

Міністерство освіти і науки України
Національний університет „Львівська політехніка”
ПКО „ПОЛІТЕХНІКА”

*Ліцензія АВ № 192790
від 22.09.2006р.*

Шифр: 2703

Замовник:

*Національний університет
«Львівська політехніка»*

Робочий проект

**Ремонтно-реставраційні роботи (капітальний ремонт)
підвальної котельні в корпусі №21 Національного
університету
«Львівська політехніка» на вул. Самчука, 14 в м. Львові**

Т о м 1.

- пояснювальна записка

Директор

ПКО «Політехніка»

Г І П

Я.Тиханський

О.О.Дума

Львів-2010

Робочий проект для капітального ремонту підвальної котельні в корпусі №21 на вул. Самчука, 14 розроблений у відповідності з діючими нормами, в т.ч. по вибухопожежній безпеці.

Державна ліцензія на будівельну діяльність АВ № 192790 від 22.09.2006р.

Г І П

О.О.Дума

В розробці робочого проекту приймали участь:

Гол.спец. з архітектури

А.Б.Шеремета

Гол.конструктор

В.Й.Габріель

Інженер

С.В.Піяйко

Гол.спец. по ВК

Н.Є.Жайковська

Гол.спец. по ОВ і газообладнанню

В.І.Снитіна

Інженер

М.В.Ковальський

Теплотехнік

С.М.Станасюк

Електрики:

Л.І.Свобода

В.І.Гук

Кошторисник

Т.П.Любінська

СКЛАД РОБОЧОГО ПРОЕКТУ

Том I. Загальна пояснювальна записка

Том II. Графічний матеріал

Основні комплекти робочих креслень:

2703-ГП Генеральний план

2703-ГПЗ Газопостачання та газообладнання

2703-ЗВК Водопостачання і каналізація

2703-ТП Теплові мережі

2703-ЗІМ Зведений план інженерних мереж

2703-АБ Архітектурно-будівельні рішення

2703-ТМ Тепломеханічна частина

2703-АТМ Автоматизація котельні

2703-ГПВ Газообладнання котельні

2703-ЕМ,ЕО Електрообладнання та електроосвітлення

2703-ЕП Електропостачання

2703-ВК Водопостачання і каналізація

2703-ОВ Опалення та вентиляція

Том III. Кошториси

Том IV. ОВНС

ЗМІСТ
ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.

1. Загальні дані
2. Архітектурно-будівельна частина
3. Тепломеханічна частина
4. Газопостачання та газообладнання
5. Автоматизація котельні
6. Електропостачання. Електрообладнання та електроосвітлення
7. Опалення та вентиляція
8. Водопостачання та каналізація
9. Протипожежні заходи
10. Охорона праці
11. Організація будівництва

1. ЗАГАЛЬНІ ДАНІ.

Робочий проект для капітального ремонту підвальної котельні в корпусі №21 НУ «Львівська політехніка» на вул. Самчука, 14 розроблений на підставі:

- рішення
- технічного завдання на розробку робочого проекту для капітального ремонту підвальної котельні, затвердженого замовником;
- попереднє погодження органу держпо нагляду – Галицького РВ м.Львова ГУМНСУ в Львівській області;
- дозвіл тер управління Держгірпромнагляду по Львівській обл., на проведення капремонту підвальної котельні;
- попереднє погодження Галицької РайСЕС м.Львова на проведення капітального ремонту підвальної котельні;
- технічні вимоги з енергозбереження;
- ТУ на газопостачання.

Існуюча підвальна котельня забезпечує тепловою енергією навчальні корпусі №21 і №22 із загальними тепловитратами 1,3Гкал/год (1500кВт).

Зараз котельня обладнана двома сталевими водогрійними котлами НІСТУ-5 та двома паровими котлами. Котли працюють на природному газі.

Водогрійні котли працюють на систему опалення корпусів, а парові – на приготування гарячої води для душових і підігрів води в басейні.

Існуючі котли морально застарілі та фізично зношені (експлуатуються більше 20-ти років) та не відповідають сучасним вимогам по енергозбереженню (ККД < 75%).

Альтернативи підвальній котельній по забезпеченню тепловою енергією корпусів №21 і №22 в даній ситуації немає. Влаштування окремої котельні суперечить статусу території Стрийського парку, - як пам'ятники садово-паркового мистецтва, де будівництво таких об'єктів не допускається.

Влаштування дахової котельні має ряд обмежень, без порушення яких реалізувати таке рішення є не реальним. Так, для такої котельні мінімально необхідна виробнича площа має бути від 100м². Під котельним залом не повинні розташовуватись приміщення з масовим перебуванням людей. А на верхньому поверсі таких приміщень немає. Один із виходів з котельні має виходити на основну сходову клітку. Фактично існуючі сходи доходять тільки до верхнього поверху. Існуюче перекриття верхнього поверху по дерев'яних балках, що не відповідає нормативним вимогам.

Приведення вказаних обмежень у відповідність із нормативними вимогами суттєво вплинуть на зміну фасадів та конфігурацію даху, що не допускається для пам'яток архітектури, якою є корпус №21.

Таким чином оптимальним рішенням є варіант переобладнання існуючої котельні, який прийнято в даному проекті.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Генеральний план.

Приміщення котельні розташоване в цокольній частині правого крила корпусу. Для під'їзду до котельні використовується існуючий в'їзд зі сторони вул. Самчука та головної алеї Стрийського парку. Вхід в котельню безпосередньо із зовні.

Планувальних робіт по рельєфу проектом не передбачається. Роботи благоустрою передбачаються тільки в прилеглий території. Проектом передбачається влаштування відмостки, в межах котельні, капітальний ремонт зовнішніх сходів та влаштування світових приямків.

Відведення дощових вод буде здійснюватися по існуючій схемі, на рельєф.

2.1. Архітектурно-будівельні рішення.

Проектом передбачається капітальний ремонт вбудованої в цокольні приміщення котельні з повною заміною існуючого обладнання.

Приміщення котельні розташовується в цокольному приміщенні під санітарними приміщеннями басейну.

Зовнішні стіни будівлі – цегляні, товщ. до 770мм, перекриття – залізобетонне.

Рівень підлоги котельного залу на 1,8м нижче зовнішньої планувальної відмітки (менше половини висоти приміщення).

