засобах і робочій силі, найбільш доцільного їх використання, а також вибору раціональної технології будівельно-монтажна організація розробляє проекти виконання робіт (ПВР).

В проект виробництва робіт входять:

- календарний план-графік виробництва монтажних робіт і руху робітників за професіями;

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							35
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- замовлення підприємству на виготовлення монтажних вузлів, деталей та нестандартного обладнання для санітарно-технічних систем за відповідними кресленнями (робочим кресленням трубопроводів);
- лімітні карти на відпуск матеріалів та обладнання (крім доставленого замовником безпосередньо на об'єкт);
- зведена відомість забезпечення матеріалами, заготовками та обладнанням об'єкта монтажу (групи об'єктів) із зазначенням постачальників і термінів доставки на об'єкт;
- графік надходження на об'єкт монтажного обладнання, що поставляється замовником, із зазначенням термінів доставки на об'єкт;
- виробничі калькуляції - підстава для видачі нарядів-завдань бригадам робітників-монтажників;
- зведена відомість трудових витрат і заробітної плати;
- технологічні карти на складні роботи, що виконуються новими методами, ще не отримавшими широкого розповсюдження;
- відомість необхідних механізмів, інструментів, пристосувань і транспортних засобів;
- короткі вказівки з техніки безпеки при виробництві робіт;
- вкопювання з генерального плану об'єкта будівництва (у необхідних випадках) із зазначенням погоджених з генпідрядником місць складування обладнання, матеріалів і заготовок трубопроводів, розташування контори виробника робіт, роздягалень тощо;
- пояснювальна записка з обґрунтуванням вибраних методів ведення монтажних робіт, вказівками з роботи в зимових умовах і техніко-економічними показниками (вартість монтажу за видами робіт). ПВР зобов'язані складати проектні організації на підставі ДБН, проектно-змінної документації, директивних графіків будівництва об'єкта, діючих норм і розцінок монтажних робіт і правил техніки безпеки.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							36
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Транспортування і зберігання заготівельних матеріалів та

обладнання

Відносно з проектом виробництва робіт, на будівництві створюють для складування та зберігання санітарно - технічних заготівельних матеріалів закриті складські приміщення для зберігання обладнання та готових деталей, які вимагають захисту від атмосферного впливу. Трубні заготовки санітарно - технічних систем повинні доставлятися на об'єкт в контейнерах або зібрані в транспортабельні пакети, згідно замаркіровані. Дрібні деталі трубних заготовок повинні упаковуватись в ящики або відносну тару. Для подачі контейнерів на місце монтажу, слід використовувати підйомні механізми, що є на будівництві. Складування повинно виконуватись в суворо відведених місцях, згідно генплану.

На приоб'єктних складських майданах необхідно виконувати зберігання мінімально необхідного запасу заготовок, гарантуючого безперебійного виробництва монтажних робіт.

При складуванні та зберіганні заготовок на приоб'єктних складських майданах необхідно виконувати наступні вимоги:

а) повітроводи прямокутного перерізу потрібно складувати штабелями висотою не більше 2,7 м – для прямих ділянок, і не більше 2м – для фасонних частин;

б) повітроводи укладають штабелями враховуючи послідовність монтажу;

в) між штабелями залишають прохід шириною 1м;

г) через кожні 3 штабеля необхідно виконати проїзд (для трактору);

д) радіатори сталеві укладають на піддони в 4 штабелі по 12 рядів в кожному, 13-й ряд для перевезення, висота – 1м;

е) арматуру укладають на підкладки висотою 200 мм та зберігають в неопалювальних приміщеннях.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							37
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розміщення та розрізи приміщень для зберігання заготовок повинні забезпечувати можливість використовувати підйомно-тракторні механізми.

Приоб'єктні склади встановлюють на твердій основі (утрамбованому ґрунті). До складських приміщень забезпечують зручний проїзд.

Матеріали та заготовки складаються в послідовності їх монтажу, на дерев'яних підкладках перерізом 20х16 см або 15х10 см.

Будівельна готовність об'єкту під монтаж

Монтаж внутрішніх санітарно-технічних систем виконується будівельно-монтажними організаціями, що мають ліцензію на виконання цих робіт.

Роботи по монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем виконуються кваліфікованим персоналом, що пройшов спеціальну підготовку і що має навички монтажних робіт.

Монтаж внутрішніх санітарно-технічних систем необхідно проводити при будівельній готовності об'єкту для житлових і громадських будівель до 5 поверхів – окрема будівля, одна або декілька секцій; понад 5 поверхів – 5 поверхів однієї секції або декількох секцій.

До початку монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем генеральним підрядчиком має бути виконані наступні види робіт :

а) роботи нульового циклу;

- виконані канали, опори для трубопроводів введення;
- прибрано сміття і вивезені невикористані будівельні конструкції;
- виконані траншеї, укріплені стінки траншеї для прокладення зовнішніх мереж;
- виконані перехідні містки з поручнями, підмостки для спуску в підвал або технічне підпілля;
- виконані отвори в стінах підвалу для введення і випуску трубопроводів;
- виконана засипка щебенем підлоги підвалу;

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							38
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

виконані отвори в перегородках стін підвалу для магістральних трубопроводів, отвори в перекритті першого поверху для прокладення труб стояків;

- виконано тимчасове освітлення по усьому периметру підвалу;
- забезпечений вільний доступ до місць розташування трубопроводів і опор.

