

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри КН
Довбиш А.С.

" ____ " _____ 2020 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

зі спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

на тему «Система автоматичного управління пожежогасінням енергоблоків
газотурбінної електростанції»

(Дипломний проект)

Керівник проекту:

К.т.н., доцент

Журавльов О.Ю.

Дипломник:

студент групи СУз-61с

Кравченко С.В.

РЕФЕРАТ

Кравченко Станіслав Вікторович. Система автоматичного управління пожежогасінням газотурбінної електростанції. Кваліфікаційна робота бакалавра. Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 67 сторінок пояснювальної записки. 37 рисунків, 20 таблиць; конструкторську документацію, що містить 2 креслення.

Розроблено технічне завдання. Розроблено систему автоматичного управління пожежогасінням газотурбінної електростанції на базі пожежного контролера «Спарк».

Результати проекту можуть бути використані при проектуванні автоматичних систем пожежогасіння газотурбінних електростанцій, компресорних цехів, бібліотек і т.п.

Ключові слова: система управління, пожежогасіння, сигналізація, пожежний контролер, сповіщувачі, оповіщувачі.

РЕФЕРАТ

Кравченко Станислав Викторович. Система автоматического управления пожаротушением энергоблоков газотурбинной электростанции. Квалификационная работа бакалавра. Сумской государственной университет. Сумы, 2020

Квалификационная работа бакалавра содержит 67 страниц пояснительной записки. 37 рисунков, 20 таблиц; конструкторскую документацию, содержащую 2 чертежа.

Разработано техническое задание. Разработана система автоматического управления пожаротушением газотурбинной электростанции на базе пожарного контроллера «Спарк».

Результаты проекта могут быть использованы при проектировании автоматических систем пожаротушения газотурбинных электростанций, компрессорных цехов, библиотек и т.п.

Ключевые слова: система управления, пожаротушения, сигнализация, пожарный контроллер, извещатели, оповещатели.

ABSTRACT

Kravchenko Stanislav Viktorovich. Automatic fire extinguishing control system of gas turbine power plant units. Qualifying work of the bachelor. Sumy State University. Sumy, 2020

The bachelor's thesis contains 67 pages of explanatory note. 37 drawings, 20 tables; design documentation containing 2 drawings.

The technical task is developed. A system of automatic fire extinguishing control of a gas turbine power plant based on the Spark fire controller has been developed.

The results of the project can be used in the design of automatic fire extinguishing systems for gas turbine power plants, compressor shops, libraries, etc.

Keywords: control system, fire extinguishing, alarm system, fire controller, detectors, alarms.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
1 КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	
СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГАЗОТУРБІННОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.	7
2 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО	
ЗАХИСТУ ЕНЕРГОБЛОКІВ	13
2.1 Система пожежної сигналізації	13
2.2 Автоматична система пожежогасіння	13
2.3 Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей	14
3 ВИБІР ЗАСОБІВ ПОЖЕЖНОЇ АВТОМАТИКИ	16
3.1 Пожежний контролер	16
3.2 Вибір пожежних сповіщувачів	24
3.2.1 Сповіщувач полум'я інфрачервоний ИП 330 / 1-20-А1-1	25
3.2.2 Сповіщувач пожежний ручний ЕхИП535-1В-А-Б	27
3.2.3 Сповіщувач пожежний тепловий 12-Х27121-000	28
3.3 Вибір світлових оповіщувачів	29
3.3.1 Табло світлове вибухозахищене ТСВ-1-12	30
3.3.2 Оповіщувач світловий вибухозахищений ЕхОППС	32
3.3.3 Оповіщувач світловий SM87 НХВ	34
3.4 Вибір звукових оповіщувачів	35
3.4.1 Оповіщувач звуковий вибухозахищений ЕхОППЗ-2В-ПМР-АБ-2	35
3.4.2 Оповіщувач звуковий вибухозахищений ДВЗ	37
3.5 Вимикач шляховий вибухозахищений ВПВ-4М	38
3.6 Сигналізатор тиску СДУ-М	40
3.7 Пристрій для контролю за вагою УКМ-2.	42
3.8 Пристрій пусковий електромагнітний	46
3.9 Коробки з'єднувальні	48