Висота приміщення котельні 3,8м.

Існуюче приміщення котельні розділяється цегляною перегородкою (ступень вогнестійкості E145), на два приміщення: приміщення котельного залу розм. 5,3×11м та приміщення допоміжного обладнання розм. 5,3×9,3м. Кожне приміщення забезпечене виходом безпосередньо назовні.

Відведення димових газів від проєктованих газових котлів буде здійснюватись через металеву димову трубу Ø600мм h=21,1м змонтовану в існуючому цегляному димарі.

До початку проєктних робіт було проведено обстеження технічного стану конструкцій існуючої котельні.

На підставі висновків і рекомендацій технічного заключення передбачені відповідні роботи по ремонту.

Перелік і обсяги робіт приведені в графічній частині розділу АБ.

По вибуховій, вибухопожежній, пожежній небезпеці приміщення котельні відноситься до категорії «Г». Віконні заповнення будуть виконувати роль легкоскидної конструкції, площа яких, згідно СНіП II-35-76* не менше 0,05м² на 1м³ об'єму котельного залу.

Необхідна площа зашклення $S_{\text{норм}}$. Складає:

$$S_{\text{норм.}} = 0,05 \times V_{\text{кот.залу}} = 212,8 \times 0,05 = 10,6\text{м}^2.$$

$$S_{\text{факт.}} = 10,6\text{м}^2.$$

3. ТЕПЛОМЕХАНІЧНА ЧАСТИНА.

Даний розділ проекту розроблений на підставі:

- завдання на проектування, затвердженого ректором НУ «Львівська політехніка»;
- архітектурно-будівельних креслень;
- СНіП II-35-76 «Котельные установки»;
- ДНАОП 0.00-1.26-96 «Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07МПа (0,7кгс/см²) водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115°С;
- Рекомендацій по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі.

Розділом проекту передбачається капітальний ремонт (переобладнання) підвальної котельні із заміною старого обладнання на нове. Старе обладнання котельні демонтується.

По пожежній та вибухопожежній небезпеці приміщення насосної і котельного обладнання відноситься до категорії «Д», а приміщення котельного залу до категорії «Г».

В котельному залі передбачається встановлення трьох водогрійних газових котлів типу фірми «VISSMANN «Vitoplex 200 SX2» з газовими пальниками фірми "WEISHAUPT» та блоками автоматики. В суміжному приміщенні встановлюються насосні групи, блоки пластинчатих теплообмінників, водопідготовка.

Котли працюють на природному газі низького тиску. Номінальна теплопродуктивність кожного котла – 560кВт.

Котли заводського виготовлення, автоматизовані, комплектуються блоками автоматики керування і газовими пальниками.

Котельня працює в автоматичному режимі без постійного перебування обслуговуючого персоналу.

Котельня призначається для теплопостачання систем опалення, гарячого водопостачання і підігрів води басейну корпусу №21, а також для теплопостачання систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання корпусу №22.

Параметри теплоносія на виході з котельні:

- в систему опалення корпусу №21 (вода з регулюванням по температурному режиму);
- в систему гарячого водопостачання корпусу №21 (вода 55°С);
- нагріта (гаряча) вода для басейну корпусу №21 (вода 35°С);
- на припливну вентиляційну установку котельні (вода 90-70°С);
- в теплову мережу до ІТП корпусу №22 (вода 90-90°С).

Циркуляція теплоносія в системі опалення, в припливній вентиляційній установці котельні, в тепловій мережі і гріючому контурі теплообмінників примусова і здійснюється насосами фірми «LOWARA», які встановлюються на подаючі лінії цих систем. На зворотному трубопроводі із теплової мережі корпусу №22 встановлюється магнітний відмулювач води і арматура, а на зворотніх трубопроводах від інших систем встановлюються фільтри води і арматура.

На загальному зворотному трубопроводі до котлів встановлюється магнітний відмулювач води.

Регулювання температури води існуючої системи опалення корпусу №21, передбачено 3-х ходовим регулюючим клапаном фірми «Danfoss», який встановлюється на подаючому трубопроводі на виході води з колектора.

Нагрів води для басейну і для системи гарячого водопостачання корпусу №21 передбачено в швидкісних пластинчатих теплообмінниках, які встановлюються на металевих рамах.

Для гарячого водопостачання проектом передбачається обробка холодної водопровідної води за допомогою 2-х електромагнітних апаратів типу «EZV 65D» продуктивністю до 14м³/год. кожний, які встановлюються на трубопроводах холодної води.

На лінії водопровідної, гарячої і циркуляційної води встановлюються лічильники обліку води.

Регулювання температури подачі граючої води на теплообмінники передбачено за допомогою 3-х ходових регулюючих клапанів фірми «Danfoss».

Подачу нагрітої (гарячої води) від пластинчатого теплообмінника на фільтрувальні установки басейну див. окремий проект.

Системи тепlopостачання – закритого типу. Для забезпечення теплових видовжень води в системах, передбачено встановлення компенсаторів об'єму фірми «REFLEX».

При роботі котла в літній період, для системи гарячого водопостачання і для нагріву гарячої води для басейну теж передбачено встановлення рециркуляційних (котлових) насосів.

Для пом'якшення твердості води передбачена автоматична водопідготовча установка типу «DNF-30/2-F», продуктивністю до 3,0м³/год, з баком запасу сирі води V=500л і підвищуючим насосом типу «JP-5».

Оброблена хімоочищень вода поступає в баки запасу води V=2x500л та підвищуючим насосом типу «JP-5» подається на підживлення системи тепlopостачання. Підтриманні постійного тиску підживлювальної води забезпечується регулятором тиску «після себе».

Вода на водо підготовчу установку подається з водопроводу (див. розділ ВК). Видалення газів із води (дегазація) системи тепlopостачання передбачено автоматичною вакумно-деаераційною установкою типу «S6A-R» фірми Spirovent.

Спускні і продувні трубопроводи прокладаються над підлогою і в каналах та відводяться в продувний колодязь. Випадкові проливи води в котельній відводяться в трапи.

Видалення повітря з систем тепlopостачання котельні передбачено в верхніх точках трубопроводів за допомогою горизонтальних і автоматичних повітровідвідників.