б) Роботи надземного циклу :

- в межах захватки виконані міжповерхові перекриття, перегородки, стіни санітарно-технічні кабінки;

- встановлені віконні блоки, виконано скління;

- виконано обштукатурювання або облицювання поверхонь стін і ніш в місцях прокладення трубопроводів;

- виконано тимчасове освітлення і забезпечена можливість підключення електроінструментів на відстані не більше 50 метрів один від одного;

- виконано в санітарно-технічних кабінах обштукатурювання стін, стель, підготовка під підлоги;

- виконана гідроізоляція перекриття і нанесена ґрунтовка стін;

- намічені відмітки рівня чистої підлоги;

- виконані отвори для трапів мусорокамер;

Монтаж внутрішніх санітарно-технічних систем виробляється за затвердженим проектом виробництва робіт.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							39
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Підготовчі роботи на будівельному майданчику

Перед початком монтажу системи необхідно мати потрібну будівельну готовність будівлі вище та нижче відмітки 0,000.

Для виробництва замірів та корективу монтажних проектів, будівлі розбивають на відмітки-захвати. Захватками вважаються: для житлового будинку це частина будинку або весь будинок, що включає уособлений комплекс санітарно-технічних пристроїв.

Будівельна готовність приміщень вище відмітки 0.000:

1. Міжповерхове перекриття, сходові клітини.
2. Борозни в стінах для прокладання трубопроводів.
3. Монтажні пройоми.
4. Отвори в стінах для прокладання трубопроводів.
5. Підштукатурені та обґрунтовані стіни, ніші, перегородки, штробы.
6. Засклені вікна.
7. Закінчене перекриття над горищем.
8. Тимчасове освітлення і електрифікація III – ох фазним струмом.
9. Очищення від будівельного сміття місць виробництва монтажних робіт.
10. Масляною фарбою нанесені відмітки чистих полів +500мм.

Будівельна готовність приміщень нижче відмітки 0.000:

1. Отвори в фундаменті для вводу.
2. Перекриття над підвальним пройомом.
3. Отвори в стінах і перекриттях для трубопроводів.
4. Фундамент під обладнання і трубопроводи.
5. Монтажні прорізи для подачі та спуску обладнання і заготівки.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							40
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- 6 Від штукатурені місця встановлення обладнання і магістралей.
- 7 Тимчасове освітлення і електрифікація.
- 8 Очищення від будівельного сміття місць виробництва монтажних робіт.

Для благоустрою дворової території мною було запроєктовано поливальне водопостачання. З лівого і правого торця будівлі знаходяться два поливальні крани діаметром 25мм, які мають в комплекті гумовотканинні рукави завдовжки 20м.

Масляною фарбою нанесені відмітки чистих полів.

Монтаж трубопроводів з шитого поліетилену

Монтаж труб із зшитого поліетилену Уропог починається з підготовки труб.

Підготовка складається з двох кроків:

1. Згідно з раніше підготовленим кресленням нарізаються труби різних розмірів;



Мал. 2.7.3.1. Процес відрізу труби потрібного розміру

2. підготовляються фітинги, необхідні для складання певної ділянки трубопроводу.

Для перевірки всі труби і фітинги розташовуються на підлозі в певному порядку.

Стиковка труб і фітингів між собою здійснюється за допомогою гільз, які фіксуються в такий спосіб:

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

- на розширювач підбирається насадка, діаметр якої повністю відповідають діаметру застосовуваної труби. При цьому рукоятка інструменту повинна бути повністю розлучена (кінці рукоятки розташовуються під прямим кутом один до одного);

- насадка на еспандері повинна триматися міцно і сидіти на штифті до упору;

- на відрізок труби, який потрібно з'єднати з фитингом, надівається гільза. Діаметр використовуваної гільзи також повинен відповідати діаметру труби;

На інший кінець насадки, встановленої на розширювач, одягається труба.

При зведенні рукоятки еспандера труба розширюється;



Мал. 2.7.3.2. Процес розширення труби для подальшого монтажу

Розширений кінець труби з'єднується з фитингом, який необхідно встановити



- в цьому місці;

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							42
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Мал. 2.7.3.3. Вставка фітинга в підготовлений кінець труби

- До фітинга підводиться раніше встановлена гільза;
- використовуючи прес-зажим, гільза до упору просувається в фітинг. Міцне і надійне з'єднання готове.



Мал. 2.7.3.4. Фіксація фітинга прес затискачем

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							43
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Монтаж радіаторів

Монтаж радіаторів повинен вироблятися кваліфікованим персоналом, що має ліцензію. Тип кріплення для радіаторів завжди вибирають виходячи з конкретної конструкції і матеріалу стін, враховуючи експлуатаційні умови і масу радіатора.

Для установки радіаторів типу Пурмо можуть бути використані наступні типи кріплення: для моделей CV22, CV33. Для довжини від 500 до 1600 мм - 2 кронштейна, для радіаторів довжиною 1800 мм і більше - 3 кронштейна. Для типів 11-33 можливе використання кронштейнів, прикріплених до підлоги.

Для довжини від 500 до 1600 мм - 2 підлогових кріплення, для радіаторів довжиною 1800 мм і більше - 3 підлогових кріплення. Установчі розміри для кріплення радіаторів наведені на зворотному боці етикетки, вкладеної в упаковку радіатора.

