

*Государственная лицензия №00361  
Государственная лицензия №17008921*

**Реконструкция системы вентиляции здания  
Центральной заводской лаборатории**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**Книга 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**11.106.21-ПЗ**

Государственная лицензия №00361  
Государственная лицензия №17008921

## Реконструкция системы вентиляции здания Центральной заводской лаборатории

### РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

#### Книга 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

11.106.21-ПЗ

Директор  
ТОО «ЭОН Энерго»



Д.А. Нестеренко

Руководитель проекта  
ТОО «ЭОН Энерго»

Handwritten signature of D.F. Hasenova

Д.Ф. Хасенова

Менеджер проекта  
ТОО «ЭОН Энерго»

Handwritten signature of A.T. Abildinov

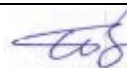
А.Т. Абильдинов

Руководитель проекта - Председа-  
тель Правления  
АО «УКРНЕФТЕХИМПРОЕКТ»



Д.Ю. Александров

## СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

| Отдел, занимаемая должность          | Фамилия, инициалы | Подпись                                                                               | Дата подписания |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                                    | 2                 | 3                                                                                     | 4               |
| Отдел вентиляции и кондиционирования |                   |                                                                                       |                 |
| Начальник отдела                     | Микитенко И.Н.    |    | 01.2023         |
| Главный специалист отдела            | Яриш Л.П          |    |                 |
|                                      |                   |                                                                                       |                 |
| Архитектурно-строительный отдел      |                   |                                                                                       |                 |
| Начальник отдела                     | Коршунов Д.Д.     |    | 01.2023         |
|                                      |                   |                                                                                       |                 |
| Электротехнический отдел             |                   |                                                                                       |                 |
| Начальник отдела                     | Мыкытын М.П.      |    | 01.2023         |
|                                      |                   |                                                                                       |                 |
| Отдел автоматизации                  |                   |                                                                                       |                 |
| Начальник отдела                     | Радух А.Я         |  | 01.2023         |
|                                      |                   |                                                                                       |                 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....                                                                                                                              | 3  |
| СОДЕРЖАНИЕ .....                                                                                                                                      | 4  |
| СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА .....                                                                                                                         | 5  |
| ЗАПИСЬ ГИПа .....                                                                                                                                     | 6  |
| 1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ<br>ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СВЕДЕНИЯ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ<br>РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА ..... | 7  |
| 2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ .....                                                                                                                         | 10 |
| 3. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА. ТЕПЛОВЫЕ<br>СЕТИ .....                                                                           | 12 |
| 4. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И<br>КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ .....                                                                            | 16 |
| 5. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                | 18 |
| 6. РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ. ....                                                                                            | 19 |

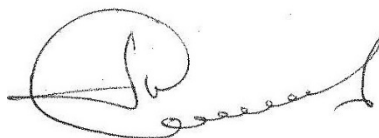
## СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

| Номер<br>книги/<br>тома | Обозначение            | Наименование                       | Примечание |
|-------------------------|------------------------|------------------------------------|------------|
| 1.                      | 11.106.21-ПП           | Паспорт проекта                    |            |
| 2.                      | 11.106.21-ПЗ           | Пояснительная записка              |            |
| 3.                      | <u>Рабочие чертежи</u> |                                    |            |
| 3.1                     | 11.106.21-ОВ           | Отопление и вентиляция             |            |
| 3.2                     | 11.106.21-ЭМ           | Электроснабжение                   |            |
| 3.3                     | 11.106.21-АС           | Архитектурно строительные решения. |            |
| 3.4                     | 11.106.21-ВК           | Водоснабжение и канализация.       |            |
| 3.5                     | 11.106.21-СД           | Сметная документация               |            |

## ЗАПИСЬ ГИПа

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных документацией.

Главный инженер проекта



Д.Ю. Александров

## **1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СВЕДЕНИЯ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **Основание для разработки проектной документации**

Техническое задание от 22.07.21г. утвержденное заместителем генерального директора по производству - главным инженером ТОО «ПНХЗ».

### **Исходные данные для проектирования**

Перечень исходных данных для разработки рабочего проекта по объекту

### **Сведения о социально-экологических условиях района строительства**

Рабочим проектом предусматривается реконструкция систем отопления и вентиляции в центральной заводской лаборатории ТОО «Павлодарский нефтехимический завод».

Лаборатория расположена на территории ТОО «ПНХЗ». ТОО «ПНХЗ» расположен на территории Северного промышленного района города Павлодар.

Город Павлодар является административным центром Павлодарской области.

Данная территория обладает довольно развитой транспортной инфраструктурой. Съезд на автодорогу, ведущую на ТОО «ПНХЗ» примыкает к трассе М-38 (Граница РФ (на Омск) – Павлодар – Семей – Майкапшагай – граница КНР), являющаяся одной из дорог обеспечивающей важнейшие международные связи. К городу Павлодару ведут автомобильные дороги – А-17 и А-18, обеспечивающие транспортное сообщение между крупными административными, культурными и экономическими центрами Республики Казахстан. Так же в данном районе присутствует развитая сеть автомобильных дорог местного значения и грунтовых проселочных дорог.

В черте города Павлодара расположены четыре грузовых железнодорожных станций: Павлодар, Павлодар-Порт, Павлодар-Северный, Павлодар-Южный. От города Павлодара железнодорожная сеть проходит в трех направлениях: Павлодар-Кулунда, Павлодар-Астана и Павлодар-Семипалатинск. Железнодорожная станция в городе Семипалатинске располагается на трассе Туркестано-Сибирской железнодорожной магистрали, соединяющей Среднюю Азию с Сибирью.

