

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

**Інформаційно-вимірювальна система приладу
для автоматичного контролю вмісту спирту
в технологічних розчинах**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи РВм-61
спеціальності 176

Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(шифр і назва спеціальності)

Когут П.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Паламар М.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Апостол Ю.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Паламар М. І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ВСТУП

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз розглядуваного питання

1.2 Опис приладів для вимірювання вмісту спирту

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2 Опис та робота приладу

2.1 Призначення приладу

2.2 Умови експлуатації

2.3 Технічні характеристики

2.4 Склад приладу

2.5 Опис роботи вимірювального пристрою

2.6 Схема пристрою

2.7 Забезпечення вибухозахищеності

2.8 Використання за призначенням

2.8.1 Монтаж та розміщення

2.8.2 Використання та технічне обслуговування

2.8.3 Операції калібрування

3 НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

3.1 Моделювання процесу охолодження спирту під час технологічного процесу

3.2 Дослідження зміни температури середовища на імітаційній моделі

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Опис схеми керування вимірювальним пристроєм

4.2 Принцип роботи схеми керування

4.3 Перелік команд приладу

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТЄДІЯЛЬНОСТІ

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

ДОДАТКИ

РЕФЕРАТ

Тема “Інформаційно-вимірювальна система приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах”.

Мета проекту - розробка інформаційно-вимірювальної системи приладу для автоматичного контролю вмісту спирту.

Кваліфікаційна робота магістра складається з таких розділів:

- аналітична частина;
- основна частина;
- науково-дослідна частина;
- спеціальна частина;
- охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Об’єкт контролю – спиртовмісні технологічні розчини.

В даній кваліфікаційній роботі було розроблено інформаційно-вимірювальне забезпечення приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах.

В роботі було опрацьовано такі питання:

- було розглянуто методи та засоби для вимірювання вмісту спирту в розчинах;
- описано принцип роботи приладу, створено функціональну схему, методи його використання, обслуговування та калібрування;
- проведено моделювання процесу охолодження спирту під час технологічного процесу, створено модель математичну з оформленням графічних результатів;
- описано схему керування вимірювальним пристроєм, розроблено схему електричну принципову.

Ключові слова: СПИРТ, ПРОЦЕС ОХОЛОДЖЕННЯ, МІКРОКОНТРОЛЕР, АВТОМАТИЧНИЙ ПРИЛАД

ВСТУП

Спирти - складні органічні сполуки, вуглеводні, обов'язково спиртовмісні один або кілька гідроксилів (груп OH-), пов'язаних з вуглеводневим радикалом.

За кількістю гідроксилів спирти ділять на одно-, дво-, три-, багатоатомні. Наприклад, одноатомний етанол; триатомний гліцерин.

Залежно від того, що в молекулі вуглеводневих радикалів, спирти можуть бути рідкими, в'язкими, твердими. Водорозчинність зменшується із зростанням кількості радикалів.

Найпростіші спирти поєднуються з водою в будь-яких пропорціях. Якщо ж у молекулу входить понад 9 радикалів, то взагалі не розчиняються у воді. Усі спирти добре розчиняються в органічних розчинниках.

— Спирти горять, виділяючи велику кількість енергії.

— Вступають у реакції з металами, у результаті виходять солі — алкоголяти.

— Взаємодіють із основами, виявляючи якості слабких кислот.

— Реагують з кислотами та ангідридами, виявляючи основні властивості. Результатом реакцій є складні ефіри.

- Вплив сильними окислювачами призводить до утворення альдегідів або кетонів (залежно від виду спирту).

— За певних умов із спиртів одержують прості ефіри, алкени (сполуки з подвійним зв'язком), галогенвуглеводні, аміни (похідні від аміаку вуглеводні).

Крім того, спирт входить до переліку найпопулярніших речовин при виробництві розчинників та знежирювальних складів. Він особливо популярний у парфумерній галузі як основа для одеколонів та туалетних вод, а також різних аерозолів. Ще етанол використовують у ролі середовища синтезу різних хімічних сполук, застосовуваних, зокрема, в медицині.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз розглядуваного питання

Така речовина як спирт використовується у багатьох галузях та сферах. Необхідно розглянути для подальшого аналізу хоча би деякі з них.

Етанол як паливо

Ця речовина входить до переліку найефективніших видів палива. Зокрема, етанол використовується як паливо для деяких типів ракетних двигунів. Однак його вартість суттєво перевищує ціну бензину, що не дозволяє застосовувати його у чистому вигляді для роботи автомобільних силових агрегатів. Але деякі різновиди складів двигунів внутрішнього згоряння містять у своєму складі до 10% спирту.

Завдяки високій гігроскопічності (здатності вбирати вологу) спирт забезпечує можливість очищення силових установок від залишків неякісного палива, а також видаляє конденсат із бензобака. Тому таке пальне рекомендовано для періодичного використання у кожному авто.

Спирт у хімічній промисловості

Хімічна галузь – це основний споживач технічного етанолу, який застосовується під час виробництва величезної кількості речовин. Серед них:

- оцтова кислота – компонент для виготовлення запашних та лікарських засобів;
- триетиловий ефір – використовується як загального інгаляційного, так і місцевого наркозу під час хірургічних операцій;
- тетраетилсвинець – компонент підвищення октанового значення палива;
- етилацетат – отруйний продукт, призначений для виготовлення складів боротьби з комахами та деякими іншими шкідниками.

Серед інших сфер використання спирту варто відзначити виробництво:

- антисептиків та лаків;
- складів для очищення друкованих плат;
- рідких теплоносіїв для трубопроводів, що експлуатуються за умов негативних температур.

1.2 Опис приладів для вимірювання вмісту спирту

Спиртометр – пристрій, який використовується для вимірювання концентрації спирту (етанолу) у рідині. Він широко застосовується у різних галузях, включаючи хімічну промисловість, фармацевтику, наукові дослідження та інші сфери і галузі.

Спиртометри бувають різних типів, але найбільш поширені ареометричні та гідрометричні спиртометри. Ареометричні спиртометри визначають концентрацію спирту на основі плавучості скляної кульки в рідині, тоді як гідрометричні спиртометри використовують плавучість скляної бульбашки.

Вимірювання за допомогою спиртометра відбувається наступним чином: спиртометр занурюється в зразок рідини, а потім за шкалою на приладі визначається відсотковий вміст алкоголю в рідині.

Спиртометр – це простий, але ефективний вимірювальний пристрій, призначений для визначення вмісту спирту в рідині. Розглянемо його пристрій та принцип роботи докладніше.

Пристрій спиртометричний:

1) Термометр. В основі більшості спиртометрів лежить термометр зазвичай заповнений спиртом. Цей термометр дозволяє вимірювати температуру рідини, що є важливим фактором для точних вимірів, оскільки концентрація спирту залежить від температури.

2) Плавучий елемент. У більшості моделей використовується плавучий елемент, такий як скляна кулька або бульбашка. Цей елемент має певну плавучість рідини, і його положення змінюється залежно від щільності рідини, яка, своєю чергою, залежить від вмісту спирту.

3) Шкала. Надає інформацію про вміст спирту у рідині. Часто шкала спиртометра виражена у відсотках алкоголю за обсягом чи градусах алкогольної міцності

Методика використання спиртометра:

- Підготовка. Перш ніж розпочати вимірювання, спиртометр необхідно

перевірити на цілісність та правильне калібрування. Також важливо переконатись, що рідина, яку ми збираємося виміряти, перебуває в оптимальній температурі.

- Занурення. Спиртометр обережно занурюють у рідину так, щоб плавучий елемент вільно плавав. Потім його тримають у вертикальному положенні, щоб уникнути спотворення показань.

- Читання результатів. Плавучий елемент зупиниться на певній позначці на шкалі. За цією відміткою можна визначити вміст спирту у рідині.

- Постобробка та догляд. Після використання слід промити спиртометр чистою водою та зберігати його у безпечному місці. Якщо можливо, перевірте та відкалібруйте спиртометр періодично, щоб забезпечити його точність.

- Точність вимірювань спиртометра залежить від правильності проведення процедури, а також від температури та складу рідини. Тому для отримання найбільш точних результатів потрібно знати, як виміряти спиртометром спирт і враховувати всі фактори, які можуть вплинути на показники спиртометра.

Принцип роботи спиртометра

Спиртометр працює на принципі зміни плавучості рідини в залежності від її щільності, яка визначається вмістом спирту (етанолу). Принцип роботи спиртометра заснований на теоремі Архімеда, яка стверджує, що тіло, занурене в рідину, відчуває силу, що спливає, рівну вазі витісненої цим тілом рідини.

Спиртометри бувають різних типів, але в більшості випадків вони містять плавучий елемент, такий як скляна кулька або бульбашка, яка має певну плавучість в рідині. Якщо концентрація спирту в рідині вище, щільність рідини зменшується і плавучий елемент спиртометра піднімається вище в рідині. Якщо концентрація спирту нижче, густина рідини збільшується, і плавучий елемент опускається нижче.

На спиртометрі є шкала, яка дозволяє зіставити положення плавучого елемента з певним значенням концентрації спирту рідини. Зазвичай шкала спиртометра виражається у відсотках алкоголю за обсягом чи градусах

алкогольної міцності (градусах по ДСТУ).

Різні типи спиртометрів можуть мати різні характеристики та сфери застосування. Наприклад, ареометричні спиртометри використовуються для вимірювання алкоголю в рідинах, що не містять цукор, тоді як гідрометричні спиртометри можуть бути більш універсальними.

Перевірте можливість калібрування спиртометра. Деякі моделі вимагають спеціального обладнання чи професійного калібрування, що може вплинути на операційні витрати. Треба дізнатися, як перевірити спиртометр, обслуговувати та доглядати за приладом, щоб він зберігав свою працездатність та точність.

Зверніть увагу на читабельність шкали спиртометра – вона має бути чітко розмічена та легко зчитуватися, щоб мінімізувати можливі похибки при вимірах.

Сумісність із рідинами. Треба переконатися, що вибраний спиртометр сумісний із рідиною, яку ви плануєте вимірювати. Деякі спиртометри можуть бути призначені тільки для спиртів, які не містять цукру, або можуть вимагати адаптації при використанні у певних умовах.

Спиртометр – невід'ємний інструмент контролю якості та міцності продукції. Його точні вимірювання допомагають виробникам досягти бажаних характеристик та забезпечити безпеку споживання. Відповідальне використання спиртометра – запорука якісного та успішного виробництва продукції.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2 Опис та робота приладу

2.1 Призначення приладу

Прилад для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах призначений для безперервного автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних водно-спиртових розчинах з видачею інформації в цифровій формі, у вигляді уніфікованого струмового сигналу пропорційного об'ємній частці, а також світлового і релейного сигналів при її зниженні нижче за задане значення.

Область застосування – на підприємствах спиртового виробництва у технологічних процесах ректифікації спирту, призначеного для технологічних розчинів.

Прилад для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах складається із трьох блоків:

- перетворювач вимірювальний (надалі ПП), що монтується в байпасному відгалуженні технологічного трубопроводу, в якому протікає контрольований водно-спиртовий розчин (надалі КР);
- блок електронний (надалі БЕ);
- пульт сигналізації (надалі ПС).

ПП та БЕ встановлюють у технологічній зоні виробництва, на ділянці ректифікації, а ПС, підключений до БЕ за допомогою електричної лінії зв'язку, встановлюють у вибухобезпечній зоні.

Вибухонебезпечність приміщення у місці встановлення ПП та БЕ відповідає класу вибухонебезпечності В-Ia за ПУЕ.

2.2 Умови експлуатації

Параметри довкілля:

- склад - повітря;
- температура – від плюс 10 до плюс 40 °С;
- відносна вологість від 50 до 80 % за температури плюс 25 °С;
- тиск від 84 до 106,7 кПа.

Параметри КР:

- температура – від плюс 65 до плюс 75 °С;
- тиск – від 150 до 200 кПа;

Склад та зміст компонентів:

- спирт – від 96,00 до 97,00 %;
- альдегіди – не більше 10 г/м³;
- ефіри - не більше 50 г/м³;
- вільні кислоти – не більше 20 г/м³;
- сивушні олії - трохи більше 15 г/м³;
- вода-решта.

Параметри електричного живлення - мережа змінного струму з напругою від 187 до 242 В та частотою (50 ± 1) Гц.

Зовнішні електричні та магнітні поля відсутні.

2.3 Технічні характеристики

Контрольована величина – об'ємна частка етилового спирту у КР;

Діапазон зміни об'ємної частки етилового спирту – у межах від 96,00 до 97,00 %.

Порогове сигнальне значення - будь-яка точка діапазону, що контролюється. Похибка встановлення порогового значення – 0.02 %.

Поріг чутливості – 0,02 % об'ємної частки етилового спирту.

Вихідні сигнали:

а) уніфікований сигнал постійного струму, пропорційний поточному значенню контрольованої величини, з межами зміни від 0 до 5 мА і від 4 до 20 мА, що описується рівнянням

$$I = (C - 96,00) \times K + B$$

де С - поточне значення об'ємної частки спирту, %;

96,00 - нижня межа контрольованого діапазону;

К - коефіцієнт пропорційності, що дорівнює 5 мА для сигналу з межами вимірювання від 0 до 5 мА та 16 мА для сигналу - від 4 до 20 мА;

В - стала величина, відповідно рівна 0 і 4 мА;

б) цифрові показання поточного значення об'ємної частки спирту в межах від 96,00 до 97,00%;

в) світлова сигналізація та замикання "сухих" контактів проміжного реле. Вихідні контакти реле комутують напругу до 30 В сигнальних ланцюгів.

Межа допустимої розбіжності між показаннями приладу та результатами вимірювання поточного значення об'ємної частки спирту в КР та контрольними ареометрами за ДСТУ 3639 – 79 не більше $\pm 0,15$ %.

Габаритні розміри, мм:

а) ПІ-310x100x226;

б) БЕ – 161x115x195;

в) ПС-217x142x283.

Маса, не більше, кг:

а) ПІ-7.5;

б) БЕ-1.5;

в) ПС – 6.

Електрична потужність, що споживається, не більше - 15 ВА.

Прилад для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах відноситься до групи вибухозахищеного електроустаткування, що має складові частини ПІ та БЕ, з видом вибухозахисту "іскробезпечний електричний ланцюг" і пов'язані з ними частини, що мають іскробезпечні електричні ланцюги (ПС) за ГОСТ 12.2.020 - 76.

ПІ та БЕ мають маркування відповідно до ДСТУ 22782.5 - 78, ДСТУ 22782.0 - 81 і можуть бути встановлені у вибухонебезпечних зонах приміщень та зовнішніх установок.

ПС із вхідними іскробезпечними електричними ланцюгами має маркування вибухозахисту, відповідно до ДСТУ 22782.5 - 78.

Напруга холостого ходу та струм короткого замикання (струм спрацьовування захисту) іскробезпечних електричних ланцюгів, не більше, відповідно до 30 В та 100 мА.

Допустимі значення параметрів лінії зв'язку, включаючи ПІ та БЕ не більше:

- електрична ємність, мкФ - 0,5;
- індуктивність, мГн – 1,0.

За захищеністю від проникнення твердих тіл і води прилад для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах відповідає виконанню 1Р54 за ДСТУ 14254 - 96.

За стійкістю до механічних впливів прилад відповідає виконанню L3 за ДСТУ 12997 - 84.