Для забезпечення найбільш ефективної тепловіддачі радіатора, рекомендується при його монтажі дотримуватися таких умов:

- радіатори повинні встановлюватися тільки в один ряд, як по висоті, так і по глибині;
- бажана установка радіатора під вікнами, довжина приладу повинна по можливості відповідати довжині світлового прорізу (не менше 75% довжини підвіконня);
- мінімальна відстань від підлоги до низу радіатора - 60 мм, від верхньої частини ніші або підвіконня до верху радіатора - 50 мм.

При установці радіатора захисну пластикову упаковку рекомендується видаляти тільки в місцях підключення труб і кріплення радіаторів. Повністю видаляти упаковку рекомендується тільки після завершення монтажу радіатора і закінчення всіх будівельних робіт. Для підключення до системи опалення кожен радіатор має чотири приєднувальних патрубків в кожному кутку.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							44
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Всі приєднувальні патрубки радіаторів Rimgo мають внутрішню різьбу з умовним діаметром 1/2 ". Повітряний вентиль для випуску повітря з радіатора повинен бути встановлений у верхньому патрубку приладу.

Випробування систем водопостачання

Завершений монтаж комунальних систем для подачі води – це ще півсправи, адже необхідно переконатися, що установка пройшла успішно. Для цього

в обов'язковому порядку проводиться випробування систем водопостачання. Воно здійснюється гідравлічним способом, супроводжується ще й зовнішнім оглядом і оцінкою збереження труб. Кожна частина системи перевіряється окремо. Кожна зобов'язана витримувати випробувальний тиск від 5 до 10 кгс/см² не менше 10 хвилин, при цьому показник його падіння не повинен бути вище, ніж 0,5 кгс/см².

У відповідності зі стандартом СНиП Ш-28-75, крім гідравлічного способу, для перевірки комунальних систем підходить пневматичний. Це самий вірний метод виявити неполадки і своєчасно позбутися від них.

Якщо монтаж був зроблений правильно, то при подачі тиску 1 кгс/см² за п'ять хвилин його рівень не повинен знизитися більш ніж на 0,1 кгс/см².

Здійснювати перевірку будь-яким способом слід безпосередньо перед установкою водоразборного обладнання. Для гідравлічних випробувань систем водопостачання та приведення їх у робочий стан, необхідно дотримувати ряд умов:

- Це можливо зробити тільки в приміщенні, температура в якому не опускається нижче +5-ти градусів за Цельсієм.
- Наповнення трубопроводу має відбуватися повільно, починаючи з магістральної частини. Після цього заповнюються стояки і розводки по напрямку «знизувгору» з метою повного видалення в'язкого повітря з

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							45
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

водопровідної системи через водорозбірні отвори. Даний процес дозволяє уникнути появи повітряних пробок.

- «Відпрацьовану» воду після випробування системи водопостачання в обов'язковому порядку видаляють з трубопроводу.

- Перевірка комплексу комунікацій для гарячого водопостачання має свою специфіку:

- Проводиться гідравлічним способом, при чому в труби надходить вода тієї температури, яка відповідає розрахунковій.

- Замір температурних показників проводиться в крайніх точках системи.

- Перевірка стосується і показників прогріву рушникосушарок в режимі постійної циркуляції води всистемі.

Іноді вимагається оцінка ефективності всіх систем шляхом одноразового відкриття всіх кранів, які на стояку. Це додатковий і факультативний елемент випробування систем водопостачання.

Окремо проводиться перевірка і водонагрівальних котлів, комплексів, що також робиться гідравлічним способом. Робиться це безпосередньо до початку здійснення обмуровочного процесу і нанесення теплоізоляційного шару і арматурних деталей, поки трубопровід ще знаходиться у відключеному стані.

Випробування систем опалення та теплозабезпечення

Системи центрального опалення та теплозабезпечення приймають в експлуатацію на основі результатів гідравлічного та планового випробування, теплового іспиту, поверхневим оглядом змонтованого устаткування та обладнання.

Допускається пневматичне випробування систем опалення (замість гідравлічного). Спочатку для знаходження дефектів монтажу на слух в системі створюють тиск 0,15 МПа. Після усунення дефектів систему випробовують

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							46
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

пневматичним тиском 0,1 МПа. При цьому випробуванні тиск не повинен зменшуватись більше ніж на 1 МПа на протязі 5 хв.

Запуск системи у зимовий період можливий при допустимій температурі повітря у всіх приміщеннях будівлі. При цьому повинна бути передбачена можливість швидкого спорожнення системи від води, а також включення та виключення її по частинам.

Тепловий іспит системи опалення слід проводити на протязі 7 год. Введення системи опалення з відкритим прокладанням трубопроводів в експлуатацію у зимовий період допускається без гідравлічного іспиту, при умові, якщо системи задовільно пропрацювала не менше місяця.