					СУз-61с.151.02.ПЗ			
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	Система автоматичного управління пожежогасінням енергоблоків газотурбінної електростанції. Пояснювальна записка.	<i>Лім</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розроб.	Кравченко					Д	2	67
Перев.	Журавльов							
Рецензент								
Н. контр.								
Затв.	Довбиш А.С					СумДУ СУз-61с		

3.10 Кабельна продукція	51
4 ОПИС ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ САУ	55
5 АЛГОРИТМИ РОБОТИ САУ ПІД КЕРУВАННЯМ КОНТРОЛЕРА	59
5.1 Пожежевиявлення і система оповіщення	59
5.2 Робота АУГП в режимі «автоматика включена»	60
5.3 Робота АУГП в режимі «автоматика відключена»	61
5.4 Часові затримки АУГП	63
ВИСНОВКИ	65
Список використаних джерел	66

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АРМ - автоматизоване робоче місце

АУГП - автоматична установка газового пожежогасіння

АУПС - автоматична установка пожежної сигналізації

БС - блок силовий

ГОВР - газова вогнегасна речовина

ГТЕС - газотурбінна електростанція

ЗПП - запірно-пусковий пристрій

ПС - пожежний сповіщувач

ПК - пожежний контролер

САУ - система автоматичного управління

СПЗ - система протипожежного захисту

ПКВ - пристрій для контролю за вагою

ППЕ - пристрій пусковий електромагнітний

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		4

ВСТУП

Енергетика переживає складний період, пов'язаний із зносом обладнання систем централізованого енергопостачання. Будівництво нових енергооб'єктів, технічне переозброєння і реконструкція застарілого обладнання електростанцій шляхом використання блочно-модульних газотурбінних електростанцій (ГТЕС) - найбільш ефективний спосіб вирішення цієї проблеми.

ГТЕС призначені для виробництва електроенергії, працюють на природному або попутному нафтовому газі і використовуються для забезпечення електроенергією промислових підприємств, житлових селищ і районів, а також різних об'єктів народного господарства в віддалених і важкодоступних регіонах, гірській місцевості або на знову освоєваних родовищах нафти і газу, для енергопостачання регіонів при надзвичайних ситуаціях, а також в якості резервного джерела енергії в піковому і аварійному режимах.

ГТЕС може використовуватися в якості основного або резервного джерела живлення, автономно, паралельно з іншими джерелами електроенергії або паралельно з енергосистемою.

Однією з головних систем, що забезпечують безпечну роботу ГТЕС, є система протипожежного захисту, призначена для виявлення джерел загоряння, передачі сигналу про пожежу на щит управління, оповіщення персоналу про способи і шляхи евакуації і гасіння пожежі в енергоблоках ГТЕС.

До системи протипожежного захисту (СПЗ) відносяться:

- система пожежної сигналізації;
- автоматична система пожежогасіння;
- система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
- система димо- та тепловидалення;
- система централізованого пожежного спостереження;
- система диспетчеризації СПЗ.

Метою даного проекту є проектування автоматичної системи управління пожежною сигналізацією, пожежогасінням і оповіщенням про пожежу, яка може виникнути в енергоблоках газотурбінної електростанції.

					СУЗ-61с.151.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		5

Для вирішення поставленого завдання в проекті розроблена принципова схема системи автоматичного управління пожежогасінням (САУ ПГ), здійснено аналіз і підбір необхідних засобів пожежної автоматики (контролера, пожежних сповіщувачів, світлових і звукових оповіщувачів, сигналізаторів тиску, електромагнітних пускових пристроїв, електронних вагових терміналів, тензорезисторних датчиків і шляхових вимикачів), розроблений алгоритм роботи САУ під управлінням пожежного контролера, складена схема з'єднань і підключень зовнішніх проводок.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		6

1 КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГАЗОТУРБІННОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

У корпусі газотурбінної електричної станції (ГТЕС) встановлені три блочно-модульних енергоблоки - енергоблок № 1, енергоблок № 2 і енергоблок № 3 (рис. 1.1)



Рисунок 1.1 – Газотурбинна електростанція

До складу кожного енергоблоку входять:

- блок силовий (БС), призначений для розміщення приводу газотурбінної електростанції;
- генератор, призначений для вироблення електроенергії;

Пожежна небезпека енергоблоків обумовлена наявністю природного газу, що знаходиться в трубопроводах і агрегатах під високим тиском, а також розігрітого масла, лакофарбових покриттів і кабельної продукції.