За стійкістю до впливу кліматичних факторів доквілля прилад для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах виконаний у виконанні УХЛ категорії 3.1 за ДСТУ 15150-69 для температури від плюс 10 до плюс 40 °С.

ІІ виконаний з матеріалів дозволених до контакту з харчовими продуктами згідно з РТМ 27 - 72 - 15 - 82 "Порядок застосування металів синтетичних та інших матеріалів, які контактують із харчовими продуктами".

Конструкція ІІ забезпечує його встановлення та експлуатацію безпосередньо в байпасній лінії технологічного трубопроводу при тиску КР не більше 6 кгс/см².

Середнє напрацювання приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах на відмову не менше 10 000 год. Відмовою приладу вважається невідповідність дійсних значень характеристик (параметрів).

Ухвалений закон розподілу часу безвідмовної роботи – експоненційний.

2.4 Склад приладу

До складу приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах входять:

- перетворювач вимірювальний;
- блок електронний;
- пульт сигналізації.

Складові спиртометра конструктивно розміщені в індивідуальних корпусах.

Місце встановлення ПВ та БЕ – приміщення ректифікаційного виробництва. ПВ за допомогою фланців корпусу проточної камери (КП) встановлюють у розриві технологічного трубопроводу безпосередньо в потоці КР.

БЕ встановлюють поблизу місця розташування ПВ з відривом не більше 6 м.

ПС розташовують у виробничих приміщеннях центрального пульта керування. Відстань між ПС та БЕ – не більше 150 м.

Комплект постачання приладу для автоматичного контролю вмісту спирту наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Найменування	Кількість	Примітка
Спиртометр СА-2 у складі:	1 шт	
Перетворювач вимірювальний	1 шт	
Блок електронний	1 шт	
Пульт сигналізації	1 шт	
Спиртометр СА-2 Посібник з експлуатації	1 экз	

2.5 Опис роботи вимірювального пристрою

Метод аналізу – акустичний. Для контролю вмісту спирту використана залежність швидкості поширення ультразвукових коливань у КР від його складу та температури.

Для компенсації залежності швидкості поширення ультразвукових коливань від температури КР застосовано схему термічної компенсації.

ПВ та БЕ перетворюють інформацію про об'ємну частку спирту в КР електричний сигнал постійного струму (0 -5) мА в діапазоні зміни вмісту етанолу 96,00 - 97,00 %.

До складу ПІ входять датчик акустичний (ДА) і датчик температури (ДТ).

Як датчик температури (ДТ) застосований перетворювач опору типу ТСП.

ПС забезпечує іскробезпечне живлення БЕ, сигналізацію про зниження вмісту етилового спирту в КР нижче вставки, цифрову індикацію об'ємної частки етанолу в КР та електричний сигнал постійного струму / 4 - 20 мА/.

2.6 Схема пристрою

Структурну схему приладу для автоматичного контролю вмісту спирту представлено на рис. 2.1.

Прилад виконаний у вигляді трьох блоків: ПВ, БЕ та ПС, з'єднаних між собою електричними лініями зв'язку.

ПІ являє собою проточну камеру (КП), в якій розміщений ДА і ДП. фланцями байпасного трубопроводу. У стінку циліндра вварені фланець (6) та різьбова втулка. (3), в яких встановлюються відповідно ДА (5) і ДП (4).

ДА виконаний у вигляді коаксіальної конструкції, зображеної на малюнку 3. Корпус ДА складається з приєднувального фланця (5) і напресованої трубчастої частини (7) з вікнами для потоку КР.

У нижній частині корпусу на різьбовому кільці встановлений відбивач (8), що має можливість переміщатися вздовж осі корпусу для регулювання довжини акустичної бази.

Акустичний п'єзоелектричний перетворювач розміщений у фланцевій частині корпусу у спеціальному герметичному контейнері (6).

Електричний зв'язок ДА з БЕ здійснюється за допомогою коаксіального кабелю (1)

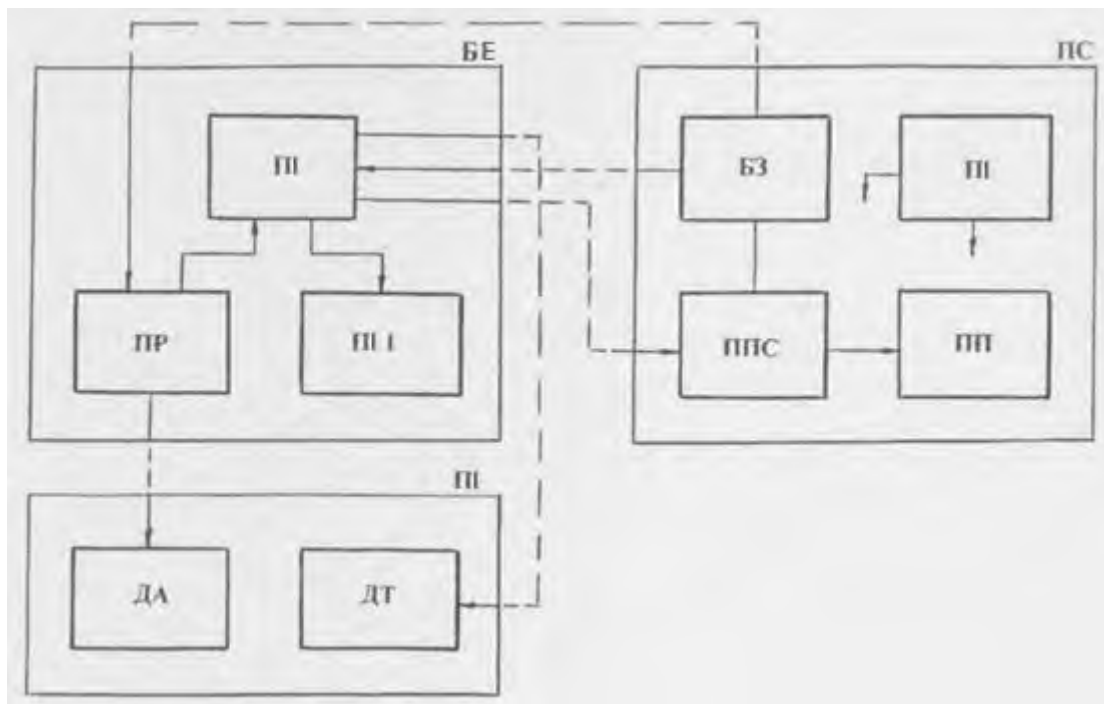


Рисунок 2.1 – Структурна схема вимірювального приладу

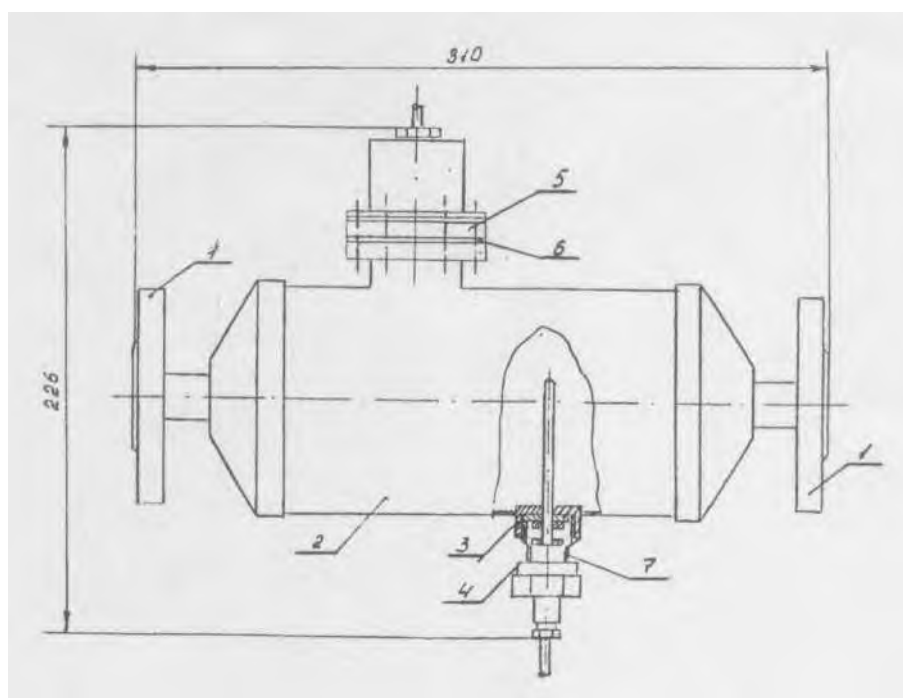


Рисунок 2.2 – Проточна камера

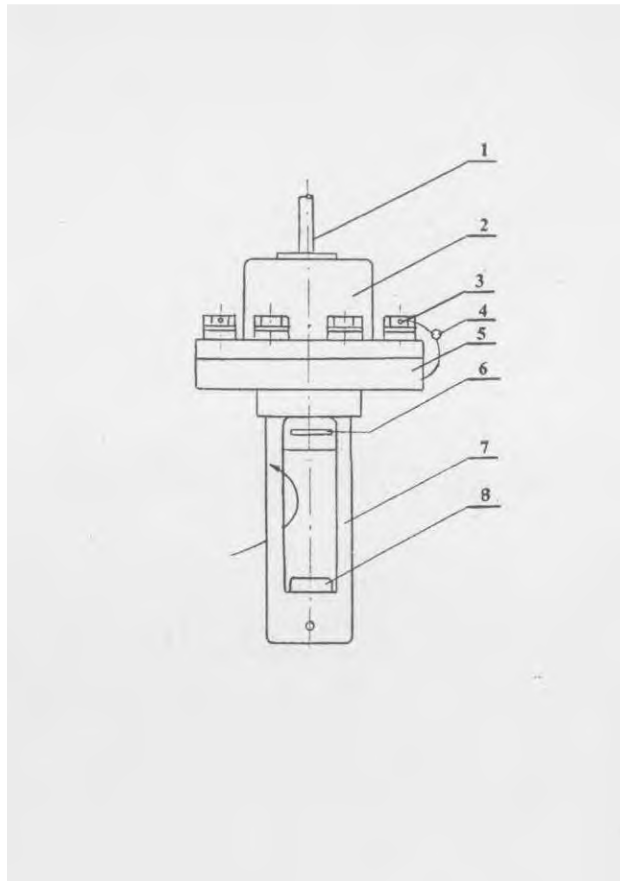


Рисунок 2.3 – Датчик акустичний

Корпус ДА має кришку (2) з кабельним введенням, що забезпечує герметичне ущільнення кабелю.

ДА до монтажного фланця проточної камери кріпиться болтами (3) і пломбується за допомогою дроту, заведеного в отвори кріпильних болтів та пломби (4).

БЕ та ПС розміщені в уніфікованих корпусах (з удароміцного та хімічно стійкого полікарбонату), що забезпечують необхідний ступінь захисту.

Дверцята корпусів виконані з прозорого полістиролу.

У нижній частині корпусу розміщений клемний відсік з кабельними вводами, конструкція яких забезпечує закріплення та герметизацію кабелів.

Відсік має знімну кришку.

БЕ містить 3 плати:

- плати рециркулятора ПР;
- плати вимірювання ПВ;
- плати індикації ПІ 1.

ПП має 2 варіанти виконання:

- з цифровим індикатором;
- без нього.

Плати встановлені на стійках та закріплені на задній стінці корпусу.

Електричні з'єднання виконані шлейфом із роз'ємами.

На лицьову панель БЕ виведено:

- табло 4-х розрядного індикатора (І), що забезпечує візуальний відлік цифрових показань об'ємного вмісту етанолу в КР або температури КР;
- індикатори теплового режиму ПВ (4) та наявності живлення БЕ + 12 В(2) та - 12В(3).

Тумблер живлення (5) встановлений на кришці клемного відсіку.

ПС містить плату живлення (ПЖ) з силовим трансформатором та двома власниками вставки плавкою, плату перетворення та сигналізації (ППС); плату індикації (ПІ2) та блок захисту, що забезпечує іскробезпечне живлення БЕ та інформаційного каналу (0-5) мА.

На задній стінці корпусу ПС встановлені: блок живлення, блок захисту та радіатор. Плати ППС та ПІ2 встановлені на стійках.

Електричні з'єднання ППС з підводною частиною виконані шлейфом с. роз'ємами, а з ПІ2 штиревыми з'єднувачами.

На кришці клемного відсіку встановлено тумблер МЕРЕЖА (5) з індикацією включення напруги.

На лицьову панель ПС виведено:

- табло цифрового індикатора об'ємного вмісту етанолу КР (1);
- вісь потенціометра установки порогової сигналізації (5);
- перемикач режимів виміру (4);
- світлодіодні індикатори ПОРІГ(2) та РЕЖИМ(3);

Лицьові панелі БЕ та ПС зображені на рисунках 4, 5.

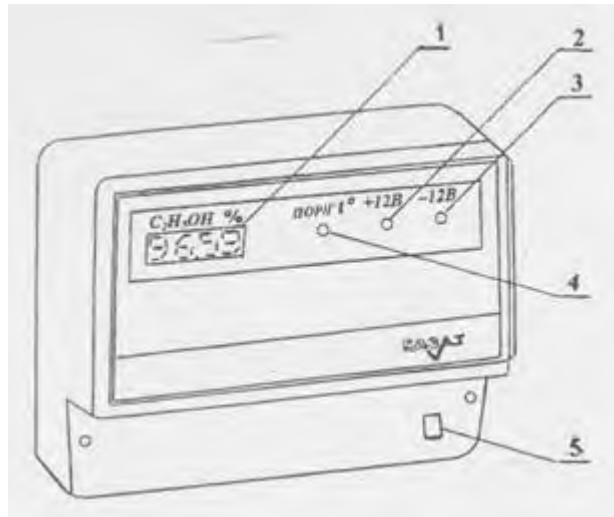


Рисунок 2.4 – Блок електронний

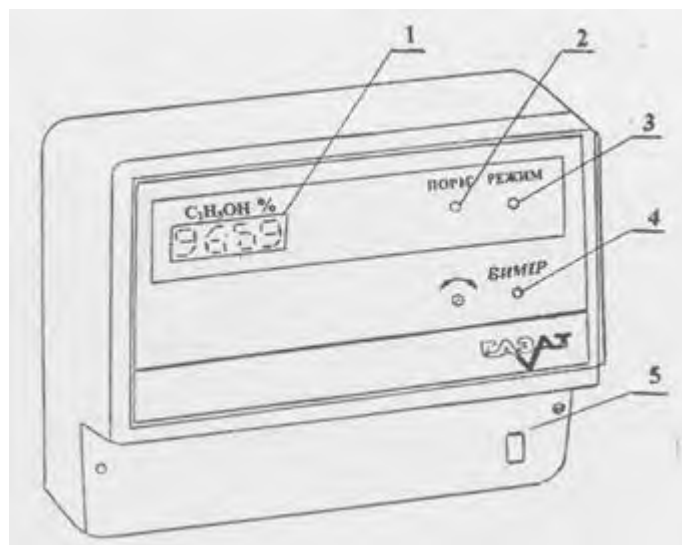


Рисунок 2.5 – Пульт сигналізації

2.7 Забезпечення вибухозахищеності

Вибухозахищеність приладу для автоматичного контролю вмісту спирту забезпечується видом вибухозахисту "Іскробезпечний електричний ланцюг" і досягається за рахунок обмеження напруги та струму в його електричних ланцюгах до іскробезпечних значень, а також за рахунок виконання його конструкції відповідно до ДСТУ 22782.5-78.