Тепловий іспит систем опалення при недопустимій температурі повітря повинен проводитись при відносній температурі теплоносія в залежності від температури повітря під час іспиту, але не більше 50°C при розрахунковому циркуляційному тиску в системі

Календарне планування

Календарний план-графік будується на підставі виробничої калькуляції з урахуванням термінів будівельних робіт. У плані-графіці вказується послідовність виконання робіт на окремих циклах (етапів робіт), а також потреба робочих по термінах робіт, їх кількість, спеціальності і кваліфікаційні розряди. На початковому етапі вибирається метод виробництва будівельних і сантехнічних робіт з урахуванням характеристики об'єкту і місцевих умов. Найбільш доцільним і економічно вигідним є метод по поєднаному графіку, коли увесь комплекс робіт розбивається по захваткам на такі операції: підготовча робота, вивантаження, підйом на поверхи, комплектування, розмітка, монтаж, гідравлічне випробування і здача системи в експлуатацію. Кількість робітників в

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							47
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ланках по розрядах визначається по нормативному довіднику (календарний план-графік дивися в графічній частині).

Послідовний метод - сантехнічні роботи виконують після завершення загальнобудівельних робіт. Використовують, в основному, при малій поверховості будівлі, ремонті і реконструкції будівель. При цьому методі монтаж сантехнічних пристроїв виконується протягом одного циклу (монтаж системи водопостачання та водовідведення). При цьому методі створюються ідеальні умови для монтажників.

Пояснення до графіку руху робочої сили та визначення коефіцієнта

Побудова графіка руху робітників здійснюється на підставі виконаного розрахунку календарного плану-графіка. По осі абсцис, в прийнятому масштабі, відкладається число робочих днів без урахування вихідних, по осі ординат - приймають кількість робітників в ланці. Графік руху робітників є основним показником ефективності, тобто правильності розробки календарного плану-графіка. Рух робітників по об'єкту має бути рівномірним, отже, графік має бути представлений у вигляді прямої лінії.

Для оцінки правильності побудови плану і графіка визначають коефіцієнт нерівномірності руху робітників, який визначається по формулі:

$$K=N_{\max}/N_{\text{сер}},$$

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							48
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

де N_{max} - максимальне число робітників в ланці, чел.;

$N_{сер}$ - середнє число робітників в бригаді, чел., Середнє число робітників в бригаді $n_{сер}$, чел., середню кількість робітників в бригаді визначаємо по формулі :

$$N_{сер} = N_{заг} / t,$$

де $N_{заг}$ - загальна кількість чоловік,

t - тривалість монтажу об'єкту, дні, що приймається з календарного плану-графіка.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників отриманий в межах допустимих значень, отже графік руху робітників і календарний план-графік побудовані вірно і ефективно.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							49
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища

Загальні положення

Основним завданням капітального будівництва є створення і прискорене відновлення основних фондів народного господарства. В цьому зв'язку охорона праці, забезпечуючи оптимальні безпечні умови, виключаючи травматизм і професійні захворювання, є важливим державним завданням.

В нашій країні створена система охорона праці, яка включає служби техніки безпеки промислової санітарії по галузям народного господарства, проектно-конструкторські організації, державні органи технічного нагляду і різні науково-дослідні інститути.

Охорона праці здійснюється на науковій основі, відповідаючи вимогам науково-технічного прогресу в будівництві. Основними елементами комплексної системи охорони праці є введення нової безпечної техніки, прогресивних методів організації праці і технології монтажного виробництва; комплексна механізація; застосування захисних засобів і пристосувань, забезпечуючи зниження травмування. Витрати на охорону праці в нашій країні значно зросли, а рівень травмування продовжує знижуватися.

При підготовці і здійсненні санітарно-технічних робіт повинні враховуватися специфічні особливості монтажного виробництва.

Нова техніка, висока кваліфікація персоналу і правильні умови експлуатації технічних засобів є необхідними факторами, забезпечуючи безпеку праці як при розробці проектної документації, так і на будівельному майданчику.

Основні положення Закони України «Про охорону праці», «Кодекси законів про працю» та інших нормативних актів.

Закон України «Про охорону праці» поширюється на всі організації, підприємства та установи, незалежно від форми власності.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							50
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Загальні положення:

1. До роботи по обслуговуванню сантехнічних систем та комунікацій допускаються особи, не молодші 18 років, які після навчання здали екзамени по затвердженій програмі, та проінструктовані з цієї інструкції.
2. При отриманні роботи необхідно отримати додатковий інструктаж по ТБ.
3. Слід виконувати тільки ту роботу, яка дозволена майстром.
4. Необхідно бути уважним під час роботи, не займатися сторонніми ділами та не заважати іншим робітникам.
5. Дозволяється ходити тільки по тротуарах та пішохідних доріжках.
6. Коли рухається автотранспорт, необхідно відходити в бік руху.
7. Виконувати правила дорожнього руху під час переходів вулиць.
8. Звертати увагу на знаки, написи, що попереджують про безпеку та виконувати їх.
9. Всі роботи, при яких можуть відлітати осколки, іскри або бризки потрібно виконувати в захисних окулярах з небиткими скельцями.
10. Щоб переносити інструмент необхідно користуватися спеціальною сумкою.
11. Складати матеріали, заготовки та вироби необхідно в штабеля.
12. Не загромождувати проходи та проїзди.
13. Працювати необхідно тільки в спецодязі та справних захисних пристосуваннях.
14. Не допускати попадання мастила на кисневі балони, не доторкатися до них забрудненими маслом руками, тому що навіть незначна кількість мастила в з'єднанні з киснем може привести до вибуху.
15. Працюючи з бензином, керосином та іншими пожежонебезпечними речовинами необхідно дотримуватися правил протипожежної безпеки.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							51
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

16. Необхідно слідкувати за тим, щоб підлога на робочому місці була рівною, не слизькою, всі люки, яки та приямки були закриті або загороджені.