БС обладнані механічною припливно-витяжною вентиляцією.

Для забезпечення автоматичного протипожежного захисту обладнання енергоблоків в проекті розроблена інтегрована автоматична система управління пожежною сигналізацією, пожежегасінням і оповіщенням про пожежу.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Інтегрована САУ ПГ являє собою єдиний комплекс технічних засобів, що складається з установок газового пожежогасіння, обладнання пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу, оповіщення про роботу установок пожежогасіння.

До складу САУ ПГ входять: три автоматичні установки газового пожежогасіння (АУГП), три автоматичні установки пожежної сигналізації (АУПС) та три системи оповіщення.

Інтегрована АСПС і ПГ функціонує в масштабі реального часу.

САУ ПГ забезпечує захист БС як під час роботи енергоблоку, так і під час перебування його в резерві або ремонті.

Установка газового пожежогасіння призначена для виявлення вогнища пожежі в блоці силовому з подальшим його гасінням.

Установка газового пожежогасіння виконана на базі модулів газового пожежогасіння МП 150-80-16-1 ТУ У45.3-05747991.001-2004.

Модулі (рис. 1.2) являють собою балони місткістю 80 літрів, з максимальним робочим тиском 150 кг / см².



Рисунок 1.2 - Модулі газового пожежогасіння

В якості ГВГР в установці прийнятий двоокис вуглецю CO₂, що застосовується для гасіння різних горючих рідин і електроустаткування, з вогнегасною концентрацією не менше 34,9% за обсягом. Двоокис вуглецю відноситься до інертних розріджувачів, які

здійснюють гасіння пожежі шляхом зниження концентрації кисню до граничних значень (до 12 - 15%) в навколишньому середовищі і має гарну охолоджуючу здатність.

До складу установки газового пожежогасіння (рис. 1.3) входять шафа модульна 3, магістральні трубопроводи 2, розподільні трубопроводи 4 з випускними насадками 1.