Обмеження напруги та струму в електричних ланцюгах забезпечується застосуванням у блоці захисту ПС бар'єрів іскрозахисту та гальванічним поділом іскробезпечних ланцюгів та ланцюгів живлення.

Гальванічна розв'язка ланцюгів живлення забезпечується трансформатором TV 1 (ТПП 262-127/220-50), що відповідає вимогам ДСТУ 22782.5 - 78.

Бар'єри іскрозахисту встановлені в блоці захисту і складаються з:

- бар'єрів ланцюгів живлення;
- бар'єра вихідного ланцюга.

До бар'єрів ланцюгів живлення входять:

- запобіжники плавкі Fu1, Fu2 типу ВПМ - 2-160 мА зі струмом плавлення 480 мА та розривною потужністю не менше 35 А;
- обмежувальні резистори R1, R2 (7.5 Ом потужністю 2 Вт);
- стабілітрони УД1 - УД4 (Д815Б) з максимальним сумарним напруженням стабілізації 15 В;
- діоди УД7, УД8 типу КД 243Б, що забезпечують захист ланцюгів живлення навантаження та самого пристрою від зміни полярності;
- обмежувачі струму +15В та -15В, виконані на транзисторах VT3 VT7 (КТ837), VT1.VT5 (КТ3101) та VT4, VT8(КТ819), VT2, VT6 (КТ3J02) відповідно;
- конденсатори C1 - C4 типу КМ - 6А - Н50 - 0.15мкФ та резистори R9 R10, R13, R14 типу C2 - 23 - 1 - 1 кОм, що забезпечують спрацювання захисту в момент подачі живлення;
- резистори R7, R8, R11, R12 (C2 - 23 - 1 - 10 кОм), що забезпечують налаштування обмежувача струму зі струмом відсічення - 100 мА.

Схема бар'єру іскрозахисту ланцюгів (0 - 5) мА включає запобіжники плавкі Fu3 і Fu4 типу ВПМ - 2 - 160 мА, резистори R3, R4 (7,5 Ом потужністю 2 Вт), що забезпечують необхідну розривну потужність та обмежують струм через стабілітрони УД5, УД6 типу Д815Б на рівні 2/3 від максимального струму стабілізації та резистори R5, R6 (75 Ом потужністю 2 Вт).

Перелічені елементи розміщені на друкованій платі та залиті компаундом.

Конструкція блоку захисту виконана відповідно до вимог ДСТУ 22782.5-78.

Друкований монтаж електричних кіл приладу для автоматичного контролю вмісту спирту, його конструкція та електричний монтаж виконані відповідно до вимог ДСТУ 22782.5 - 78.

На платі БЗ бар'єри ланцюгів живлення та вихідних ланцюгів БЕ розділені заземленим екранним провідником шириною не менше 1,5 мм.

Іскробезпечні ланцюги відокремлені від іскробезпечних ланцюгів шляхом витoku не менше 10мм.

2.8 Використання за призначенням

2.8.1 Монтаж та розміщення

Роботи з введення приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в експлуатацію повинні проводити фахівці з контрольно-вимірювальних приладів та автоматики, які пройшли підготовку за правилами безпеки роботи з легкозаймистими рідинами та вивчили документацію.

Для забезпечення безпеки монтажних робіт необхідно керуватися вимогами документів з техніки безпеки, що діють у системі підприємств, що виробляють спирт.

Перед монтажем, після розпакування та виїмки з тари блоків приладу для автоматичного контролю вмісту спирту необхідно ретельно їх оглянути на предмет цілісності корпусів, відсутності механічних пошкоджень, наявності маркувань вибухозахисту, напруги мережі живлення та елементів заземлення.

Для монтажу ПВ зробити роботи з виготовлення байпасної гілки відповідно до рис.6.

На ділянці технологічного трубопроводу (1) між входною та вихідною гілками байпасної лінії встановити вентиль (2), що забезпечує плавне регулювання витрати КР через байпас та технологічний трубопровод.

На підвідному та відвідному трубопроводах байпасної лінії встановити запірні відсікаючі вентиля (8). Для фланцевого з'єднання з КП (4) виготовити та приварити фланці (7) відповідно до рис.7.

Діаметр умовного проходу трубопроводу байпасних ліній повинен бути не менше 25 мм.

Перепад висот між точкою з'єднання вихідного патрубка байпаса (б) з технологічним трубопроводом та фланцем ДА (3) повинен бути не менше 3,0 м.

Діаметр циліндра розширювача має бути в межах від 60 до 70 мм, а його висота в межах від 600 до 700 мм.

Вхідна гілка байпасної лінії від технологічного трубопроводу до вихідного фланця ПВ (7) має бути теплоізовльована. Матеріал та товщина шару теплоізоляції повинні забезпечувати стабільність температури.

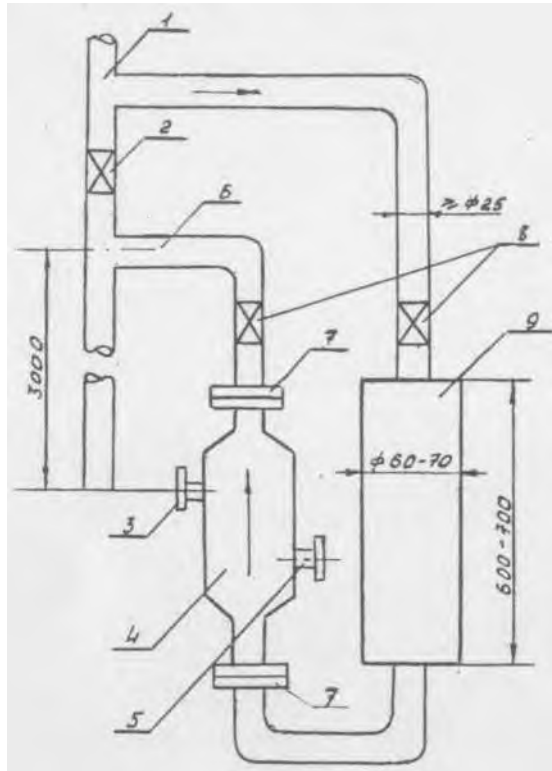


Рисунок 2.6 - Схема підключення ПВ до байпасної лінії

КР у межах від плюс 65 до плюс 75 °С при мінімальному відборі спирту та температурі навколишнього середовища плюс 10 °С.

Корпуси БЕ та ПС призначені для настінного монтажу.

Кріплення БЕ та ПС може бути виконане за допомогою металевої пластини, закріпленої на стіні або стійках.

Координати та розмір кріпильних отворів для БЕ та ПС дано на рис.8.

Довжина лінії кабельного зв'язку між БЕ і ПВ повинна бути не більше 6 м.

Місце розташування БЕ має бути зручним для обслуговування та візуального спостереження за світловою чи цифровою індикацією.

У місці розміщення повинні бути відсутні:

- спрямовані потоки тепла, вологи, сонця, а також електронних, радіочастотних, радіаційних та іонізаційних випромінювань;
- вібрація, удари та інші механічні дії.

ПС розміщують у вибухобезпечному приміщенні з урахуванням зручності експлуатації та обслуговування.

З'єднання БЕ та ПС має бути виконане п'ятижильним кабелем з мідними жилами. Довжина кабелю трохи більше 150 м. Перетин жил кабелю має бути щонайменше 0,5 мм², що забезпечує при струмі навантаження 0.1 А падіння напруги трохи більше 1 В.

З'єднувальний кабель необхідно прокласти у металевій трубі або коробі з обов'язковим їх заземленням у місцях підведення до БЕ та ПС відповідно до чинних правил виконання захисного заземлення.

Підключення жил кабелю до БЕ та ПС, а також кабелів з'єднання БЕ з ДА та ДП повинно бути виконане відповідно до електричної схеми з'єднань.

Після закінчення монтажних робіт необхідно перевірити:

- герметичність байпасної лінії;
- ефективність роботи відсікаючих запірних вентилів;
- ефективність створення та регулювання витрати КР через байпас та проточну камеру;
- правильність підключення міжблочних та зовнішніх електричних з'єднань.

Відключити мережевий кабель ПС від джерела напруги 220В та перевірити наявність та відповідність зазначеним номіналам (0,25 А) плавких вставок запобіжників у ланцюги живлення ПС.

Перекрити відсікаючі запірні вентиля байпасу та повністю відкрити вентиль регулювання витрати КР на технологічному трубопроводі.

Підготовка та перевірка готовності до роботи

Включити кабель живлення ПС до мережі. Тумблером (5) подати напругу 220 на ПС. При цьому включається підсвічування тумблера, точка на цифровому табло та червоний світлодіод ПОРІГ.

Встановити в середнє положення, виведену на передню панель ПС, вісь потенціометра, зображену на рис. 2.5.

Натиснути на лицьовій панелі ПС кнопку ВИМІР. При цьому повинен увімкнутися зелений світлодіод РЕЖИМ, а на цифровому табло висвітлється значення порогової уставки.

При натиснутій кнопці ВИМІР обертайте вісь потенціометра у бік збільшення або зменшення значення уставки. Граничні значення повинні відповідати 96,00 та 97,00 %.

Переконавшись у справності вузла регулювання уставки, встановіть необхідне значення та відпустіть кнопку ВИМІР.

Включити перемикач живлення БЕ. При цьому включаються зелені світлодіоди, що свідчать про надходження на БЕ напруги плюс 12 В і мінус 12 В і червоний світлодіод ПОРІГ t° свідчить про те, що температура КР в КП нижче плюс 65 $^{\circ}\text{C}$. При цьому на цифровому табло може світитися тільки точка або повністю відсутнє свічення.

Відкрийте повністю запірні вентиля (8), (див. рисунок 6), і після цього обертаючи ventиль (2) регулювання витрати КР на технологічному трубопроводі встановіть номінальну витрату КР через КП. При встановленні номінальної витрати КР через КП вимикається червоний світлодіод, а на цифровому табло БЕ висвічуються показання.

Переконайтеся, що на цифровому табло ПС встановилися ті ж покази, що і на цифровому табло БЕ.

Підключити до контактів 1.2 ХЗ ПС (омметр, натиснути кнопку ВИМІР і плавним обертанням потенціометра і встановити значення уставки на 0,1% більше за поточне значення об'ємної частки етилового спирту в КР.

При цьому повинен увімкнутися червоний світлодіод, а омметр показати (замикання/розмикання) "сухих" контактів.

Відпустити кнопку ВИМІР. На цифровому табло має відновитись поточне показання об'ємної частки спирту в КР.

Закрийте дверцята ПЕ та БС і за потреби опломбуйте їх.

2.8.2 Використання та технічне обслуговування

Прилад для автоматичного контролю вмісту спирту є автоматичним приладом безперервної дії. Рекомендується один раз на місяць звіряти показання спиртометра з результатами хімічного аналізу.

У разі їх суттєвого розбіжності (більш ніж на 0.15% про частку) виконується, з метою зведення цієї розбіжності до нуля, коригування показань спиртометра за допомогою потенціометра RP2, розташованого на платі ПВ. Для виконання цієї операції необхідно зняти лицьову панель БЕ.

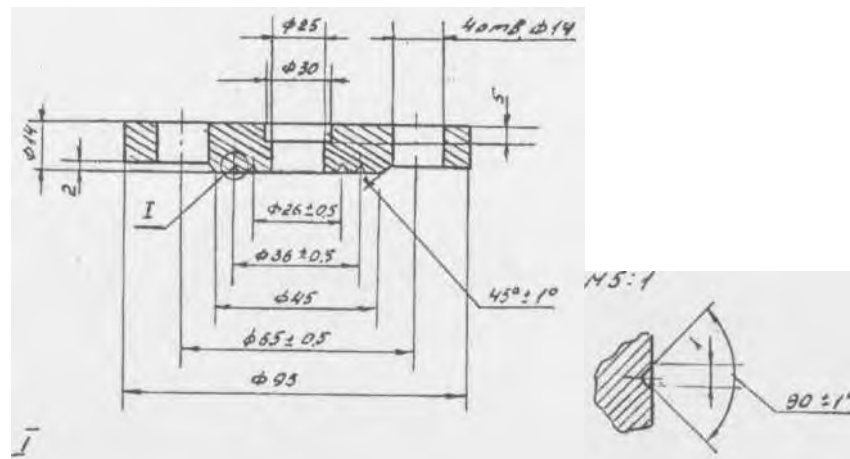


Рисунок 2.7 - Фланець для підключення ПВ до байпасної лінії

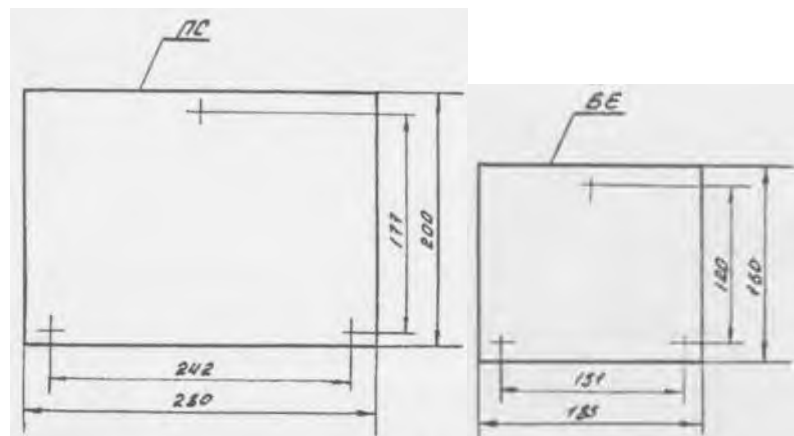


Рисунок 2.8 - Розмітка кріплення БЕ та ПС

Перед проведенням планового або позачергового промивання технологічного трубопроводу необхідно в обов'язковому порядку демонтувати ДА і ДП.

Для цього, попередньо знеструмивши ПС та БЕ, необхідно виконати такі операції:

- а) перекрити запірні вентиля байпасної лінії та повністю відкрити регулювальний вентиль на технологічному трубопроводі;
- б) від'єднати кабелі ДА та ДП від БЕ;
- в) зняти пломбу з ДА, витягнувши пломбувальний дріт з головки болта;
- г) відкрутити 4 кріпильні болти та обережно вилучити ДА з КП;
- д) для вилучення з КП ДП викрутити корпус ДП гайковим ключем № 19 за "лиски" (7) корпусу (див. рис. 2);
- е) на час проведення робіт з промивання трубопроводу встановити на КП заглушки у місцях встановлення ДА та ДП, а датчики помістити у чисті та безпечні від механічних впливів місця;
- ж) після закінчення робіт на технологічному трубопроводі та пуску в нього КР промити байпасну лінію КР протягом 15 хв., для чого відкрити запірні вентиля та прикрити регулювальний вентиль до появи витрати КР через байпасну лінію;
- з) встановити ДА та ДП у КП.

При виникненні аварійних режимів у мережі електричного живлення або - раптових ненормованих "кидках" напруги живлення, а також у випадках короткого замикання ланцюга навантаження ПС, можливе спрацювання БЗ. Для відновлення працездатності приладу для автоматичного контролю вмісту спирту за таких ситуацій необхідно відключити живлення БЕ і ПС. Після закінчення 20 - 30 з знову включити ПС, а потім БЕ.

У разі обумовлених відмов (за винятком перегорання плавких вставок запобіжника), прилад для автоматичного контролю вмісту спирту повинен бути відправлений для виконання ремонтних робіт на підприємство - виробник.