17. Не слід виконувати розпорядження адміністрації, якщо воно іде всупереч техніки безпеки та може привести до нещасного випадку.

18. Побачивши порушення правил технічної безпеки іншими робочими або безпеку для оточуючих необхідно попередити робочого та майстра про забезпечення вимог безпечної роботи.

19. У випадку травмування на виробництві або поганий фізичний стан, необхідно припинити роботу, повідомити про це майстра і звернутися в медпункт.

20. Не палити під час роботи біля апаратів та пристроїв, утворюючих газ.

1.21. Забороняється у робочий час знаходитися у нетверезому стані.

21. За порушення вимог даної інструкції винні несуть відповідальність згідно з чинним законодавством України..

Вимоги правил безпеки до початку виконання робіт

Необхідно привести до порядку свій робочий одяг в побутовому приміщенні:

- застібнути на гудзики обшлага рукавів, б) заправити одяг так, щоб не було звисаючих кінців;
- надіти прилягаючий головний убір (кашкет, берет, хустку) і підібрати під нього волосся; г) надіти робоче взуття.

2. Необхідно підготувати своє робоче місце до безпечної роботи, прибрати зайві речі, звільнити проходи.

3. Слід підготувати до роботи інструмент та пристрої, переконатися, що вони справні та відповідають вимогам техніки безпеки, необхідно, щоб:

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							52
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- слюсарні молотки та кувалди мали рівну трохи опуклу поверхню бойка, були надійно насаджені на дерев'яні ручки та заклинені м'якими сталевими зайорженими клинами;
- рукоятки були виготовлені з твердих те в'язких порід сухого дерева (кизил, бук, горобина, молодий дуб) та насаджені під прямим кутом по відношенню до осі бойка;
- весь інструмент, який має загострені кінці для рукоятки (напильники, викрутки ін.) мав дерев'яні ручки, стягнуті бандажними кільцями, щоб не було розколювання; рукоятки повинні мати довжину згідно з розмірами інструмента, але не менше 150мм;
- ударний інструмент не мав косих та збитих затилків, тріщин, задирок; необхідно, щоб бокові грані не мали гострих ребер; довжина зубила повинна бути не менше 150 мм;
- розміри гайкових ключів відповідали розмірам гайок та головок болтів, не мали тріщин і забоїн; забороняється застосувати прокладки між зівом ключа та гранями гайок; губки ключів повинні бути паралельними; для подовження ключа забороняється нарощувати його контр ключами, трубами тощо;
- слюсарні лещата були справні, міцно обхоплювали оброблювану деталь та мали на губках нестерту насічку.

4. Перед ремонтом діючого трубопроводу необхідно відключити ремонтуючи ділянку, для цього слід:

- закрити засувки і вентиля з обох сторін ремонтваної ділянки трубопроводу;
- на вентилях, які відключають ділянку, що ремонтується розмістити плакати, на яких написано: "Не включати - працюють люди! "

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							53
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

5. Електрифікований інструмент дозволяється застосовувати тільки з робочою напругою 42В і при умові його справності. В корпусах з подвійною ізоляцією допускається напруга 127В або 220В.
6. Необхідно, щоб робоче місце досить освітлювалося і світло не повинно сліпити очі. Напруга місцевого освітлення не повинна перевищувати 42В, а в особливо небезпечних місцях - 12В.
7. До початку ремонтних робіт у діючих цехах слід забезпечити обслуговуючому персоналу безпечну роботу.

Вимоги правил безпеки в період виконання робіт

1. Працювати тільки справним інструментом.
2. При роботі зубилами, калинами та іншими інструментами для рубання металу використовувати спеціальні тримачами з рукояткою не менше 0,7 м та захисними окулярами з небитими скельцями.
3. Необхідно, щоб абразивний круг мав металеву загорожу, що відповідає стандарту.
4. Слідкувати за тим, щоб зазор між абразивним кругом та підручником був не більш 3мм. Підручник повинен бути встановлений в горизонтальній площині, яка проходить через центр круга.
5. Гострі частини інструменту, які треба позвонити або переносити необхідно обгортати або захищати чохлами.
6. Між рядами труб та частин трубопроводів, які складають повинні бути проложені дерев'яні прокладки, а під крайніми трубами або стояками трубопроводу клинці.
7. Труби і заготовлені стояки слід укладати горизонтально або встановлювати вертикально в спеціальні стелажі, опирати їх на стіни забороняється.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							54
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

8. Нагрівальні прилади (радіатори та інші) у вигляді окремих секцій дозволяється укладати в штабелі заввишки не більш 1 м, а в складеному вигляді в один ряд.

9. Пневматичне гідравлічне випробування трубопроводів проводиться тільки водою при безпосередньому керівництвом майстра.

10. При гідравлічним випробуванні трубопроводу ремонтувати на ньому арматуру, проводити які-небудь (крім обтягування фланців) вдаряти по трубопроводу та арматурі і знаходитися поблизу заглушок випробовувального трубопроводу забороняється, роботи, які можуть виникнути, щоб усунути дефекти в трубопроводах слід проводити тільки після зняття тиску.