Транспорт труб, технологического оборудования, трубопроводной арматуры, фасонных изделий, материалов и конструкция осуществлять по существующим ж\д- и автомобильным дорогам.

Сведения о климатических условиях площадки строительства – в соответствии с данными СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология» по г. Павлодар:

- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 45,5°С;
- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 42,2°С;
- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,95 – минус 40,1°С;
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 39,6°С;

- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 34,6°C;
- Средняя продолжительность периодов со средней суточной температурой 0°C – 153 сут.;
- Температура воздуха периодов со средней суточной температурой 0°C – минус 11,0°C;
- Средняя продолжительность периодов со средней суточной температурой 8°C – 205 сут.;
- Температура воздуха периодов со средней суточной температурой 8°C – минус 8,1°C;
- Средняя продолжительность периодов со средней суточной температурой 10°C – 220 сут.;
- Температура воздуха периодов со средней суточной температурой 10°C – минус 6°C;
- Среднее количество (сумма) осадков на ноябрь-март – 93мм;
- Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – юго-запад;
- Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца года (июля) – плюс 28,0°C;
- Абсолютная максимальная температура – плюс 41,1°C;
- Среднее количество (сумма) осадков на апрель-октябрь – 205мм;
- Преобладающее направление ветра за июнь-август – запад.
- за год:
- Средняя месячная температура воздуха в январе – минус 16,6°C;
- Средняя месячная температура воздуха в июле – плюс 21,4°C;
- Годовая температура воздуха – плюс 3,1°C.
- Средняя за месяц относительная влажность в январе – 73%;
- Средняя за месяц относительная влажность в июле – 43%;
- Годовая относительная влажность – 69%.

Основные климатические характеристики – по материалам инженерно-геологических изысканий.

По многолетним наблюдениям метеостанции г. Павлодара основные климатические характеристики, которые применяются для технических условий на строительное проектирование в данном районе:

- Абсолютная минимальная температура –47°C.
- Абсолютная максимальная температура +42°C.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой 0°C составляет 165 суток.

Средняя относительная влажность на 13 часов наиболее холодного месяца года составляет 82%, наиболее жаркого –45%. Число дней с относительной влажностью 80% равно 70-85.

Количество осадков, выпадающих в течение года, составляет 352 мм, в том числе в жидкой фазе –264 мм.

Наиболее засушливые месяцы: май, июнь, июль.

Глубина промерзания грунта – 2,4м.

Сейсмичность участка – менее 6 баллов.

Климатический район строительства по схематической карте климатического районирования для строительства – IIIА.

## 2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

В составе объекта «Реконструкция системы вентиляции здания Центральной заводской лаборатории» предусмотрены проектные решения, разработанные на реконструкцию здания Центральной лаборатории завода в связи с модернизацией существующей системы вентиляции.

Выбор строительных материалов принят с учетом пожеланий заказчика. Проектной документацией предусмотрено применение строительных материалов и изделий, сертифицированных на территории РК пожарными и санитарно-эпидемиологическими службами.

В соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» (приказ Министра национальной экономики РК №165 от 28.02.2015г.) уровень ответственности сооружений для опасных производственных объектов – второй – нормальный.

В соответствии с ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» п.10 учет ответственности сооружений, таблица 2:

- |                                             |               |
|---------------------------------------------|---------------|
| – класс сооружений                          | – КС-2;       |
| – уровень ответственности                   | – нормальный; |
| – коэффициент надежности по ответственности | – 1,0.        |

По пожарно-технической классификации Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» проектируемые сооружения относятся к следующим классам и категориям:

- |                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| – класс по функциональной пожарной опасности              | – Ф5.1;  |
| – класс конструктивной пожарной опасности                 | – С0;    |
| – класс пожарной опасности строительных конструкций       | – К0;    |
| – степень огнестойкости здания                            | – I;     |
| – категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности | – В1-В4. |

В соответствии с НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания»: Часть 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011); Часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2003/2011) проект разработан для площадки строительства со следующими характеристиками:

- снеговая нагрузка на грунт (характеристическое значение, определяемое с годовой вероятностью превышения 0,02) для II района - 1,2 кПа;
- ветровые воздействия по базовой скорости ветра с вероятностью превышения 0,02: давление ветра для IV района - 0,77 кПа.

В соответствии с СП РК 2.04-01-2017\*:

- климатический район - IIIА.

Существующее здание Центральной заводской лаборатории ПНХЗ представляет собой здание с планировкой коридорного типа с размерами в осях 69,6х17,7 м. Здание трехэтажное с техническим этажом, с высотой этажа 3,6м. Технический этаж 2,7м.

Объемно-планировочное решение всего здания определено конструктивными особенностями оборудования и технологического процесса.

Наружные стены: керамический кирпич пустотелостью не более 15% и шириной щели до 12мм, марки М125, D=1400 кг/м<sup>3</sup>, морозостойкостью F50, на растворе М75, с утеплением снаружи минераловатной плитой "Isover", D=50 кг/м<sup>3</sup> толщиной 100мм.

Перегородки: кирпичные по ГОСТ 4001-2013 на растворе М50. Перегородки длиной более 3,0м крепятся к перекрытию с шагом 1,5м.

Перекрытия: сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 вып.1 и индивидуальные металлические.

Перекрытие и покрытие: сборные железобетонные плиты по серии 1.141-1 вып.60, 63.