2.8.3 Операції калібрування

Під час проведення калібрування мають бути виконані такі операції.

Зовнішній огляд

При зовнішньому огляді має бути встановлена відповідність приладу вимірювального таким вимогам:

- 1) відповідність комплектності та маркування;

2) складові частини не повинні мати дефектів та пошкоджень, що впливають на працездатність спиртометра або сприяють порушенню вимог безпеки, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

Комплектність перевіряється тільки під час випуску із виробництва.

Перевірка електричної міцності ізоляції повинна проводитись на пробійній установці потужністю не менше 0,25 кВА.

Випробувальна напруга плавно підвищується від 0 до номінального значення зі швидкістю 100В/с та витримується протягом 1 хв. Потім випробувальна напруга плавно знижується до 0.

Перед випробуванням з блоку ПС витягують електронні плати: індикації, перетворення та сигналізації, від'єднують блок захисту від плат А1 та А3, від'єднують від клемних колодок усі кабелі, тумблер МЕРЕЖА ПС встановлюють у положення ВКЛ.

Випробувальна напруга 500В прикладається між електрично з'єднаними контактами клемників для підключення іскробезпечних ланцюгів і заземлення, а також іскробезпечними ланцюгами та вихідними контактами реле.

Випробувальна напруга 1500В прикладається між електрично з'єднаними контактами клемників для підключення іскробезпечних ланцюгів і електрично з'єднаними контактами силових ланцюгів.

Якщо при проведенні тієї чи іншої операції калібрування отримано негативний результат, подальше калібрування припиняється. Повторне калібрування проводиться після усунення дефекту.

При проведенні калібрування застосовуються засоби калібрування, зазначені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Засоби калібрування, тип, марка	Нормативно-технічні характеристики	Примітка
Контрольні проби водно-спиртових розчинів спирту у воді (КПС)	Перелік та характеристики КПС	
Мегомметр М4100/3	Вимірювальна напруга 500 В	
Мегомметр М4100/1	Вимірювальна напруга 100 В	

Пробійна установка ВУФ-5-3	Вихідна напруга від 0 до 10 кВ, 50 Гц	
Ареометр для спирту контрольний БС1 та БС2	Шкала 96,0-101,0% Ціна поділу 0,1% про.	
Термометр лабораторний контрольний ТЛ-4	Діапазон вимірів від 0 до 50 °С. Ціна поділу 0,1 °С	
Лабораторний автотрансформатор регулювання ЛАТР-1М	0-250 В, 5 А	
Мультиметр цифровий М3900	-200 тВ - 700 В	
Термостат водяний УТ-15	Потужність 700 ВА	
Камера вимірювальна ЕЗ.58.200.000-	Об'єм 500 см ³	
Мішалка магнітна ММ-5		
Циліндр скляний мірний 500-1000мл	Діаметр 45 ± 1 мм, висота 280 ± 5 мм	

Допускається застосування засобів калібрування, відмінних від зазначених у таблиці 2.4, що забезпечують визначення характеристик приладу для автоматичного контролю вмісту спирту з необхідною точністю (за винятком КПС).

При проведенні калібрування повинні дотримуватись умов, зазначених у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Найменування діючих факторів	Нормальні умови
Температура навколишнього середовища, °С	24±5
Відносна вологість довкілля, %	До 80
Атмосферний тиск навколишнього середовища, кПа	101,3±1
Напруга живлення, В	220±1
Частота мережі живлення, Гц	50±1
Тиск у вимірювальній камері, кПа	150-200
Температура КПС, °С	68±2

2) при роботі з електроустаткуванням необхідно дотримуватись вимог ДСТУ 12.3.019 - 80, "Правил технічної експлуатації електроустановок". Перед проведенням калібрування повинні бути виконані провідні підготовчі роботи:

1) зібрано установку для проведення випробувань відповідно до рисунку 9;

2) встановлені та підготовлені до роботи засоби вимірювань відповідно до вимог експлуатаційної документації;

3) приготовлені контрольні проби (ККС) водно-спиртових розчинів спирту.

Для калібрування рекомендується застосовувати водні розчини спирту за ДСТУ 5962-67.

Перевірка абсолютної похибки, що допускається.

Перевірка абсолютної похибки, що допускається, проводиться на включеному і підготовленому до роботи приладі для автоматичного контролю вмісту спирту.

У вимірювальну камеру заливають контрольовані проби КПС №1 (520 см). За допомогою водяного термостата доводять температуру КПС 68 ± 2 °С. Протягом 30 хв. витримують КНС в нормальних умовах випробувань, безперервно перемішуючи пробу магнітною мішалкою. Тиск і температуру КНС контролюють вбудованим манометром і ДП. Відключають мішалку. Відлік показань здійснюють через 2 хв після відключення мішалки.

Аналогічно надходять з КПС № 2. Оцінку допустимої абсолютної похибки слід знаходити в точках перевірки за формулою:

$$A = A_j - A_o$$

де A_j – показання спиртометра;

A_o - дійсне значення об'ємної частки спирту в КПС.

Прилад для автоматичного контролю вмісту спирту вважається таким, що витримав випробування, якщо в кожній з точок перевірки абсолютна похибка не перевищує значення.

3 НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

3.1 Моделювання процесу охолодження спирту під час технологічного процесу

Під час роботи проводився порівняльний аналіз кінетичних кривих охолодження спирту за допомогою повітря в холодильній установці з регульованою температурою етилового спирту, що охолоджується в холодильній камері з фреоновою батареєю, при різних температурах - від 10 °С (це температура охолодження за традиційною технологією) до максимально можливої низької температури з позиції прийнятності та технологічності -5 °С.

Характер кривих охолодження всім температурних режимів ідентичний. Причому, чим нижча температура охолоджуючого агента, тим інтенсивніше відбувається охолодження спирту до необхідної міцності. У початковий період охолодження відбувається швидке зниження температури спирту, особливо при охолодженні, що свідчить про високу швидкість охолодження спирту в перший період.

Надалі швидкість охолодження знижується, а потім поступово стабілізується і температура спирту поступово наближається до температури охолоджуючого середовища. Отже, тривалість охолодження спирту багато в чому залежить від температури середовища, що охолоджує. Наприклад, якщо для охолодження спирту від 120 до 35 °С на повітрі з температурою від 10 до -5 °С необхідно 1200-400 с (або 20-6,7 хв), то для охолодження спирту в «холодному» харчовому режимі ж температурах потрібно 180-95 с (або 3-1,6 хв).

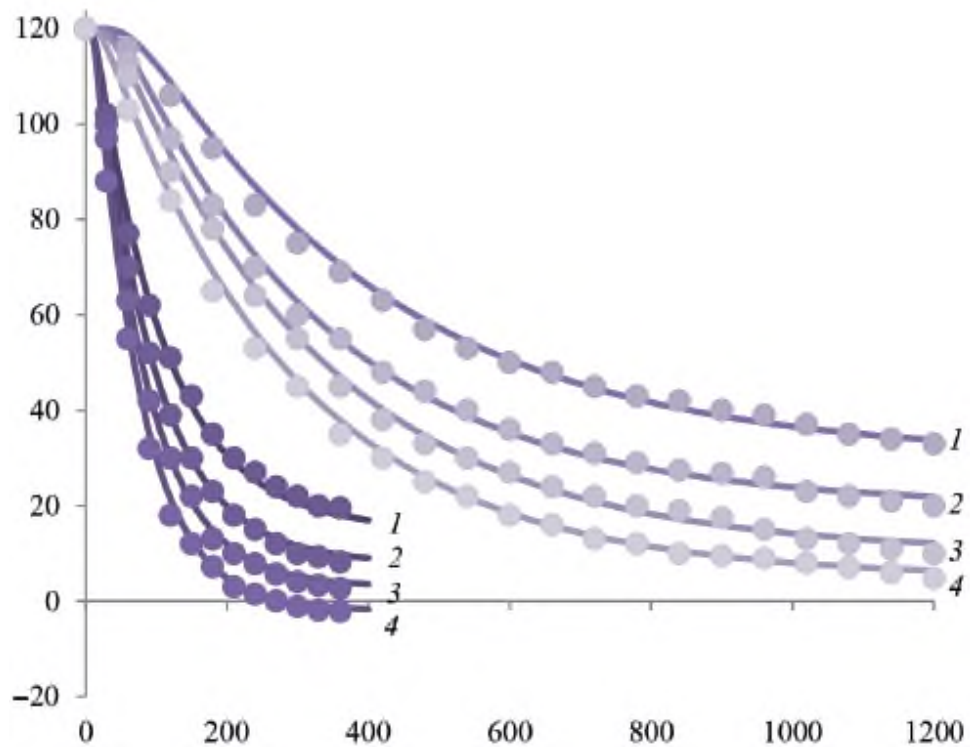


Рисунок 3.1 - Динаміка зміни температури спирту в процесі її охолодження за допомогою повітря () та за допомогою рідини () при температурі охолоджуючих агентів, °С: 1 – 10; 2 – 5; 3 – 0; 4 – –5

Таким чином, охолодження спирту, порівняно з повітрям, відбувається у 6,6–4,2 рази швидше. Причому при зниженні температури середовища, що охолоджує, процес охолодження інтенсифікується. Про це свідчать дані екстраполяції кривих залежності температури від тривалості поступового охолодження спирту до різної температури – 90, 70, 50 та 35 °С (рис. 3.2).

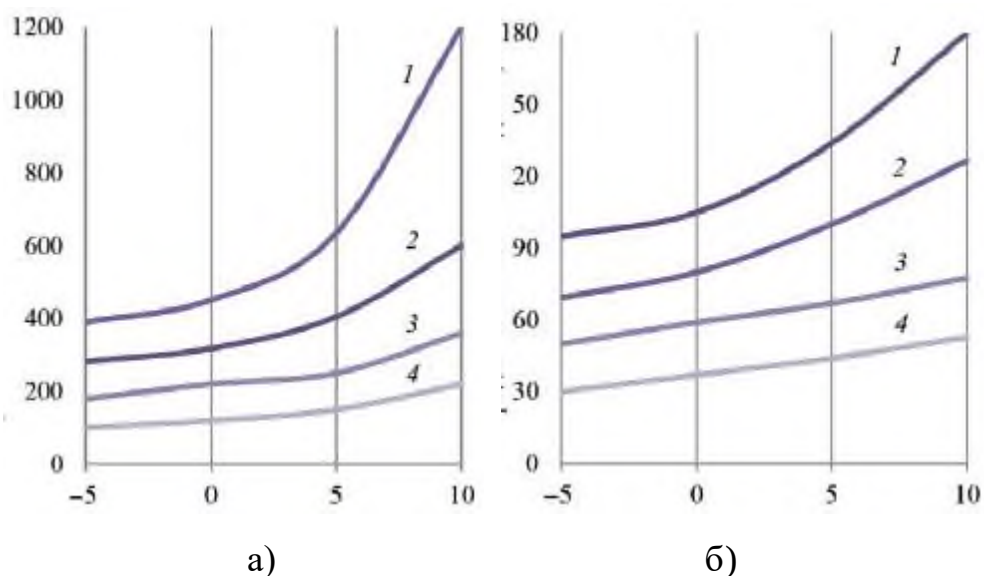


Рисунок 3.2 - Номограми охолодження спирту за допомогою повітря (а) та за допомогою рідини (б) до температури, °С: 1 – 35; 2 - 50; 3 – 70; 4 – 90

Загальне рівняння нестационарної теплопровідності у сферичній системі координат має вигляд:

$$\frac{\partial T(\varphi, \theta, r, \tau)}{\partial \tau} = a \Delta T(\varphi, \theta, r, \tau)$$

Розкриваючи оператор Лапласа, представимо рівняння (1) у такому вигляді:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T(\varphi, \theta, r, \tau)}{\partial \tau} = & a \left(\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial T(\varphi, \theta, r, \tau)}{\partial r} \right) + \right. \\ & + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 T(\varphi, \theta, r, \tau)}{\partial \varphi^2} + \\ & \left. + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial T(\varphi, \theta, r, \tau)}{\partial \theta} \right) \right) \end{aligned}$$

В силу прийнятих припущень про симетричність рівняння нестационарної теплопровідності спирту остаточно набуде вигляду:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial \tau} = & a \left(\frac{\partial^2 T(r, \tau)}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial r} \right) \\ & \tau > 0, \quad 0 < r < R \end{aligned}$$

Рівняння нестационарної теплопровідності спирту (3) має бути доповнено з відповідними початковими та граничними умовами.

Початкова умова задає розподіл температури за обсягом спирту в початковий момент часу (у момент часу $t = 0$ температура спирту має постійне значення T_0):

$$T(r, 0) = T_0, \quad 0 < r < R$$

На поверхні спирту реалізується конвективний теплообмін між спиртом та охолоджуючим середовищем (гранична умова третього роду):

$$-\lambda \frac{\partial T(R, \tau)}{\partial r} = \alpha (T(R, \tau) - T_c), \quad \tau > 0$$

Оскільки розглянуте завдання є осесиметричним, то граничні умови повинні бути доповнені умовою адіабатичності поверхні:

$$\frac{\partial T(0, \tau)}{\partial r} = 0, \tau > 0$$

Таким чином, задача нестационарної теплопровідності спирту набуде вигляду:

$$\begin{cases} \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 T(r, \tau)}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial r} \right), & \tau > 0, 0 < r < R; \\ T(r, 0) = T_0, & 0 < r < R; \\ -\lambda \frac{\partial T(R, \tau)}{\partial r} = \alpha (T(R, \tau) - T_c), & \tau > 0; \\ \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial r} = 0, & \tau > 0 \end{cases}$$

3.2 Дослідження зміни температури середовища на імітаційній моделі

Якщо перебіг певного виробничого процесу може супроводжуватися відхиленнями деяких показників від номінальних значень, при прогнозуванні їх впливу не завжди доцільно використовувати складні математичні моделі, як, наприклад, задачу нестационарної теплопровідності для симулювання охолодження робочого середовища. Простіше скористатися імітаційною моделлю, реалізованою в іншому фізичному середовищі. Умовою відповідності є аналогії між параметрами процесу та системи і подібність форми математичних співвідношень між ними. Зокрема, найдоступнішим способом імітації фізичних явищ різної природи є процеси, що відбуваються в електричному колі. При побудові відповідної імітаційної моделі слід дотримуватися певних аналогій (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Теплова підсистема	Тепловий потік	Температура	Тепловий опір	Теплоємність	-----
Електрична підсистема	Струм	Напруга	Резистивний опір	Ємність	Індуктивність

Формальні правила переходу від моделювання процесу в тепловій підсистемі до моделювання його в електричному ланцюзі наступні:

- Нульова точка температурної шкали (за Цельсієм, Кельвіном або просто умовною різницею температур) відповідає основному вузлу кола (Землі);
- Для кожного тіла, яке бере участь в теплообміні, призначається номінальна ємність $C=cm$, де c — питома теплоємність матеріалу, m — маса тіла;
- Процес теплообміну між контактуючими тілами імітується резисторами, номінал яких дорівнює тепловим опорам між відповідними ємнісними елементами.

$$R_{\text{конд}} = l/(\mu S);$$

Процеси теплообміну між тілом і навколишнім середовищем імітуються резисторами, номінал яких дорівнює конвективним тепловим опорам між основним вузлом контуру та вузлом, приєднаним до зазначеного елемента.

$$R_{\text{конв}} = 1/Sa_{\text{конв}}.$$

Окремо представлена модель джерела струму, яка імітує зміну температури (нагрівання або охолодження) тіла під час роботи і яка підключена між основним вузлом схеми та вузлом, відповідним цьому елементу.