11. При роботі з приставною драбиною в місцях руху, транспорту та проходу людей необхідно охороняти ці місця. Біля нижнього кінця драбини повинна бути виставлена людина.

12. Нижні кінці драбини повинні мати гумові наконечники - для кам'яних підлог та гострі металеві - для дерев'яних підлог.

13. Щоб піднімати чи спускати інструмент і матеріали необхідно застосовувати мотузки або сумки, перекинуті через плечі.

14. Для гнуття довгих труб з нагріванням необхідно застосовувати підтримувальні підставки.

15. Для перевірки збігу болтових отворів на фланцях труб необхідно користуватися монтажними ключами, спеціальними ломиками або оправками. Перевіряти отвори пальцями забороняється.

16. Усі без винятку постійні і тимчасові трубопроводи, обладнання, та апаратуру під'єднувати до діючої мережі тільки з дозволу адміністрації.

17. Коли трубопроводи (водопровід, каналізація) прокладають у траншеях, необхідно щоб стіни канав та колодязів були закріплені щоб не було обвалу землі.

18. Кришки люків, оглядових дозволяється піднімати і опускати тільки за допомогою спеціальних гаків; піднімати і опускати їх руками забороняється.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							55
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

19. Якщо треба виконувати роботу в колодязях, ямах, закритих каналах, два робітники повинні наглядати зверху; при цьому слід обов'язково дотримуватися таких правил:

- опускатися в колодязь, канал, тунель, яму тільки з дозволу майстра, перевіривши відсутність небезпечних газів за допомогою газоаналізатору,
- для провітрювання колодязя перед роботою в ньому відкрити його та два сусідніх колодязі на 2-3 год., поставив загородження:
- у випадку присутності за ознаками небезпечних газів у колодязі, перед спуском у нього необхідно надіти шланговий протигаз;
- перед спуском у колодязь, надіти рятувальний пояс, до поясу закріпити мотузку, трос, вільний кінець мотузки і троса передати другому робочому, який повинен тримати його;
- для освітлення колодязя користуватися акумуляторним ліхтариком або переносними світильниками напругою не більш 12В у вибухозахисному виконанні.

20. При роботі, у тунелях ставити загородження біля відкритих люків, а по закінченні роботи закривати всі люки.

21. Котловани і траншеї на території підприємства, де проходить рух людей і транспорту повинні обгороджуватись бар'єром встановленого зразку і кольору, на загорожах необхідно виставити попереджувальні написи, а в нічний час-сигнальне освітлення.

22. Прокладання чавунних та сталевих труб біля електричних проводів чи кабелів повинно бути попередньо з'ясоване з енергетиком інституту.

23. При переносці труб необхідно слідкувати, щоб не задіти електричні проводи.

24. Виявивши електропроводи без ізоляції або з зіпсованою ізоляцією, роботу слід припинити і доповісти майстру, начальнику ділянки або черговому електрику.

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							56
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

25. При підйомі та транспортуванні важких вантажів слід використовувати підйимально-транспортні пристрої. Для їх використання необхідний дозвіл представника адміністрації або технічної служби, яка відповідає, за роботу механізмів.

26. Користуючись домкратом, необхідно:

- перевірити його справність;
- перевірити надійність його установаження;
- у випадку необхідності користуватись надійними та стійкими підкладками у вигляді дерев'яних прямокутних брусків, підкладати під домкрат цеглу, круглі та півкруглі бруски забороняється.

27. При роботі з таями необхідно перевірити їх справність, підняти вантаж на невелику висоту та переконатись у надійності гальма.

28. Місце для підвішування талей повинен показати майстер. Талі можна закріплювати тільки після дозволу майстра. Особливу увагу слід звернути на міцність кріплень талей.

29. Спуск громіздких баків, приладів та іншого санітарно-технічного обладнання слід проводити гад керівництвом майстра.

Вимоги правил безпеки в аварійних ситуаціях

1. При несправностях сантехнічних систем і комунікацій (свищі, пориви трубопроводів, провали і т.п.) виставити огороження, відключити пошкоджену ділянку, а при необхідності злити воду.

2. Якщо з'явилась небезпека ураження електрострумом (оголенні проводи струмоведучих електропристроїв, пробоїн кабелів і т.ін.) виставити загороження, визвати чергового електрика.

3. Якщо стався нещасний випадок, миттєво визвати лікаря, потерпілому надати першу поміч:

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							57
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- у випадку опіку гарячою водою, паром або вогнем поливати місце опіку холодною водою, прикласти сніг або лід на продовженні 30-40хв., якщо пошкоджена шкіра. при опіках більш тяжкої форми місце опіку змочити розчином марганцевокислого калію;
- якщо загорілась одежа і її неможливо швидко зняти, накрити людину, яка потерпіла брезентом або чим-небудь щільним і облили водою;
- при отруєнні окисом вуглецю (угарним газом) потерпілого необхідно винести на свіже повітря, дати нюхати нашатирний спирт, прикладати холодні компреси на серце і голову; при зупинці дихання робити штучне дихання;
- при пораненнях кінці рани змазати, не доторкаючись її руками, настоянкою йоду, спирту, наложити суху пов'язку;
- при кровотечі наложити тугу пов'язку;
- при ураженні електричним струмом, миттєво вивільнити потерпілого від дотику до провідників струму; для ізоляції від потерпілого надіти гумові рукавиці або накинути на руку суху шерстяну або гумову одежу; для ізоляції від землі слід надіти гумове взуття під ноги суху дошку або матеріал, що не проводить електричного струму; потім положити потерпілого на що-небудь сухе і тепле і зігріти.