Лестницы: сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Кровля: чердачная, с наружным водостоком.

Прохождение системы вентиляционных воздуховодов предусматривает пересечение существующих конструктивных элементов (плит перекрытия, стен, перегородок).

Рекомендуемая последовательность выполнения работ:

- выполнить демонтаж воздуховодов существующей системы вентиляции;
- выполнить закладку проемов, использование которых не предусматривается после выполнения реконструкции;
- выполнить временное раскрепление плит перекрытия;
- в соответствии с решениями проекта выполнить проемы в стенах и перегородках по этажам (последовательно начиная с первого);
- в соответствии с решениями проекта выполнить проемы в плитах перекрытия;
- выполнить демонтаж элементов временного раскрепления плит перекрытия;
- выполнить фундаменты для установки вентиляционного оборудования.

Для реализации поставленной задачи предусматриваются мероприятия, состав которых определяется типом преград (стены, перегородки, плиты перекрытия).

Проемы в стенах и перегородках:

- установка перемычек в стенах и перегородках;
- выполнение проемов в стенах и перегородках в соответствии с заданными размерами;
- обустройство металлических обойм по контуру проемов.

Проемы в плитах перекрытий:

- выполнить демонтаж покрытия пола в соответствии с решениями проекта;
- выполнить демонтаж железобетонных плит перекрытий в соответствии с решениями проекта;
- выполнить восстановление железобетонных плит перекрытия с учетом проемов для прохождения воздуховодов в соответствии с решениями проекта.

### **3. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ**

#### **Общие данные и положения**

При разработке раздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование" использовались нормативные документы:

- ВСН 21-77 Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий;
- ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.602-2003 Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования;
- Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- СН РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";
- СНиП 2.02-05-2009\* Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
- СП РК 2.04-107-2013 "Строительная теплотехника";
- СП РК 2.02-102-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СН РК 2.04-07-2022 "Тепловая защита зданий";
- СН РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.)
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 345 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности» (с изменениями по состоянию на 04.08.2023 г.)
- ГОСТ 10705-80 «Трубы стальные электросварные. Технические условия» (изм. 1-8) (с поправкой)
- ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные газогазопроводные. Технические условия»

#### **Сведения о климатологии**

Расчетные параметры наружного воздуха, с целью обеспечения заданных параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях проектируемых зданий, в г.Павлодар, приняты по СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология":

Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 45,5°С;

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции, температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 34,6°С;

Продолжительность отопительного периода, средняя продолжительность периодов со средней суточной температурой 8°C – 205 сут.;

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – юго-запад;

Абсолютная максимальная температура – плюс 41,1°C;

Преобладающее направление ветра за июнь-август – запад. за год;

Средняя месячная температура воздуха в январе – минус 16,6°C;

Средняя месячная температура воздуха в июле – плюс 21,4°C;

Годовая температура воздуха – плюс 3,1°C.

Средняя за месяц относительная влажность в январе – 73%;

Средняя за месяц относительная влажность в июле – 43%;

Годовая относительная влажность – 69%.

Сейсмичность участка – менее 6 баллов.

### **Отопление и теплоснабжение**

Отопление в помещениях лаборатории существующее. Реконструкция системы отопления предусмотрена на техническом этаже в помещении приточной венткамеры.

Трубопроводы в системах теплоснабжения калориферов предусмотрены из стальных труб по ГОСТ 10705-80, а также водогазопроводных по ГОСТ 3262-75. Запорная и регулирующая арматура в узлах управления принята стальная. Трубопроводы теплоснабжения калориферов заизолированы изоляцией из вспененного каучука типа K-Flex.

Для защиты от коррозии, трубопроводы теплоснабжения калориферов грунтуются в один слой и покрываются масляной краской в 2 слоя.

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

### **Вентиляция и кондиционирование**

Вентиляция в здании лаборатории существующая.

Во всех помещениях лаборатории, для обеспечения метеорологических условий, чистоты и взрывобезопасности воздушной среды, установленных санитарными нормами и нормами техники безопасности, предусмотрена вентиляция с механическим, естественным побуждением или смешанная, кондиционирование воздуха.

Расстояние между воздухозабором и выбросами из систем общеобменной вентиляции и местных отсосов помещений лаборатории составляет не менее 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали.

Для снижения шума от систем вентиляции предусмотрена установка на воздуховодах глушителей шума, присоединение воздуховодов к вентиляторам через гибкие вставки, вентиляторы устанавливаются на виброоснованиях (за исключением вентиляторов канального типа. Скорости движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределительных устройствах принимаются с учетом обеспечения оптимальных шумовых характеристик систем вентиляции.

Воздуховоды всех вентиляционных систем запроектированы из негорючих материалов.

В качестве материала для изготовления воздуховодов предусматривается сталь листовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80.

Распределение воздуха по помещениям производится воздуховодами, подача воздуха (приток) в помещения- диффузорами или через вентиляционные решетки.

В теплый период, для поддержания внутренней температуры воздуха в пределах оптимальных и допустимых норм для помещений предусмотрено установка в помещениях сплит систем.

В проекте предусматривается корректировка количества приточного воздуха в существующих системах, согласно технологического задания, а также замена приточных установок.

Для помещений лаборатории объем удаляемого воздуха определен по значению количества воздуха, удаляемого через вытяжные шкафы и зонты или по кратности. Расход вытяжного воздуха из шкафов принят согласно технологического задания.