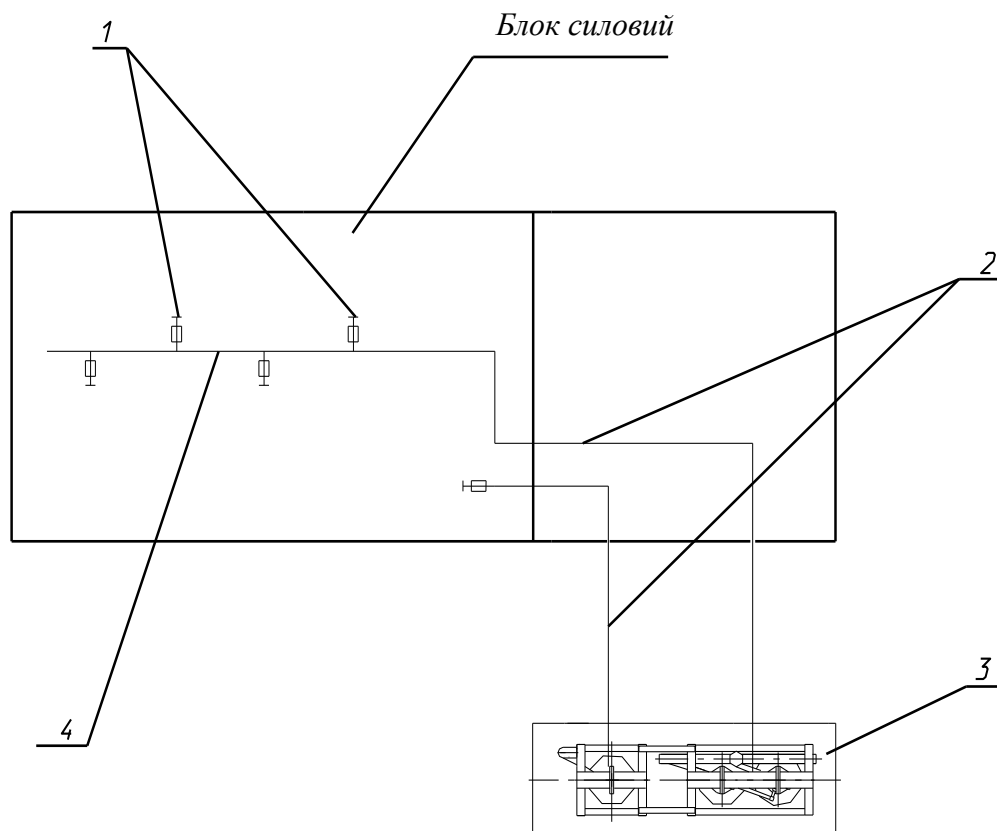


Рисунок 1.3 – Автоматична установка газового пожежогасіння: 1 - випускні насадки; 2 - магістральні трубопроводи; 3 - шафа пожежогасіння; 4 - розподільні трубопроводи

У шафі модульній (рис. 1.4) розташовані модуль газового пожежогасіння МП 150-80-16-1, батарея газового пожежогасіння Б2-МП (150-80-16) і сигналізатори тиску.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

В блок силовий
2-га черга

В блок силовий

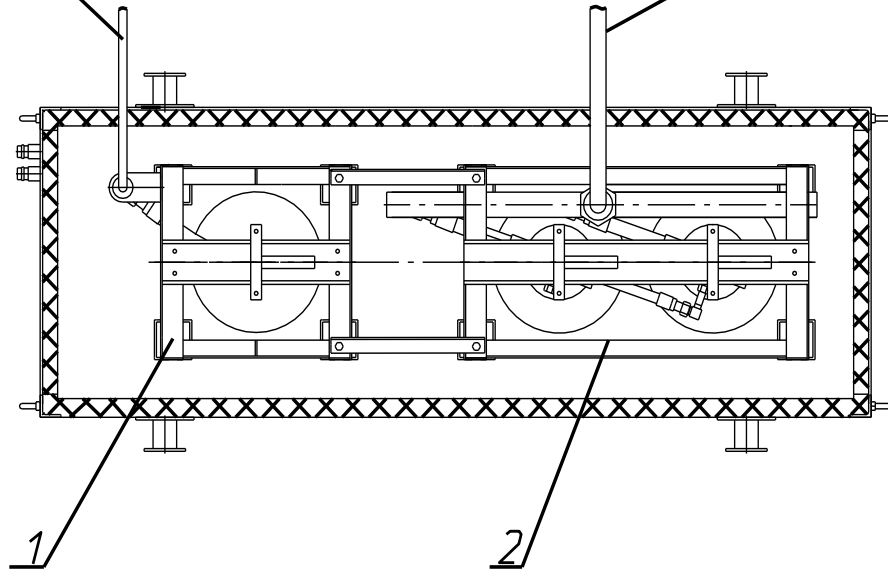


Рисунок 1.4 – Шафа модульна: 1-модуль газового пожежогасіння; 2 - батарея газового пожежогасіння

У блоці силовому газотурбінної установки є технологічні поверхні, нагріті вище температури самозаймання турбінного масла, тому подача ГВГР в нього здійснюється в дві черги, по окремим трубопровідним розводкам. Перша черга - об'ємне, газове пожежогасіння блоку силового. Друга черга - пролонгована подача, яка виключає можливість повторного займання і забезпечує інертизацію захищеного об'єму протягом 900 с, для природного охолодження розігрітих частин газотурбінного двигуна до температури нижче температури самозаймання масла. Друга черга запускається автоматично через 60 секунд після запуску першої черги.

Таким чином, для захисту блоку силового використовуються 2 напрямки подачі ГВГР:

- перша черга подачі ГВГР від батареї Б2-МП (150-80-16-1);
- друга черга подачі ГВГР від одного модуля МП 150-80-16-1.

На одному з модулів в батареї і на модулі другої черги подачі ГВГР встановлені запірно-пускові пристрої з пусковими електромагнітними пристроями (ППЕ). На другому модулі батареї, який не оснащений ППЕ, встановлено пневматичний запірно-пусковий пристрій.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

СУз-61с.151.02.ПЗ

Лист

10

ЗПП (рис. 1.5) призначений для замикання і випуску ГВР з балона. Вскриття робочих мембран 6 ЗПП з ППЕ проводиться шляхом подачі електричного імпульсу на ППЕ 1 або вручну, шляхом натискання кнопки ручного пуску 11 після зняття з неї блокування. Після запуску модуля з ППЕ проводиться пневматичний запуск другого модуля батареї.