Димові гази від котлів, за допомогою металевих димоходів, відводяться в металеву димову трубу Ø600мм, яка встановлюється в існуючу цегляну димову трубу.

Для димоходів застосовуються металеві труби по ГОСТ 10704-91, а для димової труби прийняті двостінні труби виготовленні з корозостійкої сталі $\delta=1,0$ мм покриті корозостійкою сталлю оболонкою $\delta=0,6$ мм і поставляються фірмою «МК-Україна». На димоходах за котлами встановлюються регулятори тяги, а на горизонтальних димоходах вибухові клапани.

Горизонтальні димоходи кріпляться на підвісках.

Димоходи котлів очищаються від бруду та іржі та покриваються антикорозійною термостійкою фарбою КО-711 в два шари по ГОСТ 23122-78.

Ізоляцією газоходів служать мати технічні з скляного штапельного волокна $\delta=50$ мм по ГОСТ 10499-78. Покрівним шаром по ізоляції служить оцинкована листовая сталь $\delta=0,6$ мм по ГОСТ 14918-80*.

Трубопроводи котельні теплоізолюються трубами і плитами ізоляційними типу «Thermaflex FRZ» фірми «Thermaflex». Перед ізоляцією труби очищаються від бруду та іржі і фарбуються антикорозійною фарбою БТ-177 в два шари, або по ґрунтівці ГФ-021 в один шар. Трубопроводи, які не ізолюються, фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

На імпорте обладнання Замовнику необхідно отримати сертифікати на використання його на території України.

Опалення та вентиляцію котельні див. розділ проекту «ОВ».

Первинні засоби пожежогасіння див. специфікацію аркуш 9.

Перелік видів робіт, на які необхідно скласти акти освідчення прихованих робіт:

- перевірка обладнання і системи котельня на ефект дії;
- гідравлічне випробування системи котельні.

Режим роботи котельні

Котельня призначена для забезпечення тепловою енергією систем опалення та вентиляції, гарячого водопостачання, підігріву води в басейні.

Споживачі по надійності тепло забезпечення відносяться до II категорії.

Котельня буде працювати цілодобово на протязі опалювального періоду – 191 добу для систем опалення та по 12год частково в літній період для потреб гарячого водопостачання та підігріву води в басейні.

Проектом передбачено оснащення основного і допоміжного обладнання котельні засобами автоматичного регулювання, контролю, захисту і управління у відповідності з нормативними вимогами. Спостереження і контроль за роботою засобів буде здійснюватись кваліфікованим персоналом операторів.

Ремонтні роботи і сервісне обслуговування буде виконуватись спеціалізованою фірмою, згідно укладеної угоди.

Техніко-економічні показники

Теплопродуктивність котельні складає:	- 1680,0кВт (1,445Гкал/год);
Теплове навантаження на опалення к.№21	- 318,5кВт (0,27Гкал/год);
Теплове навантаження на гаряче водопостачання к.21	- 267,5кВт (0,230Гкал/год);
Теплове навантаження на підігрів води басейну к.21	- 182,7кВт (0,157Гкал/год);
Теплове навантаження на опалення корпусу №22	- 433,4кВт (0,37Гкал/год);
Теплове навантаження на вентиляцію корпусу №22	- 281,4кВт (0,24Гкал/год);
Теплове навантаження на гаряче водопостачання к.№22	- 172,0кВт(0,148Гкал/год);
Годинна витрата газу на котельню складає:	- 196,0н.м ³ /год.

Річні витрати тепла та палива

Загальна витрата тепла на опалення складає:	- 1457,7Гкал;
Загальна витрата тепла на вентиляцію складає:	- 227,3Гкал;
Загальна витрата тепла на гаряче водопостачання	- 1531,2Гкал;
Загальна витрата тепла на підігрів води басейну	- 149,2Гкал;
Загальна витрата палива	- 499,9Гкал;
Річна потреба в умовному паливі	- 574,8Гкал.

5. АВТОМАТИЗАЦІЯ КОТЕЛЬНІ.

Даний розділ проекту виконаний на підставі:

- завдання на проектування;
- технологічних завдань суміжних підрозділів;
- Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів та ПУЕ.

Проектом передбачається оснащення основного і допоміжного обладнання запроектованої котельні засобами автоматичного регулювання, контролю, захисту і управління у відповідності з вимогами СНиП II-35-76* «Котельные установки», ДБН В 2.5-20-2001 «Газопостачання», Правил безпеки в газовому господарстві, «Рекомендацій по проектуванню модульних котельних установок» (додаток до СНиП II-35-76), а також вимог технічних умов підприємства-виготовлювача модулів системи. Посібник до СНиП II-35-76 (змiна №1).

Проект виконаний згідно з діючими на території України нормами і правилами та гарантує безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкту за умови додержання передбачених проектом заходів.

5.1. Автоматизація.

Проектом передбачається автоматизація системи опалення в залежності від температури зовнішнього повітря.

Комплект апаратури автоматики забезпечує регулювання основних технологічних параметрів котла і захист котла при порушенні нормального роботи котла.

Автоматизація системи тепlopостачання дозволяє забезпечити високий рівень комфорту і надійності при одночасній значній економії електроенергії і палива.

Документація на автоматику безпеки котла входить в перелік конструкторської документації і проектом не дублюється.

При сигналах «Загазованість», «Пожежа» і знятті основного живлення (на час більше 10секунд) на клапан газопроводу поступає сигнал на закриття газу в котельню. Передача сигналу електромагнітному клапану на газопроводі передбачається від щита ЩС-1М, який живиться від мережі 380/220В (основне живлення) та від блоку безперебійного живлення (резервне живлення), яким комплектується щит ЩС-1М.

Облік витрати газу на вході в котельню передбачений лічильником газу (див. розд. ГПВ).

Проектом передбачається світлова сигналізація на щиті сигналізації котельні («ЩС-1М») при наступних порушеннях нормальної роботи котельні:

- зниженні напруги на вводі;
- пониженні температури в приміщенні;
- відхиленні тиску газу до котлів;
- загазованості приміщення;

- при несанкціонованому доступі в приміщення.

На щит ЩСМ-2У передбачаються сигнали:

- узагальнений сигнал аварії в котельні;
- несанкціонований доступ в приміщення котельні;
- загазованість в приміщенні котельні вище норми;
- пожежа в приміщенні котельні.