При обследовании лаборатории ТОВ КазПРОмбезопасность» акт №4 от 22.02.2021г. и «Заключения по результатам технического аудита инженерных систем (вентиляции и кондиционирования)» выданном аудиторской фирмой ТОВ «PGS Energy» от 28 июля 2020г. выявлено, что объем приточного воздуха на много меньше вытяжного воздуха. Приток воздуха составляет  $L=15892 \text{ м}^3/\text{час}$ , а вытяжная вентиляция-  $L=121687 \text{ м}^3/\text{час}$ .

В данном проекте произведен расчет приточной вентиляции и изменение трассировки приточных и вытяжных воздуховодов. Запроектирована дополнительная приточная венткамера на отм.+11,700 и установлены новые системы (П8.8а, П9,П10). Количество приточного воздуха по зданию составляет  $L=90570 \text{ м}^3/\text{час}$ , Изменены вытяжные системы (В13, В22, В32,В37, В38, В45,В53, В57,В59, В61, В64, В71,В76)  $L=19296 \text{ м}^3/\text{час}$ , по замерам аудита эти системы  $L=32642 \text{ м}^3/\text{час}$ .

Количество вытяжного воздуха после изменений в проекте составляет  $L=108341 \text{ м}^3/\text{час}$ . В балансе вытяжной системы учтены местные вытяжные системы, обслуживающие зонты и вытяжные шкафы, которые не работают одновременно. Баланс по притоку и вытяжке учитывает данные режимы работы вытяжных систем.

Согласно п. 28 Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические вещества" утв.Приказом МЗ РК от 15 октября 2021 года № ҚР ДСМ-105). во всех категорированных помещениях лаборатории где обращаются взрывопожароопасные вещества предусмотрены приточно-вытяжные вентиляционные системы с искусственные побуждением.

В лабораторных помещениях кроме вытяжки из шкафов и зонтов запроектирована общеобменная вытяжная вентиляция из верхней и нижней зон, обеспечивающая дополнительно 2,0 кратный часовой воздухообмен.

Удаление воздуха предусмотрено при помощи механических вытяжных систем вентиляции.

Количество приточного воздуха, подаваемого приточными установками рассчитано из условия компенсации объема воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции из каждого помещения

Подача приточного воздуха в лабораторные помещения предусмотрена в объеме 90% от удаляемого воздуха непосредственно в данные помещения, остальное количество воздуха в объеме 10% подается в коридор или тамбур.

Приточная установка П8, П8а, постоянно действующая, обслуживает комнату исследовательских анализов.

Приточная установка П9 предусмотрена для компенсации воздуха при включении местных отсосов В11, В15-В21, В29 в комнате анализов вод и почвы (312) и местных отсосов В44, В46, В48 в комнате оперативного лабораторного контроля (321). Местные отсосы, В11, В15-В21, В29

расположенные в помещении 312 и В44, В46, В48 в помещении 321, работают не одновременно. На воздуховодах системы П9, подающие воздух в помещения 312 и 321 установлены воздушные клапаны с электроприводами. Приведение в работу электроприводов происходит от кнопки, расположенной в помещении 312 и 321.

Приточная установка П10, предназначена для компенсации местного отсоса В74 (2 зонта работают не одновременно) из комнаты определения фракционного состава нефти. Приточная установка включается при включении одного из зонтов В74.

В комнате микроанализов (314) установлен воздушный клапан с электроприводом в перегородке в коридор, который открывается при включении систем В33 или В69. Электропривод включается от кнопки, расположенной в этом помещении. В комнате входного контроля (315) также установлен в перегородке воздушный клапан, который открывается при включении систем В41 или В70, кнопка для включения электропривода расположена в помещении 315.

Воздуховоды систем П8, П8а; П9; П10, проложенные на техническом этаже изолируются матами минераловатными с металлической сеткой, толщина изоляции 30 мм.

В теплый период, для поддержания внутренней температуры воздуха в пределах оптимальных и допустимых норм для помещений предусмотрено охлаждение приточного воздуха в фреоновых воздухоохладителях приточных установок (П8, П8а; П9) с использованием компрессорно-конденсаторных блоков. Воздухоохладители оборудованы поддонами для сбора конденсата. Поддоны оснащены сифонами (гидрозатвор), обеспечивающими слив конденсата в дренажную систему (производственную канализацию). А также в помещениях установлены кондиционеры (сплит системы).

В помещении конференц-зала предусмотрена приточно-вытяжная механическая вентиляция. Воздухообмен принят из расчета 50 человек.

Трубопроводы систем холодоснабжения от воздухоохладителей приточных установок прокладываются открыто вдоль стен в помещении венткамеры. Трубопроводы в местах пересечения стен проложены в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусмотрена негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений. На горизонтальных участках трубопроводов систем холодоснабжения для улучшения условий переноса масла предусмотрен уклон 0,002 трубопровода в направлении движения газового потока.

В качестве хладагента используется экологически безопасный фреон марки R407C, циркулирующий по замкнутому контуру.

Фреоновые трубы выполнены из медных труб по ГОСТ 617. В качестве теплоизоляционного материала фреоновых труб предусматривается изоляция из вспененного синтетического каучука. Снаружи здания для защиты от механических повреждений и воздействия окружающей среды изолированные трубопроводы покрываются стеклопластиком рулонным РСТ.

Выбор вентиляционного оборудования и оборудования кондиционирования осуществляется в соответствии с требованиями исходных данных на проектирование, требованиями действующих на территории Республики Казахстан стандартов и нормативных документов.