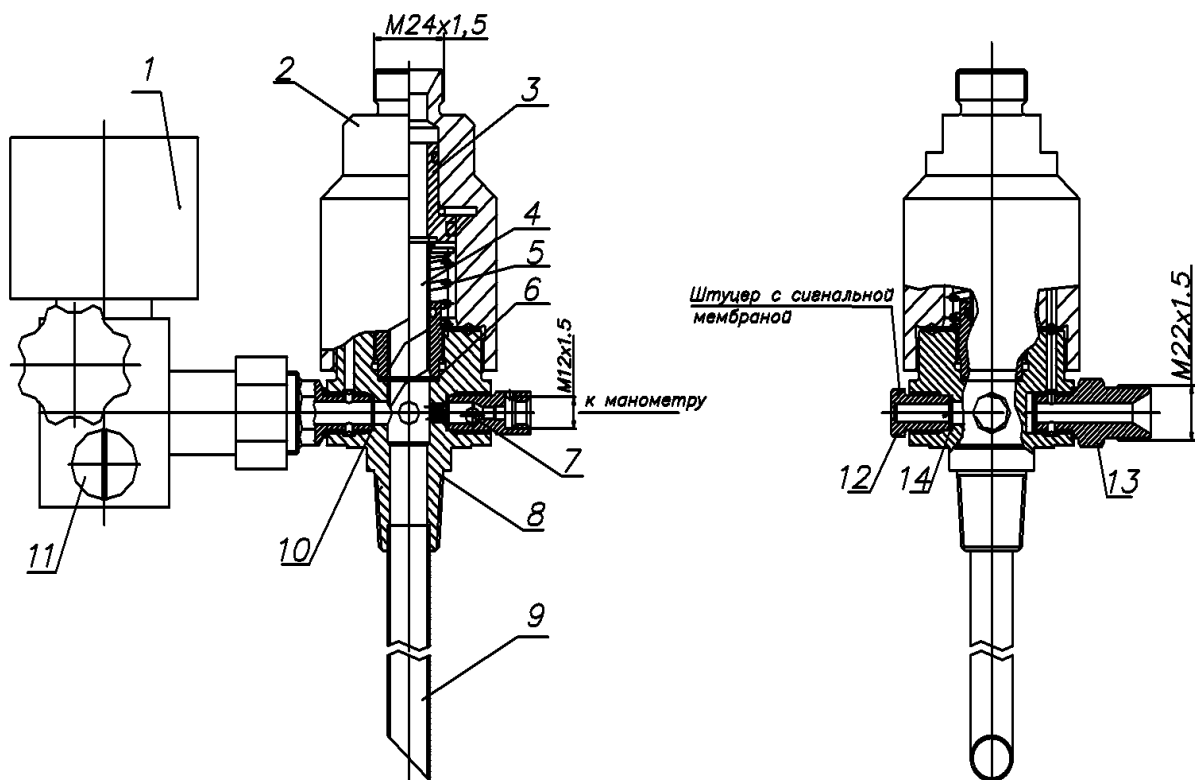


Рисунок 1.5 - Запірно-пусковий пристрій: 1 - ППЕ; 2 - ковпак; 3 - поршень; 4 - фреза; 5 - пружина; 6 - мембрана робоча; 7 - кулька; 8 - корпус; 9 - трубка сифона; 10 - мембрана; 11- кнопка ручного пуску; 12 - штуцер; 13 - штуцер; 14 - мембрана запобіжна

При спрацьовуванні ППЕ, а потім ЗПП другого модуля батареї ГВГР з модулів надходить по колектору до магістрального трубопроводу, далі до розподільного трубопроводу до насадок, через які заповнює об'єм, що захищається.

При надходженні ГВГР в магістральні трубопроводи спрацьовують відповідні сигналізатори тиску, на пожежний контролер надходить сигнал про надходження ГВГР за відповідним напрямом гасіння.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Для постійного контролю витоку CO₂ з модулів пожежогасіння передбачені електронні вагові пристрої (ПКВ).

При досягненні витоку ГВГР, що дорівнює 5% від маси заправленого ГВГР, на периферійний пожежний контролер подається сигнал про несправності установки пожежогасіння. Опитування інформації про стан модулів пожежогасіння проводиться з інтервалом 5 с.