Щит ЩСМ-2У встановлюється в кімнаті охорони.

Згідно з вимогами ДБН В 2.5-20-2001 (п. 6.84) в котельні передбачений контроль довибухонебезпечних концентрацій газу метану (20% НКМЗ) з виводом сигналу на колективну попереджувальну сигналізацію, а також автоматичне відключення подачі газу в котельню при спрацюванні приладів контролю.

Сигналізатори газу метану типу СН 4.14 (вибухозахищені) встановлюються на стелі на відстані не більше 1м по горизонталі від газового котла і на відстані не нижче 0,5м від верхнього перекриття котельні (вимога п.3.4 «Технічних вимог та правил щодо застосування сигналізаторів довибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд»).

Проектом передбачений також контроль мікроконцентрації чадного газу в котельні встановленням датчика чадного газу – сигналізатора газу СО.14 (вибухозахищений).

Датчик чадного газу встановлюється на стіні на висоті 1,8м від підлоги.

Захисне заземлення.

Всі металеві частини електрообладнання, які в нормальному режимі не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою під час аварії, повинні бути надійно заземлені згідно ПУЕ п. 1.7. і СНіП III-33-76*.

5. 2. Пожежна сигналізація.

Приймально-контрольним приладом пожежної сигналізації служить прилад типу «Тірас-4П» з вбудованим блоком живлення та з модулем бар'єрного іскрозахисту. Висота від рівня підлоги до оперативних органів керування приладу – від 1,7 до 2,4м. Основне живлення приладу електроенергією передбачено по I категорії від мережі 220В.

Резервне живлення здійснюється від акумулятора, вбудованого в прилад.

В приймально-контрольному приладі пожежної сигналізації передбачено можливість видачі сигналу про пожежу на пульт централізованого нагляду.

Проектом передбачені сповіщувачі: димові типу СП-4Т, які встановлюються під стелею котельного залу та сповіщувач ручний типу ИПРЕх, який встановлюється на стіні на висоті 1,5м від землі біля входу в котельний зал.

Проектом передбачені сповіщувачі: димові типу СПД-3,2, які встановлюються під стелею приміщення водо підготовки та сповіщувач ручний типу СПР-1, який встановлюється на стіні на висоті 1,5м від підлоги біля входу в приміщення водо підготовки.

Світло-звуковий оповіщувач типу УС-1 встановлюється біля входу в котельню на висоті 2,5м від землі.

Шлейф пожежної сигналізації виконується кабелем марки КМВВЕ відкрито по стінах і стелі. До оповіщувача проводка виконується кабелем марки (N) НХН FE180/E30 в сталевій трубі.

5.3. Охоронна сигналізація.

Приймально-контрольним приладом охоронної сигналізації служить прилад типу «Корунд-1И» з вбудованим блоком живлення та з модулем бар'єрного іскрозахисту. Основне живлення приладу електроенергією передбачено по I-й категорії від мережі 220В.

Резервне живлення здійснюється від акумулятора, вбудованого в прилад.

В приймально-контрольному приладі охоронної сигналізації передбачено можливість видачі сигналу про несанкціонований доступ на пульт централізованого нагляду.

Для охоронної сигналізації прийняті:

- інерційний магнітоконттактний датчик на розбиття скла в вибухозахищеному виконанні;
- магнітоконттактний сповіщувач на відкривання дверей в вибухозахищеному виконання.

Світлозвуковий оповіщувач типу УС-1 встановлюється біля входу в котельню на висоті 2,5м від землі.

Шлейф пожежної сигналізації виконується кабелем марки КМВВЕ відкрито по стінах і стелі. До оповіщувача проводка виконується кабелем марки (N) НХН FE 180/E30 в сталевій трубі.

Вказівки щодо монтажу.

Мережі автоматики і живлення виконуються кабелем марки ВВГнгд відкрито або в коробах, врахованих в розділі «ЕМ, ЕО».

Монтаж мереж автоматики і КВП вести у взаємоув'язці з монтажем технологічного обладнання і трубопроводів, з кресленнями відповідних розділів проекту і у точній відповідності з діючими нормами і правилами, а також з ПУЕ.

Обладнання пожежної сигналізації повинно монтуватись спеціально підготовленим персоналом згідно з вимогам технічної документації на прилади у відповідності др. ДБН В 2.5-13-98.

Згідно «Правил пожежної безпеки в Україні» п. 6.1.14 запас пожежних сповіщувачів на об'єкті повинен становити не менше 10% від кількості змонтованих.

Згідно СНиП 3.05.06-85 проходи шлейфів пожежної сигналізації через стіни і перегородки мають бути виконані в відрізках труб. В місцях проходу провідників через стіни або їх виходу назовні необхідно заробляти зазори між провідниками і трубами масою з негорючого матеріалу, що легко видаляється.

6. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ.

6.1. Електрообладнання та електроосвітлення.

Даний розділ проекту розроблений на підставі:

- завдання на проектування;
- технологічних завдань суміжних підрозділів;
- вимог ДБН В 2.5-28-2006, ДБН В 2.5-23-2003, ДНАОП 0.00-1.32-01, ПУЕ;
- Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів.

Даним розділом проекту розроблено силове електрообладнання та електроосвітлення підвальної котельні в корпусі №21.

Напруга мережі живлення – 380В з глухозаземленою нейтраллю.

Для обезструмлення котельні на вводах мереж живлення передбачено встановлення ящиків з рубильником типу QS-63A.

За надійністю електропостачання електроприймачі котельні по II-й категорії, охоронна та пожежна сигналізації живляться також від автономних джерел.

6.1. Силове електрообладнання.

Силовими електроспоживачами котельні є електродвигуни сантехнічного та вентиляційного обладнання.

Розподільчий силовий щит (ЩР) прийнятий типу НЩОВ і встановлюється на стіні в приміщенні операторів котельні.

Електроживлення електродвигунів насосів здійснюється від розподільчого щита ЩР через ящики керування типу Я500.

Керування електродвигунами насосів здійснюється через ящики керування типу Я500 від електронного регулятора «Vitotronic 300-K», який врахований в розділі «АТМ» проекту. Припливна установка П1 живиться від щита ЩР і вимикається автоматично при спрацюванні приладів пожежної сигналізації.