Якщо ознак життя немає одразу ж почати штучне дихання, непрямий масаж серця.

Згідно [19], надзвичайною ситуацією називається стан, при якому внаслідок виникнення джерела надзвичайної ситуації на об'єкті, певній території чи акваторії, порушуються нормальні умови життя та діяльності людей, виникає загроза їх життю та здоров'ю, завдається шкоди майну населення, народному господарству та навколишньому середовищу. Розрізняють надзвичайні ситуації за характером джерела (природні, техногенні, біолого-соціальні та військові) та за масштабами (глобальні чи національні, регіональні, місцеві та локальні чи приватні) [19].

Джерело НС [19]:

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							58
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- небезпечне природне явище;
- аварія чи небезпечна техногенна пригода;
- широко поширена інфекційна хвороба людей;
- сільськогосподарських тварин та рослин;
- застосування сучасних засобів ураження.

Найбільш можливою надзвичайною ситуацією в котельні може бути пожежа.

У разі виникнення пожежі відповідальний за подію повинен [19]:

- відключити напругу;
- вжити заходів до евакуації людей;
- за телефоном 01 повідомити чергового пожежної охорони про те, що трапилося;
- за необхідності викликати швидку допомогу;
- до прибуття пожежних почати гасити пожежу самостійно за допомогою вуглекислотного вогнегасника.

Пожежа є неконтрольованим горінням, що розвивається в часі та просторі, небезпечне для людей і завдає матеріальних збитків [19].

Небезпечними факторами, що впливають на людей та матеріальні цінності при пожежі, є [19]:

- полум'я та іскри;
- підвищена температура довкілля;
- токсичні продукти горіння та термічного розкладання;
- дим; - знижена концентрація кисню.

До вторинних проявів небезпечних факторів пожежі, що впливають на людей та матеріальні цінності, належать [19]:

- уламки, частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій;
- радіоактивні та токсичні речовини та матеріали, що вийшли з зруйнованих апаратів та установок;

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							59
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- електричний струм, результаті виносу виник в високонапруги на струмопровідні частини конструкцій, апаратів, агрегатів;
- вогнегасні речовини.

Пожежа супроводжується хімічними та фізичними явищами: хімічною реакцією горіння, виділенням та передачею тепла, виділенням та розповсюдженням продуктів згоряння, газовим обміном. Всі ці явища на пожежі взаємопов'язані та протікають на основі загальних законів фізики [19] Пожежі в будинках та спорудах характеризуються швидким підвищенням температури, задимленням приміщень, поширенням вогню відкритими шляхами та втратою конструкціями несучої здатності [19].

Системи опалення, вентиляції автокомплексу запроектовані з урахуванням вимог техніки безпеки під час їх експлуатації. Не завдають шкоди довкіллю і порушують санітарно-гігієнічні норми, відповідають нормальним умовам отдыха[16]. Технічні рішення, прийняті в технологічних процесах експлуатації системи опалення та системи вентиляції автокомплексу дозволять:

- знизити вплив факторів, які можуть мати негативні наслідки та завдати шкоди здоров'ю людини [17];
- підвищити ефективність роботи системи опалення та системи вентиляції [17].

Проблеми деградації довкілля та підвищення напруженості у соціальній сфері однозначно впливають зниження якості життя. Особисто я брав участь у проведенні інструктажів з техніки безпеки, розроблення та впровадження енергозберігаючих заходів на виробництві, які дозволяють знизити витрати паливно-енергетичних ресурсів. Моя професійна діяльність пов'язана з експлуатацією теплоенергетичного обладнання, тому постійно стикаюся з розробкою рішень щодо мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище [18].

						Кваліфікаційна робота	Аркуш
							60
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Аналіз небезпечних та шкідливих факторів

№	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерела факторів (види робіт)	Кількісні оцінки	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Наявність токсичних речовин, шкідливих хімічних речовин	Роботи зі зберіганням, обробкою, переробкою або використанням отруйних, корозійних або інших хімічних речовин. Це можуть бути хімічні процеси, які включають роботу з розчинами, реагентами, лаками, фарбами або легкозаймистими матеріалами.	ГДК 0,15 мг/м ³ (Бажано розглядати до кожної речовини ці значення окремо)	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
2	Падіння з висоти конструкцій і матеріалів ,дощо.	монтажні, покрівельні, опоряджувальні а)зовнішні б)внутрішні навант-розвант	h=12,74 м h=12,74 м h=12,74 м h=12,74 м h=2,7 м	ДБН А 3.2-2-2009 Розділ 10,14,17,15
3	Висока напругою	Встановлення, обслуговування або ремонт електричного устаткування, яке працює під напругою понад 1000 В, включаючи електричні станції, підстанції та інші електроустановки.	>1000 В	ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
4	Недостатнє освітлення для робочих місць	монтаж конструкцій, монтажні, опоряджувальні: внутрішні, зовнішні,	30лк 30лк 30лк 50лк 30лк	ДСТУ Б.А.3.2-15-2011 ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.5-28:2018