Фазовими змінними теплової підсистеми є тепловий потік Φ і температура T — аналоги струму і напруги в електричній підсистемі (див. табл. 1). На основі механізмів теплопередачі (провідність, провідність, конвекція) ці фазові змінні пов'язані між собою згідно із законом Фур'є, наприклад

$$\varphi = \mu(T_1 - T_2)/l$$

де φ — густина теплового потоку; T_1, T_2 — температура на границях ділянки, що розглядається протяжністю l для індуктивного теплообміну; μ — коефіцієнт теплопровідності;

і закону Ньютона як

$$\varphi = a_{\text{конв}}(T_1 - T_2)$$

де $a_{\text{конв}}$ — коефіцієнт теплообміну через конвекцію; T_1, T_2 — температура тіла і навколишнього середовища для конвективного теплообміну.

Тепловий потік $\Phi = \varphi S$, де S – площа області, через яку відбувається теплообмін. Для обох досліджених механізмів теплопередачі це можна виразити як:

$$\Phi = (\mu S/l)T, \text{ або } \Phi = T/R_{\text{конд}} \quad (1)$$

для регулярного теплообміну (тут S - площа контакту середовища з різними температурами, $R_{\text{cond}} = l/(\mu S)$ - *кондуктивний тепловий опір*);

і

$$\Phi = S a_{\text{конв}} T, \text{ або } \Phi = T/R_{\text{конв}} \quad (2)$$

для конвективного теплообміну (тут $R_{\text{конв}} = 1/S a_{\text{конв}}$ - *конвективний тепловий опір*).

Крім того, згідно з означенням теплоємності

$$C = \frac{dQ}{dT}$$

де dQ – зміна кількості теплоти в тілі при зміні температури на dT .

А оскільки тепловий потік — це зміна кількості теплоти за одиницю часу, та можна написати

$$\Phi = \frac{dQ}{dt}, \text{ або ж } \Phi = C \frac{dT}{dt} \quad (3)$$

Зрівняємо форми зображення співвідношень (1), (2) зі складовим рівнянням електричного кола:

$$I = U/R$$

і співвідношення (3) з рівнянням компонентним кола електричного:

$$I = C \frac{dU}{dt}$$

Згадаємо рівняння рівноваги теплового потоку для вузлів теплової підсистеми:

$$\sum_{k \in p} \Phi_k = 0$$

У якості аналогу першого закону Кірхгофа і рівняння постійної температури, яке проходить через замкнутий контур системи

$$\sum_{k \in p} T_k = 0$$

Прийдемо до ідеальної аналогії між підсистемою тепловою та ланцюгом електричним, як зображено в табл. 1.

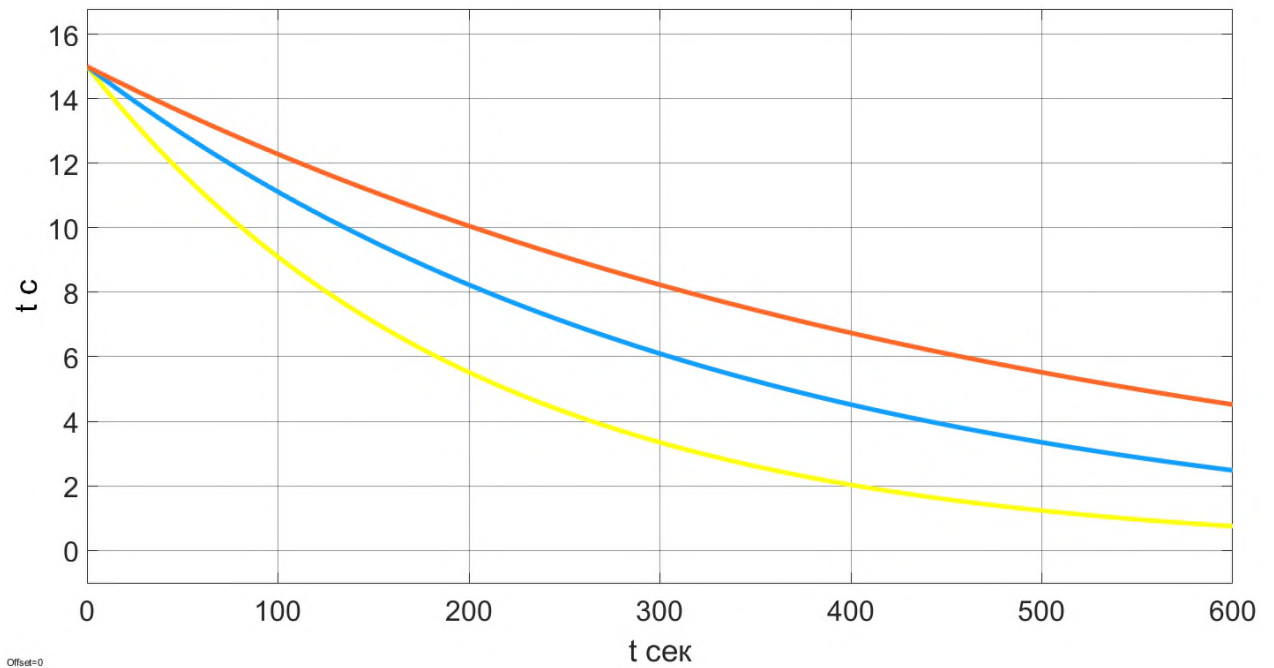


Рисунок 3.3 - Графік охолодження середовища робочого за допомогою холодоагента

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Опис схеми керування вимірювальним пристроєм

Електрична схема призначена для перетворення масових концентрацій вимірюваних компонентів в електричні сигнали, обробки цих сигналів, керування роботою вимірювального приладу, підтримки метрологічних характеристик приладу в заданих межах в процесі експлуатації, живлення електричних вузлів і елементів.

Плата керування (КП) забезпечує обробку вимірювальної інформації, автоматизацію керування вимірювальним процесом і контроль працездатності приладу для вимірювання вмісту спирту в технологічних розчинах. Вбудована незалежна пам'ять КП зберігає відомості про заводський номер і дату виготовлення вимірювального приладу, значення коефіцієнтів первинної настройки приладу.

Клавіатура складається з 4 кнопок. За допомогою клавіатури можна зробити вибір будь-якого пункту меню з відображенням на АЦІ. Клавіатура розташована на лицьовій панелі приладу.

Акумуляторна батарея виконана у вигляді акумулятора GDLITE (GD-640). Номінальна напруга 6 В постійного струму, номінальна ємність акумулятора 14 А / год.

Алфавітно-цифровий індикатор (АЦІ) являє собою чотирьохрядний (4 х 20) рідкокристалічний індикатор (РКІ) з підсвічуванням. Індикатор дозволяє виводити контрольно-вимірювальну і сервісну інформацію у вигляді малих і великих літер, а також цифр. Інформація, що виводиться на АЦІ, відображається українською мовою.

Блок вимірювальних перетворювачів (ВП) призначений для установки сенсорів електрохімічних в спеціальних гніздах, до яких підведені канали для подачі та скидання аналізованої проби.

Датчик потоку здійснює контроль наявності витрати аналізованої проби. Конструктивно він розташований в блоці вимірювальних перетворювачів.

Блок живлення призначений для перетворення напруги 220 В змінного струму в напругу ± 12 В постійного струму і подачі його на плату живлення, яка забезпечує електроживлення всіх елементів приладу.

Керування вимірювачем вмісту спирту здійснюється за допомогою **клавіатури з чотирьох кнопок («Esc», «Ok», «▲», «▼»)**. Вимірювальна і сервісна інформація відображається на АЦП.

4.2 Принцип роботи схеми керування

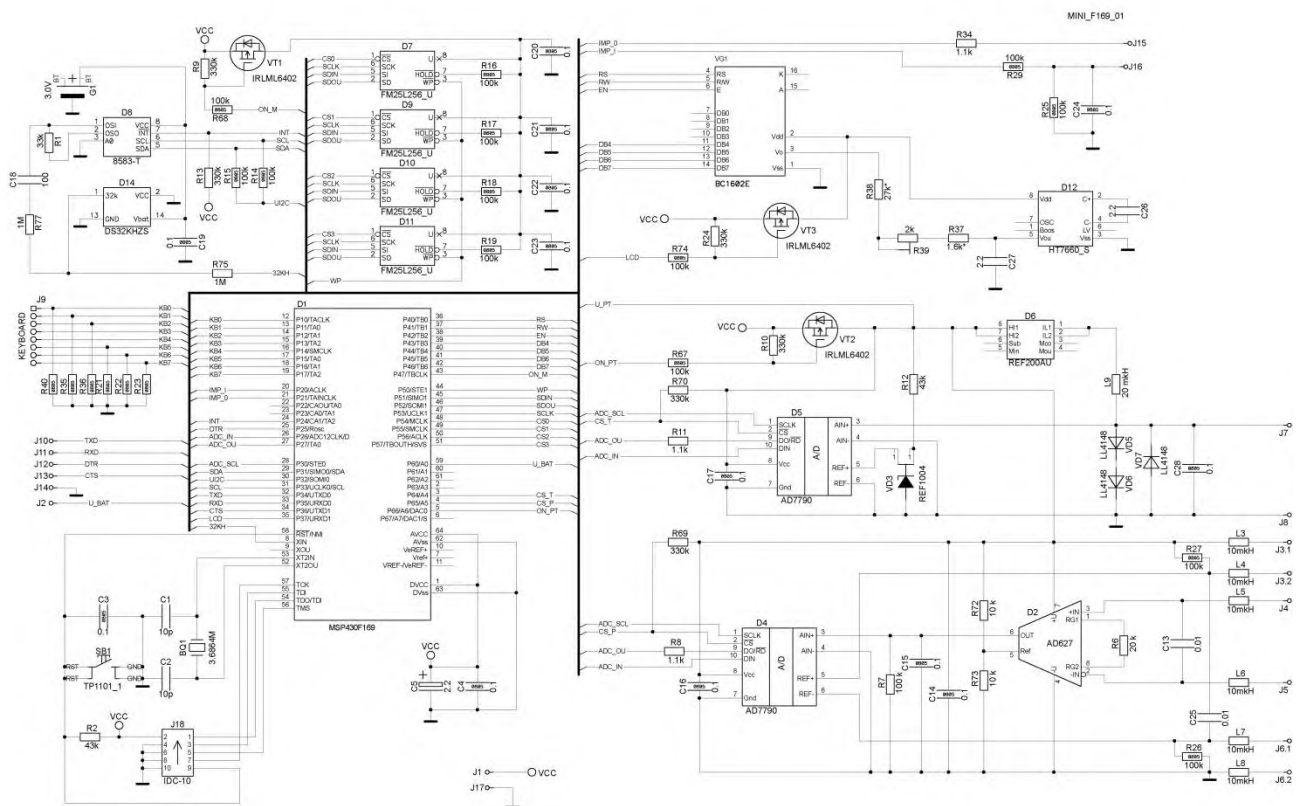


Рисунок 4.1 – Схема електрична системи керування пристроєм для вимірювання

Згідно з керівництвом з експлуатації система керування працює наступним чином. Від механічного лічильника імпульси поступають на вхід процесора, де вони підраховуються та накопичуються. Далі по значенням температури та фізико-хімічного складу спирту вираховується коефіцієнт корекції. Далі об'єм рідини пропорційний кількості імпульсів множиться на коефіцієнт корекції. Тобто приводиться до стандартних умов. Після чого вся інформація записується в архів.

Відповідно до схеми живлення приладу здійснюється за допомогою літєвої батареї номінальною напругою 3,6 V, яка підключається до клем J1 та J17. На клеми J15 та J16 підключаються датчик імпульсів лічильника. Живлення датчика імпульсів здійснюється з клеми J15 через обмежувальний резистор R34 прямо з мікроконтролера. Вхід імпульсів з контакту J16 здійснюється через фільтр R29, R25 та C24 прямо на порт мікроконтролера. Далі ці імпульси обробляє мікроконтролер. Сенсор тиску являє собою резистивний міст, що підключається до інструментального підсилювача D2 через дроселя L3 — L8 та контакти J3.1, J3.2, J4, J5, J6.1, J6.2. Далі аналоговий сигнал з інструментального підсилювача D2 подається на аналогово-цифровий перетворювач D4 (далі АЦП). Далі по SPI шині даних на мікроконтролер. Сенсор температури являє собою термозалежний резистор підключається J7 та J8. Далі аналоговий сигнал подається на вхід АЦП D5. Далі по SPI шині даних на мікроконтролер. Живлення терморезистора здійснюється стабільним струмом за допомогою генератору струму D6 через дросель L9.

Діоди VD5, VD6 та VD7 забезпечують захист входу АЦП від перенапруги. Живлення на генератор струму D6, АЦП D4 та D5, інструментальний підсилювач D2 подається через ключ, який зібрано на транзисторі VT2. Це необхідно для економії ємності батареї, живлення подається на 1 с з паузою 30 с. Коди після АЦП датчиків температури та тиску обробляються та перераховуються в параметр температури та тиску.

Відображення роботи приладу відбувається за допомогою табло. Табло собою являє рідкокристалічний індикатор (далі РКІ) – VG1. Так як схема приладу працює при напрузі 3,6 V для забезпечення контрасту РКІ введено джерело від'ємної напруги, яке виконане на мікросхемі D12. Керування контрастом РКІ індикатора здійснюється за допомогою змінного резистору R39. Живлення на РКІ та джерело від'ємної напруги подається через ключ, який виконано на транзисторі VT3. Живлення на РКІ подається на 1 хвилину після натискання клавіші на клавіатурі. Це необхідно для економії ємності батареї. Програма, яка виконує всі обрахунки знаходиться в пам'яті мікроконтролера D1. Програмується мікроконтролер за допомогою

зовнішнього програматора через роз'єм J18 (інтерфейс програмування JTAG). Для роботи мікроконтролера використовується кварцевий резонатор BQ1 на частоті 3,6864 МГц. Кнопка SB1 потрібна на етапі наладки (це перезапуск мікроконтролера) в режимі штатної роботи вона не використовується. Обрахований об'єм рідини та інша інформація записується в архівну пам'ять, яка виконана на енергонезалежних мікросхемах пам'яті D7, D9, D10 та D11.

Живлення блоку архівної пам'яті здійснюється через ключ, який виконано на транзисторі VT1. Живлення на блок пам'яті подається раз на годину в штатному режимі. В разі виникнення позаштатної та необхідності її запису у відповідний архів ситуації живлення подається на блок пам'яті. В коректорі організовано годинник астрономічного часу та календар на мікросхемі D8. Генератор з частотою 32 кГц (необхідний для роботи астрономічного годинника) реалізовано на мікросхемі D14. Також ця частота подається на відповідний вхід мікроконтролера. Живлення годинника астрономічного часу та генератора 32 кГц здійснюється від окремої літієвої батареї напругою 3 V. Клавіатура плівкова (матриця 5x3) підключається до роз'єму J9. Для економії енергії батареї мікроконтролер працює на частоті 3,6867 МГц тільки під час обрахунків, запису архівів та при відображенні інформації на табло. В інший час він працює на частоті 32 кГц. Для зв'язку з комп'ютером або модемом використовується зовнішній адаптер, який підключається до контактів J10 – J14. Контроль напруги батареї живлення здійснюється за допомогою внутрішнього АЦП мікроконтролера, напруга подається на контакт J2.