Материальное исполнение оборудования, выбрано исходя из рабочих условий, состава и физико-химических свойств обращающихся сред.

Все поставляемое оборудование имеет сертификаты и разрешения на применение, выданные уполномоченными организациями Республики Казахстан.

#### **4. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ**

Для контроля и управления технологическим процессом вентиляции предусмотрена автоматизированная система управления, которая обеспечивает безаварийную, качественную работу систем и контроль за параметрами теплоносителя. Система управления поставляется комплектно с вентиляционным оборудованием.

Щиты комплектной системы управления вентсистемами установлены в помещении венткамеры. Сигналы о работе вентсистем от комплектных щитов управления выведены на щиты системы управления, которые обеспечивают контроль за параметрами теплоносителя в системе теплоснабжения приточных установок.

Комплектная система управления решает следующие задачи:

- автоматическое регулирование температуры воздуха в воздуховоде / контролируемом помещении;
- защиту калориферов приточных систем от замораживания;
- управление электроприводом воздушного клапана / клапана на воздухозаборе;
- управление электроприводом клапана на теплоносителе;
- контроль запыленности фильтра;
- сигнализацию о работе оборудования ("Включено", "Авария");
- автоматическое переключение с рабочего вентилятора на резервный при изменении перепада давления воздуха;

Информация о работе систем вентиляции выводится на АРМ оператора.

При возникновении пожара системы вентиляции отключаются, огнезадерживающие клапаны автоматически закрываются.

Управление огнезадерживающими клапанами предусмотрено ручное, автоматическое, дистанционное.

Средства автоматизации и КИП, установленные в узлах управления, выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.

В соответствии с требованиями раздела 12 СП РК 4.02-101-2012; ВСН 21-77 пункт 12.2, 12.4, 12.5, 12.6, 12.8, 12.10 для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предусмотрены следующие мероприятия по автоматизации и диспетчеризации:

- автоматическое, дистанционное и ручное закрытие огнезадерживающих клапанов при пожаре;
- сигнализация о работе вентсистем и систем кондиционирования вынесена на АРМ дежурного;
- автоматическое, дистанционное и ручное отключение вентсистем и систем кондиционирования при пожаре;
- для всех систем местное управление;
- для вытяжных систем переключение с рабочего вентилятора на резервный при остановке двигателя;
- контроль за параметрами теплоносителя в системах отопления, теплоснабжения и узле управления;
- учет тепла в узле управления;

## Противопожарная безопасность

В целях предотвращения проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара на воздуховодах систем общеобменной приточной вентиляции в местах пересечений ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений категории "В" воздуховодами, предусмотрены противопожарные нормально открытые клапаны.

Общие системы вентиляции предусмотрены для групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека, с учетом категорий по взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений. На сборных воздуховодах присоединяемых групп помещений к основной группе, в соответствии с п. 7.2.8 СН РК 4.02-01-2011, устанавливаются противопожарные нормально открытые клапана.

Противопожарные нормально открытые клапана установлены у строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости. Участки воздуховодов от поверхности ограждающей конструкции до заслонки клапана предусмотрены с пределом огнестойкости равным нормируемому пределу огнестойкости этой строительной конструкции.

При возникновении пожара – все системы вентиляции отключаются, огнезадерживающие клапаны закрываются.

Управление огнезадерживающими клапанами предусмотрено автоматическое, дистанционное и ручное (в месте установки).

Условия прокладки транзитных воздуховодов систем вентиляции в одном пожарном отсеке и пределы огнестойкости указанных воздуховодов предусмотрены на всем протяжении от мест пересечений ограждающих строительных конструкций обслуживаемых помещений до помещений для вентиляционного оборудования согласно таблице.

Согласно требованиям п.7.8.14 СН РК 4.02-01-2011 места прохода воздуховодов через стены и перегородки здания уплотняются негорючими материалами, обеспечивающими предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (в том числе теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе их конструкций) предусмотрены из негорючих материалов.

Все воздуховоды и оборудование вентиляционных систем защищены от статического электричества путем присоединения к заземляющим устройствам.

## 5. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

При разработке раздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование" использовались нормативные документы:

- ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.601-2011 Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации;
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СН РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";

Системы водоснабжения и водоотведение в здании центральной лаборатории предприятия существующие.

Трубопроводы внутренних сетей водопровода и канализации, противопожарного водопровода реконструкции не подлежит.

Предусмотрено строительство приточной венткамеры с установкой приточных установок П8, П8а, П9 на отм. +11,700.

В венткамере устанавливается трап напольный для приема разлившейся жидкости при опорожнении приточных установок П8, П8а, П9 с подключением его через сливной канализационный стояк к существующей наружной сети канализации.

В теплый период, для поддержания внутренней температуры воздуха в пределах оптимальных и допустимых норм для помещений предусмотрено охлаждение приточного воздуха в фреоновых воздухоохладителях приточных установок (П8, П8а; П9) с использованием компрессорно-конденсаторных блоков. Воздухоохладители оборудованы поддонами для сбора конденсата. Поддоны оснащены сифонами (гидрозатвор), обеспечивающими слив конденсата в дренажную систему (производственную канализацию). А также в помещениях установлены кондиционеры (сплит системы)

Сливной канализационный стояк монтируется из полипропиленовых труб ГОСТ 32414-2013.

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

## 6. РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ.

Основными потребителями электроэнергии проектируемого объекта являются электродвигатели ветсистем, тепловых насосов, компрессорно-кондесаторные блоки, кондиционеры и противопожарные клапаны.