Магістральні та групові мережі виконуються кабелем марки ВВГнгд і проводом марки ПВСнг та прокладаються відкрито на скобах або в металевих перфорованих лотках.

Всі мережі виконані п'яти- та три-провідними.

6.2. Електроосвітлення.

Проектом передбачено робоче та аварійне освітлення на напрузі 220В та ремонтне освітлення на напрузі 12В від мережі робочого освітлення через понижуючий трансформатор типу ЯТ-0,25.

Для підготовки котельні до пуску після перерви в її роботі проектом передбачається встановлення світильника типу НСП23-200 у вибухозахищеному виконанні. Цей світильник використовується для аварійного освітлення.

Управління аварійним освітленням здійснюється вимикачем, який встановлюється перед входом в котельню.

Величини освітленості прийняті згідно ДБН В 2.5-28-2006, ДБН В 2.5-23-2003 – 50лк. Робоче електроосвітлення здійснюється світильниками з лампами розжарювання.

Типи світильників вибрані у відповідності з призначенням приміщень та характеристикою середовища.

Конструкції кріплення світильників повинні витримувати на протязі 10 хвилин прикладене до них навантаження, що дорівнює п'ятикратній масі світильника.

Живлення робочого електроосвітлення здійснюється від розподільчого щита ЩР. Живлення аварійного електроосвітлення здійснюється по окремій лінії від вводу ящика 1Я.

Групові розподільчі мережі електроосвітлення виконуються кабелем марки ВВГнгд який прокладається в сталевих трубах.

Розподільчі мережі аварійного електроосвітлення виконуються вогнетривким безгалогеновим кабелем марки (N)НХУ FE 180/E30 в сталевих трубах.

Техніко-економічні показники:

Встановлена потужність	- 19,42кВт;
Розрахункова потужність	- 17,0кВт.

Захисні заходи електробезпеки.

Згідно ДНАОП 0.00-1.32-01 розподільчі групові однофазні та трифазні мережі виконуються три- та п'ятипровідними з захисними провідниками. Всі металеві частини електрообладнання, які в нормальному режимі не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою внаслідок аварії, повинні бути надійно заземлені шляхом приєднання їх до захисного провідника.

Противожежні заходи.

Пожежна безпека забезпечується наступними проектними рішеннями:

- застосування електрообладнання і електропроводок у відповідності з ПУЕ;
- захистом групових мереж від струмів к.з. і перевантажень шляхом вибору перерізів провідників і установок захисних апаратів на розподільчому щиті;
- влаштування блискавко захисту димової труби.

6.3. Електропостачання.

Електропостачання котельні буде здійснюватись від існуючої електромережі корпусу №21.

За ступенем забезпечення надійності електропостачання струмоприймачі котельні відносяться до II кат.

Згідно з ТУ, виданих службою головного енергетика НУ «Львівська політехніка» для електроживлення котельні від ВРП-1 та ВРП-2 корпусу прокладається два кабелі 0,23кВ ВВГнг-нв-4×50 у пластмасовій трубі Ø63мм скрито у штрабах стін.

Для перетворення класу напруг 0,23кВ в клас напруг 0,4кВ передбачається встановлення підвищувального трансформатора типу ТСЗ-20/2/038УХЛ2 (220В/380В).

Трансформатор встановлюється після ЩАВР.

Усі електромонтажні роботи вести згідно з ПУЕ.

7. ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ.

Розрахункова температура в приміщеннях котельні - +16°C.

Розрахункові витрати тепла на опалення приміщень котельні – 11165Вт.

Розрахункові витрати тепла на нагрівання припливного повітря – 46600Вт.

Котельня обладнується автономними системами опалення, припливно-витяжної вентиляції та теплопостачання вентустановки. Параметри теплоносія – 90°C÷70°C.

Система опалення проектується окремою двотрубною гілкою від розподільних колекторів котельні з верхньою прокладкою магістральних трубопроводів.

Нагрівальні прилади – чавунні секційні радіатори MC-140.

Трубопроводи – сталі водогазопровідні труби ГОСТ 3262-75 в тепловій ізоляції. Випуск повітря – через автоматичні та ручні розповітрявачі.

Спуск води – через дренажні пристрої на нижніх підключеннях нагрівальних приладів.

Система теплопостачання припливної установки П1 проектується окремою двотрубною гілкою від розподільних колекторів котельні до регульовального змішувального вузла РІМУ-3,2-6 секції нагріву. Призначення змішувального вузла – якісне регулювання потужності теплообмінника секції нагріву припливної установки з функцією захисту від заморожування. Змішувальний вузол обладнується циркуляційним насосом WILLO-Star-RS30/6, комбінованим клапаном АВ-QM DN32 з сервоприводом, КВП та відповідною арматурою. Трубопроводи – сталі труби в тепловій ізоляції.

Вентиляція приміщень котельні – загальнообмінна припливно-витяжна з примусовим та природним спонуканням.

Примусова вентиляція передбачається в котельному залі та приміщенні насосно-котельного обладнання. У всіх інших приміщеннях котельні вентиляція природна. Кількість вентиляційного повітря визначається у розрахунку забезпечення трикратного повітрообміну в 1 год, без врахування повітря для горіння газу в топках котлів. Вентиляційне обладнання систем В1, П1 передбачається у вибухобезпечному виконанні.

Повітропроводи виконуються щільними (класу П) з тонколистової оцинкованої сталі.

Категорія виробництв по вибухопожежній безпеці:

- котельний зал - кат. Г;
- приміщення насосно-котельного обладнання - кат. Д;
- інші приміщення - кат. Д.

Системи вентиляції В1 та П1 проектуються спільними для приміщень категорій Г та Д з дотриманням заходів для захисту від поширення вогню та диму, а саме: встановлення вогнезатримувальних клапанів при перетині стіни, що відокремлює приміщення, прокладання транзитних повітропроводів в ізоляції мінераловатними плитами CONLIT товщ. 25мм для створення меж вогнестійкості E130.

Припливна установка П1 встановлюється у відокремленому приміщенні з повітрозабірною шахтою висотою 2,50м від рівня землі.

Відведення повітря системою В1 здійснюється повітропроводом по фасаді корпусу №21 вище даху на 0,7м.