Протокол обміну між ПК і вимірювачем:

Швидкість обміну - 57 600 бод. Біт парності - None (Hi);

Стоп біт – 1. Дані – 8 біт.

4.3 Перелік команд приладу

ESNO (); - Отримати відповідь від приладу (OK)

LOCK (); - Блокування записів в журнал. Виконувати перед зчитуванням даних журналу.

UNLOCK (); - Розблокування записи в журнал приладу.

COUNT (); - Видати кількість записів в журналі приладу.

GET (x); - Видати запис стану параметрів по номеру **X**. Відлік від **0**-го номера.

NOW (); - Видати поточний стан параметрів.

OVER (); - Ознака повного заповнення журналу.

LSTREC (); - Видати номер останнього запису в журнал приладу.

SZERO (); - Режим установки нуля.

TMPR (); - Отримати температуру приладу.

STREAM (); - Отримати ознаку наявності потоку. (Відповідь **Y** або **N**)

FREEZE (); - Стан сигналу охолоджувача. (Відповідь **ON** або **OFF**)

POWER (); - Отримання ознаки наявності 220 В. (Відповідь **ON** або **OFF**)

RES (); - Перезавантажити прилад.

SDATETIME (YYYY-MM-DD: HH-MM); - Установка дати часу в годинах приладу. Скидає секунди.

Якщо прилад не розпізнав команду, то у відповідь надсилається ?
У разі вдалого розпізнавання команди прилад висилає **OK** або запитуваний параметр.

Записи в журнал здійснюються по колу. Дійшовши до кінця журналу наступний запис буде з **0**-го номера. І буде зведений прапор стан якого можна опитати командою **OVER ();**

Рядки що посилаються в прилад повинні закінчуватися байтом **0x00**
Рядки що приходять з приладу на ПК закінчуються байтами **0x0D, 0x0A**

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Підвищення стійкості роботи підприємств приладобудівної галузі у воєнний час

Війна в Україні стала масштабним структурним шоком для економіки країни в цілому так і для кожного регіону . Неможливо спрогнозувати терміни і наслідки військової агресії, водночас стратегічні цілі держави та окремих регіонів потребують коригування відповідно до умов воєнного часу і післявоєнної відбудови.

В умовах війни необхідний перегляд усталених підходів як до стратегування, так і до розв'язання гострих соціально-економічних, гуманітарних і безпекових проблем розвитку держави на всіх рівнях ієрархії управління, у тому числі на регіональному.

Війна в країні йде на виснаження тому потребує проведення обачної економічної політики вже зараз як в цілому так і в кожному регіоні. Міжнародні резерви мають використовуватися економно, а бюджетні ресурси потрібно спрямовувати на фінансування військових цілей і заходів з підтримки життєдіяльності в умовах воєнного стану.

Враховуючи хід військових дій, зумовлених агресією Російської Федерації, територію України можна поділити: на тимчасово окуповані ворогом, звільнені після окупації , фронтові , на яких тривають військові дії, регіони які забезпечують функції глибокого тилу.

Наслідки збройної агресії російської федерації відобразилися передусім на реальному секторі економіки держави: на розташованих у тимчасово окупованих , звільнених після окупації територій, з високою ймовірністю щодо загрози окупації регіонів підприємств, що забезпечували значну частину внутрішнього промислового виробництва та експорту.

Завданням тилкових регіонів є збереження стратегічно важливих виробництв і робочих місць, забезпечення роботи релокованих підприємств із територій України, де ведуться активні бойові дії та деокупованих, підтримка експортноорієнтованих підприємств, а також підприємств, які виробляють

соціально значущі товари військового призначення. Необхідно стимулювати перехід щодо виробництва продукції військового призначення.

В умовах воєнного часу на першому етапі йдеться про реалізацію заходів, спрямованих на максимальне збереження людей та підприємств, виконання гуманітарних місій. Масштаб і успіхи плану реконструкції на цьому етапі залежать від того, наскільки українці, економіка та інституції будуть врятовані від війни. Щоб мінімізувати збитки, Україна та союзники мають структурувати економіку воєнного часу згідно з безпековими ризиками.

На цій стадії Тернопільщина, як відносно безпечний регіон, виконує роль глибокого тилу країни : здійснює допомогу переміщеним підприємствам; формує програми зайнятості для переміщених осіб , забезпечує технічну підтримку логістики та цифрової мобільності, транспортних коридорів для ввезення гуманітарної допомоги та імпорту й експорту; а також впроваджує будівництво житла для внутрішньопереміщених осіб; максимально зберігає економічний потенціал регіону. По всій території регіону міні будиночки для укриття під час повітряної тривоги адже безпека людей насамперед і є важливою. На підприємствах є укриття для тимчасового перебування під час тривоги. Укриття забезпеченні всім необхідним для керування технологічним процесом виробництва.

Одночасно тилом надається допомога регіонам прифронтовим та на лінії фронту гуманітарна допомога (продукти, паливо, ліки), технічна допомога в евакуації виробництва (де це можливо чи доцільно), логістична підтримка для забезпечення зв'язку цих регіонів з рештою території країни.

Як тилловий регіон в умовах воєнного часу область має також зосередити зусилля для забезпечення заходів національного спротиву, антитерористичного забезпечення належного функціонування систем оповіщення та сховищ.

Ризиком для цього періоду є затягування і подальша ескалація військових дій, масштабна руйнація інфраструктури ракетними ударами, окупація регіону.

5.1.2 Стійкість роботи підприємств в умовах воєнного часу

Під стійкістю роботи промислового об'єкта (об'єкта господарювання будь-якої форми власності) розуміють здатність його в умовах надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу випускати продукцію в запланованому обсязі й номенклатурі, а при одержанні слабких і середніх руйнувань, порушенні зв'язків по кооперації і постачанням відновлювати виробництво в мінімальний термін.

Здатність об'єкта підприємства приладобудівної галузі випускати продукцію залежить від захисту і нормального функціонування чотирьох основних елементів сучасного виробництва, якими є :

- виробничий персонал (робітники та службовці);
- будинки та споруди з технологічним устаткуванням ;
- система постачання електроенергією, водою, паливом, устаткуванням і ремонтною базою;
- система виробничих і кооперативних зв'язків з іншими об'єктами.

Тому стійкість роботи підприємства приладобудівної галузі в цілому в умовах надзвичайних ситуацій визначається наступними факторами :

- надійністю захисту робітників та службовців від усіх вражаючих факторів зброї масового ураження ;
- здатністю інженерно-технічного комплексу (ІТК) об'єкта протистояти вражаючим факторам ядерного вибуху;
- надійністю системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, що комплектують виробами, електроенергією, водою, газом тощо.);
- стійкістю і безперервністю керування виробництвом і цивільною обороною;
- підготовленість об'єкта до проведення рятувальних робіт і робіт з відновленням порушеного виробництва.

Перераховані фактори визначають собою й основні, загальні для всіх об'єктів господарювання, шляхи підвищення стійкості роботи в надзвичайних ситуаціях:

- забезпечення надійного захисту робітників та службовців від вражаючих факторів зброї масового ураження;
- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів, у тому числі й від вторинних;
- підвищення надійності й оперативності керування виробництвом;
- забезпечення стійкості постачання всім необхідним для випуску запланованої на час надзвичайних ситуацій продукцією;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва.

5.1.3 Захист робітників та службовців в умовах надзвичайного стану мирного і воєнного часу

Захист робітників та службовців в умовах надзвичайного стану мирного і воєнного часу це найголовніша задача по підвищенню стійкості роботи об'єкта приладобудівної галузі. Робітники й службовці – головна продуктивна сила, тому стійкість економіки визначається, насамперед здатністю захистити і зберегти цю силу.

Військові конфлікти супроводжуються руйнуванням будинків, споруджень і знищенням основної продуктивної сили: працюючого населення. Тому серед усіх задач по підвищенню стійкості роботи об'єктів приладобудівної галузі основною є задача завчасного вживання заходів по забезпеченню захисту робітників та службовців і членів їхніх родин.

Захист робітників та службовців від зброї масової поразки в сучасних умовах здійснюється трьома основними способами :

- укриття людей у захисних спорудженнях (сховищах , протирадіаційних укриттях),
- проведення евакуації робітників, службовців і членів їхніх родин;
- використання засобів індивідуального захисту, а також проведенням заходів щодо протирадіаційного, протихімічного і протибактеріологічного захисту з урахуванням конкретних обставин.

Захист засобів виробництва . Такий захист полягає в підвищенні фізичної опірності будинків, споруджень і конструкцій об'єкта до впливу вражаючих

факторів ядерного вибуху , захисту технологічного і верстатного устаткування, засобів зв'язку й інших засобів, що складають матеріальну основу виробничого процесу.

Методика оцінки стійкості будинків, технологічного устаткування об'єкта народного господарства до вражаючих факторів ядерного вибуху виконується по трьох основних вражаючих факторах :

- від впливу ударної хвилі ядерного вибуху;
- від світлового випромінювання на предмет виникнення пожеж;
- від радіації на предмет захисту виробничого персоналу від опромінення.

Підготовка до відновлення порушеного виробництва. Можливості вражаючої дії сучасних видів зброї такі, що забезпечити абсолютний захист від нього об'єктів і споруд практично неможливо. Вони можуть одержати той чи інший ступінь руйнування. У цих умовах задача зводиться до того, щоб у випадку слабких і середніх руйнувань на об'єкті відбудувати об'єкт і відновити випуск необхідної продукції в мінімальний термін.

Отже, підвищення стійкості роботи підприємств приладобудівної галузі у воєнний час в умовах надзвичайних ситуацій досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технологічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне зниження впливу вражаючих факторів зброї масового ураження і створення умов для швидкої ліквідації наслідків. Підготовка до відновлення порушеного виробництва здійснюється завчасно і передбачає планування відбудованих робіт по декількох варіантах : підготовку ремонтних бригад, створення необхідного запасу матеріалів і устаткування, надійний його захист.

Інженерно-технічні заходи , як правило , включають комплекс робіт , що забезпечують підвищення стійкості виробничих будинків і споруджень, верстатного і технологічного устаткування, комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу , що сприяє прискоренню виробництва продукції і виключає можливість утворення вторинних вражаючих факторів.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного командно-начальницького складу, штабу, служб і формувань ЦЗ при захисті робітників та службовців підприємства й інших невідкладних робіт, відновленні виробництва, а також по випуску продукції на збережених потужностях.

5.2 Розслідування та облік нещасних випадків, хронічних професійних захворювань і отруєнь на виробництві. Розслідування нещасних випадків. Спеціальне розслідування нещасних випадків. Розслідування професійних захворювань. Організація розслідування, склад комісій з розслідування, основні документи

Потерпілий або працівник, який виявив нещасний випадок, гостре професійне захворювання (отруєння), чи інша особа-свідок нещасного випадку повинні вжити всіх можливих заходів, необхідних для надання допомоги потерпілому, та негайно повідомити про нещасний випадок безпосередньому керівникові робіт, службі охорони праці або іншій уповноваженій особі підприємства (установи, організації).

У широкому сенсі свідок — це людина, яка була очевидцем якої-небудь події та може давати правдиві показання щодо цієї події. Зазвичай під час розслідування нещасних випадків свідками вважають не тільки осіб, які були очевидцями того моменту, коли стався нещасний випадок, але й осіб, які були поруч з місцем події.

Безпосередній керівник робіт чи інша уповноважена особа підприємства (установи, організації) зобов'язані:

1. терміново організувати надання першої домедичної допомоги потерпілому та забезпечити у разі потреби його направлення до закладу охорони здоров'я;

2. негайно повідомити роботодавцеві про те, що сталося;

3. зберегти до прибуття комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку, гострого професійного захворювання (отруєння) обстановку на робочому місці, машини, механізми, обладнання,

устаткування у такому стані, в якому вони були на момент нещасного випадку, якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків або порушення виробничих процесів.

Зважаючи на вимоги Порядку № 337, на підприємстві наказом має бути затверджена інструкція про порядок надання домедичної допомоги потерпілим.

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 16 червня 2014 р. № 398 затверджено порядки надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах, які можна взяти за зразок.

Заклад охорони здоров'я зобов'язаний невідкладно передати з використанням засобів зв'язку (факс, телефонограма, електронна пошта) та протягом доби на паперовому носії екстрене повідомлення про звернення потерпілого з посиланням на нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) на виробництві (у разі можливості з висновком про ступінь тяжкості травм) за формою, наведеною у додатку 1 до Порядку № 337:

- підприємству (установі, організації), де працює потерпілий або на якому він виконував роботу;

- територіальному органу Державної служби України з питань праці (далі — Держпраці) за місцем настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння);

робочому органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України за місцем настання нещасного випадку (далі — робочий орган Фонду).

Нове в Порядку № 337

В екстреному повідомленні зазначаються:

1. контактні телефони підприємства та потерпілого;
2. попередній висновок про ступінь тяжкості потерпілого;
3. анамнез захворювання.

Заклад охорони здоров'я повинен провести необхідні дослідження для визначення наявності в організмі потерпілого алкоголю (наркотичних засобів чи токсичних або отруйних речовин) і визначити ступінь його сп'яніння.

Відповідний висновок чи витяг з протоколу (з окремим позначенням у разі відмови потерпілого визначити ступінь сп'яніння), довідку із зазначенням

діагнозу та його коду згідно з Міжнародною статистичною класифікацією хвороб і споріднених проблем охорони здоров'я (МКХ-10) і висновок про ступінь тяжкості травми згідно з Класифікатором розподілу травм за ступенем тяжкості, затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України від 4 липня 2007 р. № 370 (далі — Класифікатор розподілу травм), заклад охорони здоров'я безоплатно надає протягом доби з моменту одержання запиту від роботодавця та/або голови комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку, гострого професійного захворювання (отруєння).

У разі отримання інформації про нещасний випадок роботодавець, не чекаючи на екстрене повідомлення від закладу охорони здоров'я, для якнайшвидшого отримання висновку про ступінь тяжкості травми для вирішення питання «розслідування чи спеціальне розслідування» може направляти відповідний запит у заклад охорони здоров'я, в який був доставлений потерпілий. У висновку про ступінь тяжкості травми необхідно звертати особливу увагу, щоб було зазначено, належить чи не належить травма до важких.

У разі отримання інформації про нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) від безпосереднього керівника робіт, повідомлення від закладу охорони здоров'я, заяви потерпілого, членів його сім'ї чи уповноваженої ним особи тощо роботодавець зобов'язаний протягом двох годин повідомити підприємствам (установам, організаціям), зазначеним в абз. 4–9 п. 8 Порядку № 337, з використанням засобів зв'язку та не пізніше наступного робочого дня надати на паперовому носії повідомлення згідно з додатком 2 до Порядку № 337.

У разі настання нещасного випадку, гострого професійного захворювання (отруєння) з особами, які працюють на умовах цивільно-правових договорів, на інших підставах, передбачених законом, фізичними особами-підприємцями, особами, які провадять незалежну професійну діяльність, членами фермерського господарства, особами, які фактично допущені до роботи без оформлення трудових договорів, повідомлення про нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) надається керівником

підприємства (установи, організації), в інтересах якого виконувалися роботи (надавалися послуги), або представником орендодавця, балансоутримувача тощо, на території (об'єкті) якого сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння).