По степени надежности электроснабжения проектируемые электроприемники относятся к потребителям I и II категории.

Напряжение питания электроприемников - 380/220 В, 50 Гц.

Система заземления – с глухозаземленной нейтралью TN-S .

Сведения о потребителях электроэнергии приведены в таблице 1.

Питание проектируемых потребителей предусматривается как от проектируемых шкафов 0,4 кВ Ш1, Ш2 и Ш3, так и от существующих шкафов. Для этого в существующие шкафы предусмотрена дополнительная установка автоматических выключателей (или использование резервных).

Управление приточными вентиляторами, настройка и индикация могут осуществляться непосредственно на месте с шкафов ШУ, поставляемых комплектно с приточными вентсистемами, или дистанционно посредством двоичных входных сигналов или другого интерфейса.

Управление тепловыми насосами предусмотрено по месту с постов управления.

Электропитание и управление заменяемыми вытяжными вентсистемами остаются без изменений.

Кабельные сети до 1000 В выполняются кабелями с медными жилами, с изоляцией из ПВХ пластика пониженной пожароопасности, не распораняющие горение по категории (А) с низким дымогазовыделением марки ВВГнг(А)-LS, КВВГнг(А)-LS, а также огнестойкими кабелями марки КВВГнг(А)-FRLS.

В взрывоопасных помещениях кабельные сети до 1000 В выполняются бронированными кабелями с медными жилами, с изоляцией из ПВХ пластика пониженной пожароопасности, броня из стальных оцинкованных лент, защитный шланг из ПВХ пластика пониженной пожароопасности, не распораняющий горение по категории (А) с низким дымогазовыделением марки ВВШвнг(А)-LS.

Прокладка кабельных линий предусмотрена в основном по существующим кабельным трассам, в отдельных случаях в проектируемых кабельных каналах, а также в стальных оцинкованных водогазопроводных трубах.

Электроосвещение принято существующим.

Проектом предусматриваются следующие защитные меры электробезопасности:

защитное отключение поврежденного участка сети при помощи автоматических выключателей, защитное заземление, использование оборудования со степенью защиты оболочки, отвечающего требованиям условий эксплуатации и окружающей среды, уравнивание потенциалов.

Все электротехнические работы необходимо выполнить квалифицированным персоналом с соблюдением правил техники безопасности с учетом требований ПУЭ РК, ГОСТ, СНиП, СН и других действующих нормативных документов.

Все используемое электрооборудование и материалы должны быть сертифицированы.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции проектом предусмотрено защитное заземление и зануление электрооборудования.

В качестве нулевых защитных проводников предусматриваются специально предназначенные для этой цели РЕ жилы питающих кабелей. Использование в качестве заземляющих и зануляющих проводников металлических конструкций зданий, стальных труб электропроводок, металлических оболочек кабелей предусматривается как дополнительное мероприятие.

Защитное заземление выполняется посредством присоединения вновь проектируемого электрооборудования, всех металлоконструкций, на которых оно установлено, к существующему контуру заземления не менее, чем в двух точках с помощью полосовой оцинкованной стали 25x4 мм<sup>2</sup>

В групповых линиях, питающих кондиционеры, предусматривается применение УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА.