									Аркуш
									61
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

5	Незадовільні параметри мікроклімату	Монтаж, експлуатація систем	$t=20-22^{\circ}\text{C}$ $f=60-46\%$ $v=0,3 \text{ м/с}$	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
6	Висока температура	Роботи, пов'язані з екстремальними температурами, які можуть включати зварювання, плавлення металів, ковку або інші процеси, де висока температура може створювати ризик опіків або теплового стресу.	$t \leq 180^{\circ}\text{C}$	ДБН А.3.2-2-2009(р.16)
8	Пожежна безпека	Монтаж, випробовування, експлуатація і ремонт інже-нерних систем	$K_{п.б}$ $K_{вост.}$	ДСТУ Б В.1.1-36:2016 ДБН В.1.1-7:2016
9	Горіння, вибух	Газонебезпечні роботи	Концентрація газу не вище 1/5 нижньої межі вибуховості	НПАОП 0.00-1.76-15

								Аркуш
								62
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Список використаної літератури:

1. ДСТУ НБВ 1.1-27-2010 Будівельна кліматологія
2. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки
3. ДБН В.2.5-64 2012 Внутрішній водопровід та каналізація
4. ДБН В.2.5-20-2001. Газопостачання
5. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно – технічних систем
6. Кравченко В.С. К78. Водопостачання та каналізація: Підручник.- „Кондор”,2003.
7. Комбіновані системи теплопостачання з використанням відновлювальних джерел теплоти. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад.: Погосов О.Г. та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 65 с.
8. Дослідження лінійних теплопровідних включень та опорів теплопередачі фрагментів огорожувальних конструкцій із застосуванням програмного комплексу therm 7.8: методичні вказівки до виконання лабораторної роботи / уклад.: Погосов О.Г. та ін. – Київ: КНУБА, 2024. – 20 с.
9. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
10. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
11. Pohosov, O., Pasichnyk, P., Kulinko, Y., Koziabura, B., Melnychenko, O., & Osypov, V. (2025). Devising a methodology for assessing seasonal thermal energy generation by a combined heat source. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(8 (133)), 56–67. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.323755>
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія
13. ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення
14. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні. Зі Зміною № 1
15. В.В. Покотилів «Системи водяного опалення» 2 008.

							Аркуш
							63
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

16. О.М. Білоус «Розрахунок тепловологісного стану зовнішньої огорожувальної конструкції з ніздрюватого бетону» 2013.
17. А.Ф. Шевелев «Таблиці для гідравлічно горозрахунку водопровідних труб» 1984.
18. О.П. Любарець, О.М. Зайцев, В.О. Любарець «Проектування систем водяного опалення» 2010
19. Тимошенко, А., Погосов, О., Пасічник, П., Кулінко, Є., Козячина, Б., & Баранчук, К. (2025). Дослідження технологічних систем паропостачання та можливі шляхи підвищення їх енергетичної ефективності на прикладі пристроїв для розморожування вагонів. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, 50, 6–28. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2024.50.6-28>
20. ДСТУ Б Д.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93) «Умовні позначення елементів сан.-тех. систем».
21. Р.В. Щекін, В.А. Потапов «Розрахунок системи центрального опалення».
22. Козячина, Б., Смілян, М., & Погосов, О. (2024). ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНИХ ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЕЛЬНИХ ПРИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ. Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ», (Marh 1, 2024; Paris, France), 200-206
23. Пасічник, П., Погосов, О., & Кулінко, Є. (2024). Можливості децентралізації систем теплопостачання в газифікованих багатоквартирних будинках радянської забудови в м. Києві. Scientific Collection «InterConf+», (42(189), 592–600. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.02.2024.061>
24. Пирков В.В. «Особливості проектування сучасних систем водяного опалення»; Київ 2003.
25. Бачинська Л.Г. Архітектура житла: Проблеми теорії та практики структуроутворення. – К.: Грамота, 2004. – 408 с.
26. Хаванов П. Автономна система теплопостачання – альтернатива чи крок назад? // Ринок інсталяційний. – К.: 2004. – № 7 - 8. – с. 16-18.
27. Карп І.Н. Енергозбереження в Україні проблеми та вирішення // Екотехнології та ресурсозабезпечення. – К.: 2004. – №4. - с.3-13.
28. Порівський М. Політика енергозбереження. // Енергозберігаючі технології та автоматизація. – К.: 2001. – № 6 - 7. – с. 4 - 8.
29. Пирков В.В. Особливості сучасних систем водяного опалення. – К.: П ДП «Такі справи», 2003. – 176 с.

							Аркуш
							64
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

30. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації
31. Пирков В.В. DANFOSS: Одно- і двотрубні системи водяного опалення – гідравлічні і економічні відмінності. // Ринок інсталяційний. – К.: 2004. – № 3. – с. 46-47.
32. Модернізація систем опалювання. (За матеріалами журналу «Termoreno-~~ve~~ » №1'99). // Ринок інсталяційний. – К.: червень 1999. – с. 15-16.
33. Вольфган Файст Оптимальна вентиляція в «пасивному будинку». // Монтаж + технологія. – К.: 2002. – № 8. – с. 26-28.
34. Наказ від 28.12.2022 № 285 Про пакетне прийняття європейських нормативних документів CEN/CENELEC
35. Пільке Рюдігер Техніка для вентиляції та кондиціонування повітря. // Монтаж + технологія. – К.: 2004. – №= 2. – с. 54-55.

								Аркуш
								65
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			