Повідомлення про нещасний випадок надається за місцем настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння), а у разі настання нещасного випадку внаслідок події (аварії, катастрофи тощо) під час руху транспортних засобів усіх видів — за місцем реєстрації підприємства (установи, організації):

1.територіальному органів Держпраці;

2.робочому органів Фонду;

3.керівникові підприємства (установи, організації), на території якого сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), якщо потерпілий є працівником іншого підприємства (установи, організації);

4.керівникові первинної організації профспілки незалежно від членства потерпілого у профспілці (у разі наявності на підприємстві (в установі, організації) кількох профспілок — керівникові профспілки, членом якої є потерпілий), а у разі відсутності профспілки — уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці;

5.уповноваженому органів чи наглядовій раді підприємства (у разі її утворення);

6.органів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі — ДСНС) у разі, коли нещасний випадок стався внаслідок пожежі.

Якщо нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) підлягають спеціальному розслідуванню відповідно до п. 10 Порядку №337, повідомлення про нещасний випадок додатково надсилається:

а.місцевій держадміністрації або органів місцевого самоврядування (у разі відсутності уповноваженого органу чи наглядової ради підприємства);

б.органів галузевої профспілки вищого рівня, а у разі його відсутності — територіальному профоб'єднанню;

с.органів поліції (у разі настання нещасного випадку та/або гострого

професійного захворювання (отруєння), що призвели до тяжких (у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого) чи смертельних наслідків, смерті працівника під час виконання ним трудових (посадових) обов'язків).

Для випадків, що підлягають спеціальному розслідуванню, у повідомленні про нещасний випадок, що надається територіальному органу Держпраці, роботодавцем зазначаються кандидатури представників підприємства (установи, організації) та уповноваженого органу чи наглядової ради (у разі її утворення) із зазначенням їх прізвищ, імен, по батькові, посад, контактних телефонів для включення їх до складу спеціальної комісії.

Розслідування (спеціальне розслідування) проводиться у разі настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння), у тому числі про які своєчасно не повідомлено роботодавцю чи внаслідок яких втрата працездатності потерпілого настала не відразу.

Строк давності для розслідування нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь) на виробництві становить три роки з дня їх настання.

У разі встановлення факту нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння) рішенням суду розслідування проводиться незалежно від дати їх настання.

Спеціальному розслідуванню підлягають:

Нещасні випадки:

- зі смертельними наслідками;
- групові;
- факт настання яких встановлено у судовому порядку, а підприємство (установа, організація), на якому вони сталися, ліквідоване без правонаступника;
- що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого;
- з особами, які працюють на умовах цивільно-правових договорів, на інших підставах, передбачених законом, фізичними особами-підприємцями, особами, які провадять незалежну професійну діяльність, членами фермерських

господарств;

- що сталися з особами, фактично допущеними до роботи без оформлення трудового договору (контракту);

Випадки:

- смерті працівників під час виконання ними трудових (посадових) обов'язків;

- зникнення працівника під час виконання трудових (посадових) обов'язків;

- захворювання (отруєння), що призвело до тяжких чи смертельних наслідків.

Факт перебування потерпілого у трудових відносинах з роботодавцем, якщо працівник фактично допущений до роботи без оформлення трудового договору (контракту), встановлюється посадовими особами Держпраці або її територіального органу чи у судовому порядку.

Розслідування нещасних випадків, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, може проводитися комісією підприємства (установи, організації) у разі надання територіальним органом Держпраці письмового доручення роботодавцю протягом наступного робочого дня після отримання повідомлення про нещасний випадок.

Обов'язковою умовою отримання такого письмового доручення є надання до територіального органу Держпраці висновку про ступінь тяжкості травми.

Віднесення нещасних випадків до таких, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, здійснюється на підставі висновку про ступінь тяжкості травми згідно з Класифікатором розподілу травм.

Нещасні випадки та/або гострі професійні захворювання (отруєння), що сталися з працівниками підприємств (установ, організацій), їх філій, представництв та інших відокремлених і структурних підрозділів під час виконання трудових обов'язків (крім катастрофи, аварії чи події під час руху транспортних засобів усіх видів) за межами області, де суб'єкт господарювання

пройшов державну реєстрацію як юридична особа або фактично перебуває, розслідуються за місцем їх настання.

На підприємстві (в установі, організації) не пізніше наступного робочого дня після отримання інформації від безпосереднього керівника робіт, повідомлення від закладу охорони здоров'я, заяви потерпілого, членів його сім'ї чи уповноваженої ним особи про нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), наказом роботодавця (див. додаток 3) утворюється комісія з розслідування нещасних випадків у складі:

1.керівника (спеціаліста) служби охорони праці або посадової особи, на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці (голова комісії);

2.представника робочого органу Фонду;

3.представника первинної організації профспілки (у разі її відсутності — уповноваженої найманими працівниками особи з питань охорони праці);

4.лікаря з гігієни праці територіального органу Держпраці (у разі настання гострого професійного захворювання (отруєння);

5.інших представників підприємства (установи, організації), посадових осіб органів Держпродспоживслужби, ДСНС (у разі потреби та за відповідним погодженням).

6.Зразок наказу про утворення комісії з розслідування нещасного випадку

7.До складу комісії не може входити безпосередній керівник потерпілого.

8.Спеціальна комісія утворюється Держпраці та/або її територіальним органом протягом робочого дня після отримання від роботодавця письмового повідомлення про нещасний випадок або за інформацією, отриманою з інших джерел (органу досудового розслідування, звернень потерпілого або членів його сім'ї чи уповноваженої ними особи, первинних організацій і територіальних об'єднань профспілок).

До складу спеціальної комісії входять:

- посадова особа Держпраці та/або її територіального органу (голова комісії);

- представник робочого органу Фонду;

- представник уповноваженого органу чи наглядової ради підприємства (у разі її утворення) або місцевої держадміністрації чи органу місцевого самоврядування у разі, коли зазначений орган відсутній;

- керівник (спеціаліст) служби охорони праці підприємства (установи, організації) або посадова особа, на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці, а у разі її відсутності — представник роботодавця;

- представник первинної організації профспілки, членом якої є постраждалий (у разі її відсутності — уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці);

- представник профспілкового органу вищого рівня або територіального профоб'єднання;

- представник місцевої держадміністрації або органу місцевого самоврядування у разі, коли нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) сталися з особами, які працюють на умовах цивільно-правових договорів, на інших підставах, передбачених законом, фізичними особами-підприємцями, особами, які провадять незалежну професійну діяльність, членами фермерських господарств;

- лікар з гігієни праці територіального органу Держпраці (у разі настання гострого професійного захворювання (отруєння));

- посадові особи органів Держпродспоживслужби, ДСНС (у разі потреби та за відповідним погодженням).

У разі настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння) на території іншого підприємства (установи, організації) до складу спеціальної комісії включаються представники такого підприємства (установи, організації).

У разі потреби до складу комісії можуть включатися посадові особи Держпраці та/або її територіального органу за галузевим напрямом.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння), під час яких загинули від двох до чотирьох осіб, проводиться спеціальною комісією, яка утворюється Держпраці або за її дорученням відповідним територіальним органом.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинули п'ять і більше осіб або травмовані 10 і більше осіб, проводиться спеціальною комісією, утвореною Держпраці.

У разі, коли нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) сталися з працівником фізичної особи-підприємця або підприємства (установи, організації), де відсутня необхідна кількість працівників для утворення комісії, розслідування проводиться комісією, утвореною підприємством (установою, організацією) чи фізичною особою-підприємцем за місцем настання нещасного випадку, гострого професійного захворювання (отруєння), до складу якої входять представники: підприємства (установи, організації) чи фізичної особи-підприємця (голова комісії); робочого органу Фонду; профспілки, членом якої є потерпілий, або територіального профоб'єднання за місцем настання нещасного випадку, якщо потерпілий не є членом профспілки; місцевої держадміністрації або органу місцевого самоврядування; підприємства (установи, організації), на території (об'єкті, ділянці) якого стався нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння); лікар з гігієни праці територіального органу Держпраці (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння); представники органів Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, ДСНС (у разі потреби та за відповідним погодженням).

Облік таких нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь) і вжиття заходів для запобігання аналогічним випадкам здійснюються підприємством (установою, організацією, фізичною особою-підприємцем), працівником якого є потерпілий.

Нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), що сталися з водієм транспортного засобу, який виконував роботи у складі зведеної транспортної колони, розслідуються та беруться на облік підприємством (установою, організацією), що її сформувало, за участю представника підприємства (установи, організації), що направило водія до складу колони.

Нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), що сталися з працівником під час виконання завдання в інтересах свого підприємства (установи, організації) на території (об'єкті) іншого підприємства (установи, організації), розслідуються комісією, утвореною підприємством (установою, організацією), де сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), за участю представників підприємства (установи, організації), працівником якого є потерпілий, і представника первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий (у разі її відсутності — уповноваженої найманими працівниками особи з питань охорони праці), у разі проведення спеціального розслідування нещасного випадку — за участю представника профспілкового органу вищого рівня або територіального профоб'єднання. Такі нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) беруться на облік підприємством (установою, організацією), працівником якого є потерпілий.

Нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), що сталися з працівником під час роботи під керівництвом посадових осіб підприємства (установи, організації) на території, об'єкті, дільниці іншого підприємства (установи, організації), розслідуються та беруться на облік підприємством (установою, організацією), працівником якого є потерпілий. У розслідуванні таких нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння) обов'язково бере участь представник підприємства (установи, організації), де стався нещасний випадок.

Нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), що сталися з працівником, який тимчасово переведений у встановленому порядку на інше підприємство (в установу, організацію) або виконував роботу за сумісництвом, розслідуються та беруться на облік підприємством (установою, організацією), на яке працівника переведено або на якому він виконував роботу за сумісництвом.

Нещасні випадки та/або гострі професійні захворювання (отруєння), що сталися з учнями, студентами, клінічними ординаторами, аспірантами, докторантами закладів освіти під час проходження виробничої практики на

підприємстві (в установі, організації) під керівництвом посадових осіб цього підприємства (установи, організації), розслідуються комісією підприємства (установи, організації), де сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), за участю представника закладу освіти та беруться на облік підприємством (установою, організацією).

Факт настання нещасного випадку на виробництві може бути встановлено у судовому порядку. Якщо такий факт встановлено у судовому порядку, і нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) не підлягають спеціальному розслідуванню, розслідування організовує підприємство (установа, організація), де сталися такі випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), або його правонаступник у разі реорганізації цього підприємства (установи, організації).

Ведення обліку таких нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь) і вжиття заходів для запобігання аналогічним нещасним випадкам та/або гострим професійним захворюванням (отруєнням) здійснюється підприємством (установою, організацією), де сталися нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння), або його правонаступником у разі реорганізації такого підприємства (установи, організації) чи робочим органом Фонду, якщо підприємство (установа, організація) ліквідоване без правонаступника. Розслідування нещасних випадків зі смертельним наслідком, групових нещасних випадків у разі смерті хоча б одного з потерпілих, нещасних випадків, пов'язаних із заподіянням тілесних ушкоджень іншою особою, а також нещасних випадків, які сталися внаслідок контакту зі зброєю, боєприпасами та вибуховими матеріалами або дорожньо-транспортної пригоди, проводиться органом досудового розслідування.

До розслідування нещасних випадків, які сталися під час прямування на роботу чи з роботи, залучаються представники відповідного профспілкового органу або уповноважені трудового колективу, якщо потерпілий не є членом профспілки.

Рішення щодо розслідування нещасного випадку приймається керівником організації на підставі звернення потерпілого, листка непрацездатності або

довідки лікувально-профілактичного закладу.

Розслідування нещасного випадку проводиться протягом десяти календарних днів після утворення комісії. У разі потреби цей термін може бути продовжений керівником органу (організації), який призначив розслідування.

За результатами розслідування нещасного випадку складається акт за формою НТ (невиробничий травматизм), який затверджується керівником органу (організації), що проводив розслідування.

Акти за формою НТ, які складаються за результатами розслідування нещасних випадків з працюючими особами, зберігаються в організації разом із матеріалами розслідування протягом 45 років. Акти за формою НТ та матеріали розслідування нещасних випадків з непрацюючими особами зберігаються протягом трьох років в архіві районної держадміністрації (виконавчих органів міських, районних у містах рад).

Організація, яка відповідальна за безпечну життєдіяльність населення на території чи об'єкті, на якому стався нещасний випадок, здійснює запропоновані комісією, яка проводила розслідування, заходи щодо усунення причин подібних випадків. Про здійснення зазначених заходів керівник організації письмово повідомляє районну держадміністрацію (виконавчий орган міської, районної у місті ради) у термін, зазначений в акті за формою НТ.

Облік нещасних випадків та аналіз причин їх виникнення проводять районні держадміністрації (виконавчі органи міських, районних у містах рад) на підставі звітів про нещасні випадки за встановленою формою, які щомісяця надсилаються лікувально-профілактичними закладами.

5.3 Вимоги безпеки до лабораторних приміщень та обладнання для наукових досліджень

Відповідно до СНіП 11-90-81 хімічні лабораторії відносяться до категорії В – пожежонебезпечне виробництво. Згідно з Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), приміщення хімічних лабораторій відносяться до класу В-16, так як роботи навіть з горючими і вибухонебезпечними речовинами ведуть у витяжних шафах або під витяжними зонтами, без застосування

відкритого вогню і відкритих нагрівальних приладів.

Хімічні лабораторії необхідно розташовувати в окремих будівлях, у спеціальних прибудовах до виробничої будівлі або на верхніх поверхах виробничої будівлі, ізольовано від інших приміщень. Ступінь вогнестійкості будівель повинна бути не нижче третьої. Стіни і стелі хімічної лабораторії забарвлюють фарбами, які запобігають адсорбції отруйних речовин і дозволяють проводити їх чистку, миття або дегазацію. Підлоги і поверхні робочих столів рекомендується виконувати з негорючих або важкогорючих антикорозійних матеріалів. До робочих столів повинні бути підведені холодна й гаряча вода, газ, постійний і змінний струм, стиснене повітря.

У кожній хімічної лабораторії повинна бути передбачена можливість відключення подачі газу, води та електроенергії. Крани та рубильники закритого типу встановлюють поза робочих приміщень у легко доступних місцях. Всі приміщення хімічної лабораторії повинні бути обов'язково обладнані загальнообмінною припливно-витяжною вентиляцією, витяжними шафами, а при необхідності – місцевими відсмоктувачами від робочих стендів. У кожній лабораторії є перелік речовин, роботу з якими обов'язково виконують у витяжних шафах. При роботі з кислотами і лугами приміщення повинні бути обладнані спеціальними гідрантами (кранами, фонтанчиками, шлангами) для тривалого промивання струменем води уражених ділянок шкіри або очей.

Номенклатура лабораторних та дослідних робіт досить велика, вимоги безпеки для них специфічні, тому в якості прикладів розглянуто лише найпоширеніші з них. При роботі з скляним посудом і приладами зі скла для захисту рук від порізів при різанні, руйнуванні скла необхідно користуватися рушником, при механічній і термічній обробці виробів зі скла – захисними окулярами або запобіжними захисними щитками. Не можна нагрівати тонкостінні хімічні колби і стакани на відкритому вогні без спеціальних сіток, які виконані з азбесту.

Якщо роботу в апаратурі зі скла виконують при підвищених тиску й температурі або при вакуумі, що створює небезпеку розриву скла, то установка повинна бути огорожена захисним екраном з органічного скла, металевим

кожухом, а окремі, особливо небезпечні, апарати повинні бути захищені металевою сіткою, що запобігає розкиду уламків скла.