## Расчет электронагрузок 0,4кВ и годового расхода электроэнергии

Таблица 1

| №<br>п/п | Наименование потребителей                        | Обозначение по<br>технологической<br>схеме | Количество<br>электро-<br>приемников<br>, шт | Категория<br>электропитания | Мощность, кВт    |               |                  | Расчетные<br>коэффициенты |                                                           | Расчетная мощность,<br>кВт                  |                                                    |                                               | Число<br>часов<br>работы<br>в год,<br>час | Годовой расход<br>электроэнергии |                             | Расчетный ток, А,<br>$I_p = S_p / (\sqrt{3} \cdot V_n)$ |
|----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
|          |                                                  |                                            |                                              |                             | Р.н.раб.,<br>кВт | Руст.,<br>кВт | Р.н.рез.,<br>кВт | cosφ                      | Коэффи-<br>циент<br>использо-<br>вания,<br>K <sub>и</sub> | Активная, кВт<br>$P_p = K_p \sum K_{и} P_n$ | Реактивная, квар<br>$Q_p = P_p \cdot \tan \varphi$ | Полная, кВА<br>$S_p = \sqrt{(P_p^2 + Q_p^2)}$ |                                           | Активный,<br>тыс.кВт*час         | Реактивный,<br>тыс.квар*час |                                                         |
| 1        | 2                                                | 3                                          | 5                                            | 6                           | 7                | 8             | 9                | 10                        | 11                                                        | 12                                          | 13                                                 | 14                                            | 15                                        | 16                               | 17                          | 18                                                      |
|          | Каркасно-панельная установка (П1ШУ)              | П1                                         | 1                                            | I                           | 1,1              | 1,1           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,88                                        | 0,55                                               | 1,04                                          | 8760                                      | 7,71                             | 4,78                        | 2,06                                                    |
|          | Одинарный насос                                  | Н1                                         | 1                                            | I                           | 0,195            | 0,195         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,156                                       | 0,10                                               | 0,18                                          | 4680                                      | 0,73                             | 0,45                        | 0,63                                                    |
|          | Каркасно-панельная установка (П2ШУ)              | П2                                         | 1                                            | I                           | 0,75             | 0,75          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,40                                                    |
|          | Одинарный насос                                  | Н2                                         | 1                                            | I                           | 0,084            | 0,084         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,0672                                      | 0,04                                               | 0,08                                          | 4680                                      | 0,31                             | 0,19                        | 0,27                                                    |
| 1        | Каркасно-панельная установка (П3ШУ/5,5)          | П3                                         | 1                                            | I                           | 7,5              | 7,5           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 6                                           | 3,72                                               | 7,06                                          | 8760                                      | 52,56                            | 32,57                       | 14,02                                                   |
| 1 2      | Одинарный насос                                  | Н3                                         | 1                                            | I                           | 0,61             | 0,61          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,488                                       | 0,30                                               | 0,57                                          | 4680                                      | 2,28                             | 1,42                        | 1,14                                                    |
| 2        | Каркасно-панельная установка (П4ШУ)              | П4                                         | 1                                            | I                           | 5,5              | 5,5           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 4,4                                         | 2,73                                               | 5,18                                          | 8760                                      | 38,54                            | 23,89                       | 10,28                                                   |
| 2 2      | Одинарный насос                                  | Н4                                         | 1                                            | I                           | 0,61             | 0,61          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,488                                       | 0,30                                               | 0,57                                          | 4680                                      | 2,28                             | 1,42                        | 1,14                                                    |
| 3        | Каркасно-панельная установка (П5ШУ/4,0)          | П5                                         | 1                                            | I                           | 7,5              | 7,5           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 6                                           | 3,72                                               | 7,06                                          | 8760                                      | 52,56                            | 32,57                       | 14,02                                                   |
| 3 2      | Одинарный насос                                  | Н5                                         | 1                                            | I                           | 0,61             | 0,61          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,488                                       | 0,30                                               | 0,57                                          | 4680                                      | 2,28                             | 1,42                        | 1,14                                                    |
| 4        | Каркасно-панельная установка (П6ШУ/3,0)          | П6                                         | 1                                            | I                           | 7,5              | 7,5           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 6                                           | 3,72                                               | 7,06                                          | 8760                                      | 52,56                            | 32,57                       | 14,02                                                   |
| 4 2      | Одинарный насос                                  | Н6                                         | 1                                            | I                           | 0,61             | 0,61          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,488                                       | 0,30                                               | 0,57                                          | 4680                                      | 2,28                             | 1,42                        | 1,14                                                    |
| 5        | Каркасно-панельная установка (П7,аШУ/1,1 - 1 шт) | П7, 7а                                     | 2                                            | I                           | 0,75             | 1,5           | 0,75             | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,40                                                    |
| 5 2      | Сдвоенный насос                                  | Н7, 7а                                     | 2                                            | I                           | 0,61             | 1,22          | 0,61             | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,488                                       | 0,30                                               | 0,57                                          | 4680                                      | 2,28                             | 1,42                        | 1,97                                                    |
| 6        | Каркасно-панельная установка (П8,аШУ)            | П8, 8а                                     | 2                                            | I                           | 0,75             | 1,5           | 0,75             | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,40                                                    |
| 6 2      | Компрессорно-кондесаторный блок                  | ККБ1                                       | 1                                            | I                           | 13,2             | 13,2          |                  | 0,85                      | 0,9                                                       | 11,88                                       | 7,36                                               | 13,98                                         | 2952                                      | 35,07                            | 21,73                       | 24,98                                                   |
| 6 3      | Сдвоенный насос                                  | Н8, 8а                                     | 1                                            | I                           | 0,2              | 0,4           | 0,2              | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,16                                        | 0,10                                               | 0,19                                          | 4680                                      | 0,75                             | 0,46                        | 0,37                                                    |
| 7        | Каркасно-панельная установка (П9,аШУ)            | П9, 9а                                     | 2                                            | I                           | 0,75             | 1,5           | 0,75             | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,40                                                    |
| 7 2      | Компрессорно-кондесаторный блок                  | ККБ2                                       | 1                                            | I                           | 26,3             | 26,3          |                  | 0,85                      | 0,9                                                       | 23,67                                       | 14,67                                              | 27,85                                         | 2952                                      | 69,87                            | 43,30                       | 49,78                                                   |
| 7 3      | Сдвоенный насос                                  | Н9,9а                                      | 1                                            | I                           | 0,33             | 0,66          | 0,33             | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,264                                       | 0,16                                               | 0,31                                          | 4680                                      | 1,24                             | 0,77                        | 1,07                                                    |
| 8        | Каркасно-панельная установка (П10ШУ)             | П10                                        | 1                                            | I                           | 2,1              | 2,1           |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 1,68                                        | 1,04                                               | 1,98                                          | 8760                                      | 14,72                            | 9,12                        | 3,93                                                    |
| 8 2      | Одинарный насос                                  | Н10                                        | 1                                            | I                           | 0,195            | 0,195         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,156                                       | 0,10                                               | 0,18                                          | 4680                                      | 0,73                             | 0,45                        | 0,63                                                    |
| 9        | Вентилятор                                       | В13                                        | 1                                            | I                           | 0,313            | 0,313         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,2504                                      | 0,16                                               | 0,29                                          | 8760                                      | 2,19                             | 1,36                        | 0,91                                                    |
| 10       | Вентилятор                                       | В22                                        | 1                                            | I                           | 0,18             | 0,18          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,144                                       | 0,09                                               | 0,17                                          | 8760                                      | 1,26                             | 0,78                        | 0,30                                                    |
| 11       | Вентилятор                                       | В32                                        | 1                                            | I                           | 0,18             | 0,18          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,144                                       | 0,09                                               | 0,17                                          | 8760                                      | 1,26                             | 0,78                        | 0,30                                                    |
| 12       | Вентилятор                                       | В37                                        | 1                                            | I                           | 0,75             | 0,75          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,26                                                    |
| 13       | Вентилятор                                       | В38                                        | 1                                            | I                           | 0,37             | 0,37          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,296                                       | 0,18                                               | 0,35                                          | 8760                                      | 2,59                             | 1,61                        | 0,62                                                    |
| 14       | Вентилятор                                       | В45                                        | 1                                            | I                           | 0,25             | 0,25          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,2                                         | 0,12                                               | 0,24                                          | 8760                                      | 1,75                             | 1,09                        | 0,42                                                    |
| 15       | Вентилятор                                       | В53                                        | 1                                            | I                           | 0,18             | 0,18          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,144                                       | 0,09                                               | 0,17                                          | 8760                                      | 1,26                             | 0,78                        | 0,30                                                    |
| 16       | Вентилятор                                       | В57                                        | 1                                            | I                           | 0,163            | 0,163         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,1304                                      | 0,08                                               | 0,15                                          | 8760                                      | 1,14                             | 0,71                        | 0,27                                                    |
| 17       | Вентилятор                                       | В59                                        | 1                                            | I                           | 0,18             | 0,18          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,144                                       | 0,09                                               | 0,17                                          | 8760                                      | 1,26                             | 0,78                        | 0,30                                                    |
| 18       | Вентилятор                                       | В61                                        | 1                                            | I                           | 0,37             | 0,37          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,296                                       | 0,18                                               | 0,35                                          | 8760                                      | 2,59                             | 1,61                        | 0,62                                                    |
| 19       | Вентилятор                                       | В64                                        | 1                                            | I                           | 0,25             | 0,25          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,2                                         | 0,12                                               | 0,24                                          | 8760                                      | 1,75                             | 1,09                        | 0,42                                                    |
| 20       | Вентилятор                                       | В71                                        | 1                                            | I                           | 0,18             | 0,18          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,144                                       | 0,09                                               | 0,17                                          | 8760                                      | 1,26                             | 0,78                        | 0,30                                                    |
| 21       | Вентилятор                                       | В76                                        | 1                                            | I                           | 0,75             | 0,75          |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 0,6                                         | 0,37                                               | 0,71                                          | 8760                                      | 5,26                             | 3,26                        | 1,26                                                    |
| 22       | Кондиционер                                      | КВ38, КН38                                 | 1                                            | I                           | 1,332            | 1,332         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 1,0656                                      | 0,66                                               | 1,25                                          | 200                                       | 0,21                             | 0,13                        | 3,87                                                    |
| 23       | Кондиционер                                      | КВ39, КН39                                 | 1                                            | I                           | 1,332            | 1,332         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 1,0656                                      | 0,66                                               | 1,25                                          | 200                                       | 0,21                             | 0,13                        | 3,87                                                    |
| 24       | Кондиционер                                      | КВ40, КН40                                 | 1                                            | I                           | 1,332            | 1,332         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 1,0656                                      | 0,66                                               | 1,25                                          | 200                                       | 0,21                             | 0,13                        | 3,87                                                    |
| 25       | Кондиционер                                      | КВ41, КН41                                 | 1                                            | I                           | 1,332            | 1,332         |                  | 0,85                      | 0,8                                                       | 1,0656                                      | 0,66                                               | 1,25                                          | 200                                       | 0,21                             | 0,13                        | 3,87                                                    |