Розрахунок вентиляції для котельного залу.

Об'єм котельного залу - $V_{\text{кот}} = 212,8 \text{ м}^3$.
Об'єм котельного обладнання - $V_{\text{кот}} = 9,12 \text{ м}^3$.

Розрахунок витяжної вентиляції проводиться виходячи з умови забезпечення трикратного повітрообміну в 1год в котельному залі:

$$L_{\text{в}} = 3 \times V_{\text{кот}} = 3 \times (V_{\text{вн}} - V_{\text{кот}}) = 3 \times (212,8 - 9,12) = 615 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розрахунок припливної вентиляції проводиться виходячи з умови забезпечення трикратного повітрообміну в 1год в котельному залі та забезпечення необхідної кількості повітря для горіння газу:

$$L_{\text{гор}} = 2150 \text{ м}^3/\text{год} \text{ (згідно з даними тепломеханічного розділу проекту)}$$
$$L_{\text{н}} = 3 \times V_{\text{кот}} = 3 \times (V_{\text{вн}} - V_{\text{кот}}) = 3 \times (212,8 - 9,12) = 615 \text{ м}^3/\text{год}.$$
$$\Sigma L_{\text{в}} = L_{\text{гор}} + L_{\text{н}} = 2150 + 615 = 2765 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Для приміщення насосно-котельного обладнання передбачається трикратний повітрообмін в 1 год з розрахунку видалення тепло надлишків від обладнання, арматури, трубопроводів та ін.

Кількість вентиляційного повітря становить:

$$\Sigma L_2 = 3 \times V_{\text{вн}} = 3 \times 174,8 = 525 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Продуктивність припливної установки П1 становить:

$$\Sigma L_{\text{в}} = \Sigma L_1 + \Sigma L_2 = 2765 + 525 = 3290 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Для забезпечення приміщень розрахунковою кількістю повітря пропонується припливна установка WOLF KG40 у вибухобезпечному виконанні (див. техніко-комерційну пропозицію №1431 від 27.10.2010р. ТЗОВ «Юніверсал Хаус Львів»).

8. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЯ.

Розділ проекту «Водопостачання та каналізація» розроблений на підставі:

- завдання на проектування;
- діючих будівельних норм та правил;
- архітектурно-планувальних та технологічних рішень;

- технічних умов на водопостачання та каналізацію №15-4723 від 21.12.2010р. виданих ЛМКП «Львівводоканал».

8.1. Водопостачання.

Джерелом водопостачання котельні розташованої в цокольному приміщенні корпусу №21 є міський водопровід та внутрішньо-будинкові мережі водопроводу.

Вода до котельні подається на:

- приготування гарячої води для потреб корпусу №21 з нормою водоспоживання 30л/доб на одного фізкультурника та 60л/доб на 1-го спортсмена;
- господарсько-питні потреби обслуговуючого персоналу з нормою водоспоживання 25л/доб на одну людину;
- виробничі потреби котельні – 22л/доб (промивка фільтрів) та 542л/доб (підживлення системи опалення).

Загальна витрата води дорівнює 30,84м³/доб.

Необхідний напір на ввіді водопроводу для потреб котельні:

- 8,0м – для господарсько-питних потреб;
- 18,0м – для пожежогасіння.

Для забезпечення безперебійної подачі води до котельні корпусу №21 та корпусу №22 в приміщенні котельні встановлені:

- насосна установка фірми «WILO» (існуюча), яка працює від міської водопровідної мережі, та 2 насоси марки «К», які працюють від існуючих баків запасу води.

Проектом передбачена заміна існуючої насосної установки фірми «WILO» на більш потужнішу установку марки «WILO-Comfort CO(R)-3 MVI 1603-6/CR-EB» (1роб. на госпитні потреби; 1роб. на пожежогасіння; 1 резервний).

Для обліку води в приміщенні котельні встановлюються водомірні вузли:

- загальний (для потреб котельні, корпусу №21 та корпусу №22) з лічильником холодної води Ø65;
- на приготування гарячої води для корпусу №21 з лічильником Ø40;
- на виробничі потреби котельні (див. розділ ТМ);
- на циркуляційному трубопроводі (див. розділ ТМ).

Системи внутрішньо-го водопроводу монтуються зі сталевих водогазопровідних оцинкованих легких труб по ГОСТ 3262-75* та сталевих електрозварних труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводи прокладаються в теплоізоляційному матеріалі «Thermaflex»:

- G=6мм – для трубопроводу холодної води від конденсату;
- G=13мм – для трубопроводу гарячої води від вистигання.

До ізоляції трубопроводи очистити від іржі та пофарбувати олійною фарбою за 2 рази.

Витрата води на внутрішнє пожежогасіння дорівнює 5,0л/с (2 струмини по 2,5л/с). Пожкрани встановити на висоті 1,35м від підлоги в спеціальних шафах в комплекті з двома вогнегасниками (в 2-х шафах 4 вогнегасники).

8.2. Каналізація.

Відвід побутових та виробничих стічних вод здійснюються по 3-х окремих випусках до оглядових колодязів з наступним відведенням до міського каналізаційного колектора Ø400. Для запобігання підтоплення на випусках з котельні в прямках зі зйомним перекриттям, встановлюються клапани зворотні каналізаційні.

З приміщення котельні відводяться побутові стоки після використання води обслуговуючим персоналом та виробничі стоки від котельні. Стічні води після використання гарячої води споживачами корпусу №21 відводяться окремим випуском з корпусу.

Монтаж внутрішніх мереж каналізації проектом передбачено з пластмасових каналізаційних труб – «WAVIN», які прокладаються скрито під підлогою.

8.3. Зовнішні мережі ВК.

Згідно технічних умов на водопостачання та водовідведення за №15-4723 від 21.12.2010р. джерелом водопостачання котельні є міський водопровід по вул. Самчука з тиском в точці підключення 2÷2,2атм.

Подача води відповідно до зазначеного тиску здійснюється цілодобово. Для подачі води до котельні необхідно виконати заміну водопроводу Ø100 від існуючого колодязя на вул. Самчука до котельні та ремонт колодязя в точці підключення із заміною запірної арматури в ньому.

З котельні, після обліку води загальним водомірним вузлом, вода подається на потреби споживачів корпусу №22.