Ємності з речовинами, що викликають хімічні опіки, наприклад, з кислотами і лугами, потрібно переносити удвох у спеціальних кошиках або на візках. Тверді луги слід брати тільки лабораторними щипцями або руками у гумових рукавицях; при дробленні великих шматків використовувати щільну матерію (бельтинг). Роботу слід виконувати із застосуванням індивідуальних засобів захисту.

Розлив і розфасовку їдких рідин необхідно робити за допомогою гумових груш, шприца або спеціальних сифонів. Не можна засмоктувати ці рідини в піпетки ротом, так як це може призвести до опіків порожнини рота і отруєнь. Концентровані кислоти та луги, а також сильнодіючі речовини (реактиви), що димлять зберігати і переливати можна тільки під тягою у витяжній шафі. Особливої обережності необхідно дотримуватися при розведенні сірчаної кислоти. Щоб уникнути розбризкування кислоти слід лити кислоту у воду, а не навпаки. При ураженні їдкими речовинами слід швидко змити залишки цих речовин струменем води під тиском із спеціальних гідрантів або фонтанчиків, а потім звернутися до лікаря.

Горючі та легкозаймисті рідини повинні знаходитись у товстостінних скляних банках або ємностях з притертими пробками, що нагвинчуються. Такі ємності необхідно зберігати у металевих ящиках (шафах), які викладені всередині азбестом, а на дні мають насипаний шар піску. Загальний запас горючих та легкозаймистих рідин в лабораторіях не повинен перевищувати добову потребу. При роботі з цими речовинами необхідно користуватися витяжною шафою механічної вентиляції, забороняється застосовувати будь-які джерела відкритого вогню. Відпрацьовані горючі рідини і продукти реакції збирають у спеціально призначену для цієї мети герметично закрити тару, а потім регенерують або знищують. Зливати легкозаймисті і горючі рідини в каналізацію забороняється. Порядок придбання, відпуску, зберігання, обліку, транспортування і застосування сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) регламентовано спеціальними правилами. При роботі з СДОР необхідно

дотримуватися особливої обережності. Зберігати їх треба окремо від усіх реактивів у спеціальних опломбованих ящиках або сейфах, на всіх посудинах з СДОР повинні бути етикетки з написом «Отрута» і назва речовини. У приміщеннях, де проводяться роботи з СДОР, систематично контролюють повітряне середовище. Після закінчення роботи залишки отруйних розчинів, продуктів дегазації та інші залишки збирають в окрему тару; забруднений посуд, прилади ретельно знежовують, а спецодяг і рукавички дегазують. СДОР знищують за наказом керівника лабораторії, який призначає відповідального за забезпечення заходів безпеки; одночасно знищують тару і засоби транспортування. Всі роботи з ртуттю повинні проводитися в спеціальних приміщеннях, обладнаних загальною припливною та місцевою витяжною вентиляцією. Оздоблення приміщення повинно перешкоджати проникненню ртуті у разі її розливу; підлога повинна бути гладкою, причому краї покриття підлоги біля стін треба загинати, щоб запобігти попаданню ртуті в щілини підлоги. Стіни лабораторії бажано фарбувати олійною або нітроемалевою фарбою. Ртуть необхідно зберігати у герметично закритому товстостінному скляному або порцеляновому посуді. Випадково пролиту ртуть треба ретельно зібрати, потім поверхню, де знаходилася пролита ртуть, дегазувати розчином перманганату калію або хлористого заліза. Велике значення при роботі з ртуттю мають заходи особистої профілактики та застосування засобів індивідуального захисту.

5.4 Трудові норми Міжнародної організації праці. Конвенції та Рекомендації МОП. Основні Конвенції МОП в галузі охорони праці

Міжнародна Організація Праці (МОП)- це спеціалізоване агентство ООН, що займається поширенням соціальної справедливості та визнаних міжнародною спільнотою людських і трудових прав.

Вона була заснована в 1919 році і залишається донині єдиним збереженим великим результатом Версальського договору.

МОП визначає міжнародні трудові норми у виді Конвенцій і Рекомендацій, які встановлюють мінімальні стандарти основних трудових прав:

свобода асоціацій, право на організацію, колективні угоди, скасування примусової праці, рівні можливості і рівні права, інші стандарти у всьому спектрі питань праці. МОП забезпечує технічну допомогу, в основному в галузі професійного навчання і перепідготовки, політики працевлаштування, управління працею, трудового законодавства та виробничих нормативів, умов праці, кооперативів, соціального забезпечення, статистики праці, охорони праці і виробничої гігієни. Вона допомагає розвитку незалежних організацій працівників і роботодавців, а також забезпечує цим організаціям послуги з навчання та консультування.

Конвенція МОП - це міжнародне зобов'язання, яке розроблене і прийняте МОП. Конвенції підлягають ратифікації державами-членами МОП. Країна, яка ратифікувала Конвенцію МОП, приймає на себе зобов'язання по застосуванню положень цієї Конвенції.

Конвенція передбачає розробку кожною державою національної політики в галузі виробничої безпеки та гігієни праці із зазначенням відповідних функцій та відповідальності державних органів, роботодавців і працівників.

Рекомендація МОП - міжнародний документ, який розроблений і прийнятий МОП і розширює зміст тієї чи іншої Конвенції.

Рекомендації стосуються питань, які не створюють формальних зобов'язань держав - членів МОП. Рекомендація охоплює технічні аспекти такої політики.

Декларація МОП основних принципів та прав у світі праці ухвалена Міжнародною конференцією праці на її 86-ій сесії в Женеві, 18 червня 1998 року.

В Декларації МОП нагадує, що усі держави-члени, вільно вступаючи до МОП, підтримали принципи та права, закріплені у Статуті та Філадельфійській декларації, та взяли на себе зобов'язання добиватися реалізації усіх цілей Організації, використовуючи для цього всі наявні засоби та з повним врахуванням притаманних їм особливостей.

Ці принципи та права втілилися та розвинулися у формі конкретних прав та обов'язків у Конвенціях, які визнаються фундаментальними.

Цією Декларацією МОП заявляє, що всі члени Організації, навіть ті з них, які не ратифікували вказані Конвенції, мають зобов'язання, що випливають вже з самого факту їхнього членства в Організації, дотримуватися, зміцнювати та реалізовувати добросовісно та відповідно до Статуту принципи, що стосуються основних прав, які є предметом цих фундаментальних Конвенцій, а саме:

- свобода асоціації та реальне визнання права на ведення Колективних переговорів;

- скасування усіх форм примусової чи обов'язкової праці;
- реальна заборона дитячої праці;
- недопущення дискримінації в області праці та зайнятості.

1. До фундаментальних Конвенцій МОП належать:

Конвенція 29. Про примусову чи обов'язкову працю (1932р.);

2. Конвенція 87. Про свободу асоціації і захист права на організації (1950 р.);

3. Конвенція 98. Про застосування принципів права на організацію і ведення колективних переговорів (1951 р.);

4. Конвенція 100. Про рівне винагородження чоловіків і жінок за рівноцінну працю (1953 р.);

5. Конвенція 105. Про скасування примусової праці (1959 р.);

6. Конвенція 111. Про дискримінацію в галузі праці та зайнятості (1960 р.);

7. Конвенція 138. Про мінімальний вік для прийому на роботу (1976 р.);

8. Конвенція 182. Про заборону та негайні дії щодо ліквідації найгірших форм дитячої праці (1999 р.).

МОП встановлює механізм, за яким від держав-членів щорічно запитуються доповіді, щоб отримати від урядів, які не ратифікували одну чи більше фундаментальних Конвенцій, інформацію стосовно усіх змін, які могли мати місце в їхньому законодавстві та практиці. Ці доповіді, потім будуть розглядатися Адміністративною радою МОП і далі виноситися як доповідь Генерального директора на Конференції МОП для тристороннього обговорення.

Тристороння декларація принципів, що стосуються багатонаціональних корпорацій і соціальної політики прийнята Адміністративною радою Міжнародного і праці на його 204-й сесії (Женева, 1977 р.) з виправленнями, Прийнятими на його 279-й сесії (Женева, 2000 р.)

Викладені в цій Декларації принципи адресуються урядам, організаціям роботодавців і організаціям працівників приймаючих країн і країн базування та самих багатонаціональних корпорацій.

Багатонаціональні корпорації повинні повністю враховувати загальні політики країн, у яких вони здійснюють діяльність. Їхня діяльність повинна відповідати першочерговим цілям розвитку та соціальних завдань, а також соціальній структурі країни, у якій вони діють.

Ця Декларація встановлює взаємні обов'язки урядів, корпорацій та працівників у таких сферах.

1. Зайнятість (Сприяння зайнятості. Рівність можливостей. Гарантії зайнятості.)
2. Професійна підготовка
3. Умови праці і життя(Зарплатня. Виплати, компенсації і умови праці. Мінімальний вік. Охорона праці).
4. Трудові відносини (Свобода асоціації і право на організацію. Колективні переговори. Розгляд скарг. Розв'язання трудових конфліктів).

Зокрема, в галузі охорони праці Декларація встановлює наступне. Уряди повинні стежити за тим, щоб як багатонаціональні, так і національні корпорації забезпечували для своїх працівників належні норми охорони праці. При цьому урядам, які ще не ратифікували Конвенції МОП про обладнання машин захисними пристроями (119), про захист від радіації (115), про бензол (136), про професійні ракові захворювання (139), настійно пропонується в максимально можливому ступені застосовувати принципи, що викладаються в цих Конвенціях та в Рекомендаціях, що їх доповнюють (118, 134, 144 та 147). Варто також брати до уваги кодекси практичних правил і практичні керівництва, зазначені в останньому списку публікацій МОП з питань охорони гігієни праці.

Багатонаціональні корпорації повинні встановлювати максимально високі норми охорони праці, що відповідають національним вимогам і враховують накопичений ними в рамках підприємства досвід, включаючи всі відомості про особливі ризики. Крім того, вони повинні надавати представникам працівників підприємства, а також компетентним органам і організаціям роботодавців і працівників на їх вимогу у всіх країнах, у яких вони діють, інформацію по діючим на підприємствах в одних країнах нормам охорони праці, яких вони дотримуються в інших країнах. Зокрема, вони повинні інформувати всіх тих, кого це може стосуватися, про окремі ризики і про відповідні заходи захисту від них, коли вони пов'язані з новими виробничими процесами та продукцією. Варто очікувати, що багатонаціональні корпорації, як і аналогічні національні корпорації, будуть відігравати провідну роль у вивченні чинників ризику для безпеки і гігієни праці та застосуванні відповідних удосконалень у всіх підрозділах корпорації.

Багатонаціональні корпорації повинні співробітничати з міжнародними організаціями, що займаються розробкою та прийняттям міжнародних норм в галузі охорони праці.

Відповідно до національної практики багатонаціональні корпорації повинні повною мірою співробітничати з компетентними органами, що займаються питаннями охорони праці, представниками працівників і їхніх Організацій. Питання, що стосуються охорони праці, варто включати в договори, що укладаються із представниками працівників та їхніх організацій.

Основні Конвенції МОП в галузі охорони праці

Конвенція 119. Про обладнання машин захисними пристроями.

Конвенція 115. Про захист від радіації.

Конвенція 121. Про допомогу у випадках виробничого травматизму.

Конвенція 128. Про допомогу по інвалідності, старості та у випадку втрати годувальника.

Конвенція 136. Про бензол.

Конвенція 139. Про професійні ракові захворювання.

Конвенція 157. Про встановлення міжнародної системи збереження прав у галузі соціального забезпечення.

Конвенція 159. Про професійну реабілітацію та зайнятість осіб з інвалідністю.

Конвенція 161. Про служби гігієни праці.

Конвенція 162. Про охорону праці при використанні азбесту.

Конвенція 170. Про безпеку при використанні хімічних речовин на виробництві.

Конвенція 171. Про нічну працю.

Конвенція 174. Про запобігання великих промислових аварій.

Конвенція 177. Про надомну працю.

Конвенція 187. Про основи, що сприяють безпеці та гігієні праці.

ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі було розроблено інформаційно-вимірювальне забезпечення приладу для автоматичного контролю вмісту спирту в технологічних розчинах.

В роботі було опрацьовано такі питання:

В аналітичній частині було розглянуто засоби для вимірювання вмісту спирту в розчинах

В основній частині було описано принцип роботи приладу, створено функціональну схему, методи його використання, обслуговування та калібрування.

В науково – дослідній частині проведено моделювання процесу охолодження спирту під час технологічного процесу, створено модель математичну

У спеціальній частині описано схему керування вимірювальним пристроєм,

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Паламар М.І. Методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт з дисциплін «Проектування інформаційно-вимірювальних систем», «Мікропроцесори і ЕОМ», «Проектування приладів і систем на основі мікроконтролерів» Проектування пристроїв і вузлів інформаційно-вимірювальних систем та створення програмного забезпечення на базі навчально-налагоджувального стенда / укл. : М.І. Паламар, А.В. Чайковський, М.О. Стрембіцький, Ю.В. Пастернак та інш. – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 76

2. Методичні вказівки по виконанню графічної частини дипломного проекту - ТНТУ, 2014р. 23с.

3. Навчання рекурентної НМ для прямого інверсного керування динамічним об'єктом / Паламар М.І., Стрембіцький М.О.// Матеріали IV Всеукраїнської конференції "GE0-UA" (26-30 травня 2014 р.). — Київ.: Наукова думка, 2014.-с.171-174.

4. Батюк В. В. Адаптивна системи керування для мехатронних систем / В. В. Батюк, М. О. Стрембіцький // Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 25-26 листопада 2020 року. — Т. : ТНТУ, 2020. — Том 1. — С. 39. — (Сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні). <https://www.automationsystemsandcontrols.net.au/PDF's%20Autonics/proxi/PS%20Series%20Rectangular%20Proximity%20Sensors%20from%20ASC%20Ph%2003%209720%200211.pdf>

5. Паламар М.І. Комп'ютерні технології штучного інтелекту для прецизійного управління у мехатронних ситемах : навчальний посібник / Паламар М.І., Стрембіцький М.О. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.

6. Мілих В. І. Розрахунки магнітних полів в електротехнічних пристроях : навчальний посібник / В. І. Мілих. Харків : ФОП Панов А. М., 2021. 136 с. ISBN 978-617-7947-98-09.

7. Selection of the efficient video data processing strategy based on the analysis of statistical digital images characteristics / Mykhailo Palamar, Myroslava

Yavorska, Mykhailo Strembitskyi, Volodymyr Strembitskyi // Scientific Journal of TNTU. — Tern. : TNTU, 2018. — Vol 91. — No 3. — P. 107–114. — (Instrument-making and information-measuring systems).

8. Обробка зображень в динамічних системах / Михайло Паламар, Михайло Стрембіцький, Володимир Стрембіцький // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій“ до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам’яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті), 22-24 травня 2018. — Т. : ТНТУ, 2018. — С. 271. — (Електротехніка та енергозбереження).

9. <http://www.autonicsonline.com/image/pdf/PA10.pdf>

10. Стрембіцький М.О. Проектування комп’ютеризованих вимірювальних систем і комплексів : навч. посіб. / М. О. Стрембіцький, М. І. Паламар, А. М. Паламар. — Тернопіль: вид-во Джура, 2018. — 150 с.

11. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/doc2466.pdf>

12. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. - Житомир: ЖІТІ, 2011. - 612 с.