|    |                        |            |    |   |       |       |  |      |     |         |           |        |     |            |           |      |
|----|------------------------|------------|----|---|-------|-------|--|------|-----|---------|-----------|--------|-----|------------|-----------|------|
| 26 | Кондиционер            | КВ42, КН42 | 1  | I | 1,332 | 1,332 |  | 0,85 | 0,8 | 1,0656  | 0,66      | 1,25   | 200 | 0,21       | 0,13      | 3,87 |
| 27 | Кондиционер            | КВ43, КН43 | 1  | I | 1,016 | 1,016 |  | 0,85 | 0,8 | 0,8128  | 0,50      | 0,96   | 200 | 0,16       | 0,10      | 2,95 |
| 28 | Кондиционер            | КВ44, КН44 | 1  | I | 1,016 | 1,016 |  | 0,85 | 0,8 | 0,8128  | 0,50      | 0,96   | 200 | 0,16       | 0,10      | 2,95 |
| 29 | Кондиционер            | КВ45, КН45 | 1  | I | 2,055 | 2,055 |  | 0,85 | 0,8 | 1,644   | 1,02      | 1,93   | 200 | 0,33       | 0,20      | 5,97 |
| 30 | Кондиционер            | КВ46, КН46 | 1  | I | 2,055 | 2,055 |  | 0,85 | 0,8 | 1,644   | 1,02      | 1,93   | 200 | 0,33       | 0,20      | 5,97 |
| 31 | Клапан противопожарный | КП1...КП31 | 31 | I | 0,008 | 0,048 |  | 0,85 | 0,2 | 0,0016  | 0,00      | 0,00   | 200 | 0,00       | 0,00      | 0,01 |
|    |                        |            |    |   |       |       |  |      |     |         |           |        |     |            |           |      |
|    |                        |            |    |   |       | 98,11 |  | 0,85 |     | 79,6892 | 49,386931 | 93,752 |     | 390,688944 | 242,12726 |      |

## ТАБЛИЦЯ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

[illegible]