Проектом передбачено прокладання водопровідної мережі Øу80 від котельні розташованої в корпусі №21 до корпусу №22, згідно ТУ №15-4723 від 21.12.2010р.

Мережі водопроводу прокладаються з поліетиленових напірних водопровідних труб типу «питна» по ГОСТ 18599-83. На мережі, що перекладається проектом передбачено встановлення колодязів водопровідних зі збірних з/б елементів, згідно тип.пр.ріш. 901-09-11.84, в яких розташовані пожежний гідрант та запірна арматура.

Зовнішнє пожежогасіння з витратою 15л/с виконується від пожежних гідрантів, розташованих на існуючому водопроводі на вул. Самчука та на водопроводі, що перекладається.

Водовідведення побутових та виробничих стічних вод від котельні здійснюється до існуючих каналізаційних мереж при умові приведення їх в технічно-справний стан від котельні до підключення в загально сплавний каналізаційний колектор по вул. Самчука.

Мережі каналізації прокладаються з пластмасових каналізаційних труб для зовнішніх мереж – «WAVIN».

На мережі монтуються каналізаційні колодязі у відповідності до тип.пр.ріш. 902-09-22.84.

РОЗРАХУНОК ОБГРУНТУВАННЯ
водоспоживання та водовідведення

Потреби котельні:

- приготування гарячої води на потреби відвідувачів корпусу №21 (спорткорпус);
- регенерація фільтрів - $q=22$ л/доб (на протязі 3х годин 1 раз на тиждень);
- підживлення системи опалення - $q=542$ л/доб під час аварії;
- господарсько-питні та душові потреби обслуговуючого персоналу - 2 зміни

Споживачі:

$U_1 = 600$ чол/доб. – фізкультурники;

$U_2 = 200$ чол/доб. – спортсмени

$U_3 = 3$ чол/доб. – обслуговуючий персонал

$U_4 = 1$ шт. – духова для обслуговуючого персоналу

Норма водоспоживання:

$q_{u1}^h = 30$ л/доб

$q_{u2}^h = 60$ л/доб

$q_{u3}^h = 25$ л/доб

$q_{u4}^h = 100$ л/доб

$q_{hru1}^h = 2,5$ л/год

$q_{hru2}^h = 5,0$ л/год

$q_{hru3}^h = 9,4$ л/год

$q_{hru4}^h = 100$ л/год

$q_{o1}^h = 0,14$ л/с

$q_{o2}^h = 0,14$ л/с

$q_{o3}^h = 0,14$ л/с

$q_{o4}^h = 0,2$ л/с

$q_{ohr1}^h = 50$ л/год

$q_{ohr2}^h = 50$ л/год

$q_{ohr3}^h = 60$ л/год

$q_{ohr4}^h = 100$ л/год

Водопостачання:

- ДОБОВА ВИТРАТА ВОДИ:

$$Q_{доб}^h = (q_u^h \times U) : 1000$$

$$Q_{доб1}^h = (30 \times 600) : 1000 = 18,0 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

$$Q_{доб2}^h = (60 \times 200) : 1000 = 12,0 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

$$Q_{доб3}^h = (25 \times 3) : 1000 = 0,075 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

$$Q_{доб4}^h = (100 \times 1 \times 2) : 1000 = 0,20 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

$$Q_{доб5}^h = 22 : 1000 = 0,022 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

$$Q_{доб6}^h = 542 : 1000 = 0,542 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

РАЗОМ: $Q_{доб}^h = 30,84 \text{ м}^3 / \text{доб}$

9. ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ.

Приміщення котельні відноситься до категорії „Г” по вибуховій, вибухопожежній безпеці.

По конструктивних характеристиках несучих і огорожуючих конструкцій будівля котельні відноситься до I-го ступеню вогнестійкості.

За легкоскидну огорожуючу конструкцію проектом приймаються віконні заповнення площею $10,6\text{м}^2$, при необхідній площі $10,6\text{м}^2$ згідно СНиП II-35-76. Вхідні двері протизламні, у протипожежному виконанні.

Приміщення котельні обладнано припливно-витяжною вентиляцією і внутрішнім пожежогасінням, яке буде здійснюватись від 2-х пожежкранів, встановлених в спецшафах в комплекті з двома порошковими вогнегасниками в кожній шафі.

Газові котли, передбачені проектом, оснащені засобами автоматичного регулювання, контролю та захисту, які входять в комплектацію котла.

В приміщенні котельні, на ввідному газопроводі, проектом передбачений швидкодіючий запірний клапан. Його автоматичне закриття передбачається при спрацюванні системи сигналізації про загазованість котельні, системи пожежної сигналізації та при відключенні електроенергії.

Із котельні до чергового винесено узагальнений сигнал несправності.

В приміщенні котельні передбачено робоче та аварійне освітлення. Аварійне освітлення передбачено світильником у вибухобезпечному виконанні.

Пожежна електробезпека *забезпечується*:

- застосуванням електрообладнання і електропроводки відповідно до ПУЕ;
- здійсненням захисту електропроводок від струмів короткого замикання і струмів перевантаження;
- влаштуванням автоматичної пожежно-охоронної сигналізації (АПС);
- заземленням всіх металевих неструмоведучих частин електрообладнання і приладів сигналізації;
- здійсненням захисту від блискавки димової труби.

Приміщення котельні обладнується первинними засобами пожежогасіння.

Енергозбереження.

На виконання Закону України «Про енергозбереження» проектом передбачені заходи з економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) які спрямовані на їх раціональне використання і досягнення максимальної ефективності, а саме:

- 1) чіткий облік витрат паливного газу, електроенергії, води;
- 2) застосування високоефективного обладнання, працюючого в автоматичному режимі:
 - котлів з коефіцієнтом корисної дії $\eta=0,92$;
 - трьохшвидкісних pomp з електричним регулюванням, в залежності від потужності;
- 3) робота котельні буде вестись, з погодним регулюванням температури теплоносія в залежності від зовнішньої температури повітря;
- 4) для тепломереж застосовані попередньо-ізольовані труби, які забезпечують збереження тепла.

10. ОХОРОНА ПРАЦІ.

Робочий проект котельні розроблений з врахуванням нормативних документів по охороні праці, вимог ДБН і СНіП, правил техніки безпеки і ПУЕ.

Проектом передбачається оснащення основного і допоміжного обладнання контрольно-вимірювальними приладами і засобами автоматизації згідно вимог СНіП II-35-76, Правил безпеки в газовому господарстві, що забезпечує роботу котельні без постійного перебування обслуговуючого персоналу.

Приміщення котельні обладнане припливно-витяжною вентиляцією. Об'єм припливного повітря враховує потребу на горіння газу в котлах та кількість видаленого. Ширина проходів для обслуговування обладнання відповідає нормативним вимогам.

Проектом передбачається світлова сигналізація на щиті сигналізації ЩС при порушеннях нормальної роботи котельні.

Щит ЩСМ-2У винесений у приміщення охорони.

На подаючому газопроводі встановлений відсікаючий клапан, який автоматично перебиває подачу газу при перевищенні концентрації газу в приміщенні котельні, відключенні електроенергії та спрацюванні системи пожежної сигналізації.

Продувальні і скидні газопроводи виводяться вище покрівлі на 1,0м.

Проектом передбачено занулення і заземлення обладнання. Електроосвітлення приміщення котельні запроектовано згідно вимог СНіП, правил техніки безпеки та ПУЕ.

Трубопроводи, що мають температуру поверхні більшу 45°C теплоізолюються.

На кожному обладнанні прикріплюються таблички на яких вказано його марка і повна технічна характеристика.

В приміщенні котельні повинні знаходитись комплект креслень (компоновочні плани зі схемами трубопроводів), інструкції по експлуатації та журнали записів показів витрат по лічильниках.

Обслуговування та контроль за роботою котельні здійснюється кваліфікованим оператором із місцевих працівників, які пройшли медичний огляд, перевірку знань правил безпеки в газовому господарстві і мають посвідчення на право експлуатації газових котельних на вітчизняному і імпортованому обладнанні.

Призначення відповідальної особи оформляється наказом по організації.

Періодичний контроль та ремонтні роботи і сервісне обслуговування виконуються спеціалізованою фірмою із заключенням з нею відповідної угоди.

В приміщенні котельні встановлюються чотири водопінні вогнегасники ВВП-9 та два вуглекислотні вогнегасники ОУ-5.

Зовні будинку котельні, на видному місці, повинна бути розташована вказівка про місцезнаходження чергового персоналу, що обслуговує котельню. Охорона праці при виконанні будівельно-монтажних робіт дається в розділі «Організація будівництва».

11. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.

Даним проектом передбачається капітальний ремонт з переобладнанням підвальної котельні в навчальному корпусі №21 НУ «Львівська політехніка».

Згідно оцінки технічного стану основних будівельних конструкцій існуюче приміщення котельні придатне для подальшої експлуатації при умові проведення необхідного ремонту будівельної частини.

Проектом капітального ремонту з переобладнанням передбачається:

- демонтаж існуючого обладнання:
2-х водогрійних котлів, 2-х парових котлів, допоміжного обладнання, ємкісних бойлерів, технологічних трубопроводів та другого обладнання;
- влаштування внутрішньої перегородки;
- ремонт та посилення стелі;
- капітальний ремонт прибудованого приміщення колишньої вентустановки;
- влаштування зовнішнього приямка і сходів;
- пробивка віконних отворів з посиленням зовнішньої стіни;
- капітальний ремонт підлоги з влаштуванням підпідлогових каналів та фундаментів під котли;
- встановлення віконних і дверних заповнень;
- капітальний ремонт внутрішніх електромереж;
- капітальний ремонт внутрішнього опорядження;
- монтаж побутового сантехнічного обладнання;
- монтаж технологічного обладнання;
- ремонт зовнішнього опорядження;
- будівництво зовнішнього водопроводу, каналізації та газопроводу.

Будівельні роботи виконуються, в основному, вручну з використанням електрифікованого інструменту, згідно типових технологічних карт, а частково механізовано.

До початку виконання основних видів робіт виконати підготовку місць для прийому і складування матеріалів і обладнання тимчасового електроживлення і упорядкування під'їзду.

Основні види будівельно-монтажних робіт, перераховані вище, виконувати в технологічній послідовності з максимальним використанням механізмів і засобів малої механізації.

До монтажу обладнання приступати після виконання основних будівельних робіт (до початку оздоблювальних робіт).

Монтаж обладнання вести послідовним методом.

Роботи виконуються протягом одного циклу з безперебійним постачанням матеріалами і обладнанням раціональною організацією робочих.

Роботи по монтажу обладнання вести у відповідності з вимогами СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

Паралельно з монтажем тепломеханічного обладнання вести будівництво тепломережі, газопроводу і мережі водопостачання та каналізації.

До початку земляних робіт по зовнішніх мережах встановити і позначити на місцевості наявні існуючі інженерні мережі. Земляні роботи виконувати з максимальним використанням механізмів.

Заходи по охороні праці при виконанні будівельних робіт.

Будівельні і спеціальні роботи мають виконуватись спеціалізованими організаціями, які мають відповідну ліцензію, кваліфікований персонал, відповідне обладнання та інструмент для виконання будівельно-монтажних і спеціальних видів робіт.

Виконання робіт на об'єкті проводиться під регулярним авторським наглядом спеціалістів проектної організації, розробника документації.

Роботи виконуються з дотриманням вимог СНиП III-4-80* „Техніка безпеки в будівництві”.

Перед початком робіт персонал будівельників повинен пройти інструктаж по техніці безпеки та охороні праці з реєстрацією в спеціальному журналі.

Будівельні роботи виконуються у відповідності з технологічними картами і проектом виконання робіт.

Допуск до роботи працівників з використанням електроінструменту здійснити в установленому порядку, при наявності в них необхідної групи з електробезпеки (вимога ПТБ).

При використанні вантажопідйомного крану дотримуватись вимог безпеки та Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів.

Робота крану здійснюється під постійним контролем відповідальної особи та при дотриманні вимог „Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів”.

Небезпечні зони на будівельному майданчику повинні бути позначені й огорожені.

Особливу увагу приділяти вимогам безпеки при виконанні газозварювальних та електрозварювальних робіт.

У випадку виникнення в ході будівельних робіт аварійних ситуацій, із загрозою для працюючих, роботи повинні бути призупинені.