Подача ГВГР в БС фіксується сигналізаторами тиску, які розташовані на трубопроводах подачі CO₂ по кожному з напрямків.

Запуск модулів відбувається автоматично, при спрацьовуванні не менше двох електричних пожежних сповіщувачів, шляхом подачі електричного імпульсу на ППЕ. Крім того, передбачений дистанційний пуск АУГП за допомогою пульта дистанційного пуску, встановленого біля входу в БС або за допомогою кнопки, розміщеної в операторній.

Біля входу в блок силовий розміщуються прилади світлової сигналізації, які сповіщають про відключення режиму автоматичного пуску, а також прилади попереджувальної сигналізації та оповіщення про пожежу та випуску ГВР.

Автоматичний пуск модулів здійснюється з 20 секундною затримкою від моменту проходження сигналу «Пожежа» і включення пристрою оповіщення про евакуацію.

Проектована САУ передбачає наступні режими роботи АУГП:

- режим «автоматика включена»;
- режим «автоматика відключена»;
- місцевий пуск.

Місцевий пуск модулів пожежогасіння передбачений для обґрунтованих випадків. З блоку автоматики проводиться «аварійний останок» роботи газотурбінного двигуна, після чого:

- в шафі пожежогасіння знімається блокування, натискається кнопка ручного пуску ППЕ і спрацьовує батарея першої черги гасіння БС;
- знімається блокування, натискається кнопка ручного пуску ППЕ і спрацьовує модуль другої черги гасіння БС.

2 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЕНЕРГОБЛОКІВ

2.1 Система пожежної сигналізації

Система пожежної сигналізації призначена для раннього виявлення пожежі і подачі сигналу тривоги для прийняття необхідних заходів (евакуації людей, запуск систем димо- та тепловидалення, пожежогасіння, відключення інженерних систем при сигналі «Пожежа» і т.п.).

Система пожежної сигналізації повинна:

- виявляти ознаки пожежі на ранній стадії;
- передавати тривожні повідомлення до пристроїв передачі пожежної тривоги та попередження про несправності;
- формувати сигнали управління для СПЗ та іншого інженерного обладнання, задіяного під час пожежі;
- сигналізувати про виявлену несправність, яка може негативно впливати на нормальну роботу СПЗ.

Компоненти системи пожежної сигналізації повинні відповідати вимогам стандартів.

2.2 Автоматична система пожежогасіння

Автоматична система пожежогасіння повинна забезпечувати:

- спрацьовування протягом часу, меншого, ніж час початкової стадії розвитку пожежі;
- розрахункову подачу і необхідну концентрацію вогнегасної речовини;
- локалізацію пожежі протягом часу, необхідного для введення в дію оперативних сил і засобів, або її ліквідацію;

					СУз-61с.151.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		13

- виконувати одночасно і функції пожежної сигналізації.

Автоматична система пожежогасіння об'ємним способом повинна забезпечувати формування командного імпульсу:

- на автоматичне відключення вентиляції та перекриття отворів в сусідні приміщення до початку подачі вогнегасної речовини в приміщення;
- на затримку подачі вогнегасної речовини в приміщення протягом часу, необхідного для евакуації людей, але не менше 30 с на видачу попереджувальних сигналів про спрацювання системи.

При спрацюванні автоматичної системи пожежогасіння до подачі вогнегасної речовини в приміщення повинен бути виданий сигнал у вигляді напису на світловому табло «Газ - виходь!» і звуковий сигнал оповіщення. Біля входу в приміщення, що підлягає захисту, повинен бути виданий світловий сигнал «Газ - не заходити!», а в приміщенні чергового персоналу - відповідний сигнал на подачу вогнегасної речовини.

Автоматична система пожежогасіння повинна оснащуватися ручним пуском:

- дистанційним - від пристроїв, що розміщуються біля входу в приміщення, що підлягає захисту;
- місцевим - від пристроїв, встановлених на вузлах управління або в приміщенні чергового персоналу (операторної).

Двері в приміщення, що підлягає захисту, повинні бути обладнані пристроями для самозачинення (доводчиками).

2.3 Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією

Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей призначена для оповіщення людей, що знаходяться в приміщенні електростанції, про виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасної евакуації.

Оповіщення повинно здійснюватися одним з таких способів або їх комбінацією:

- передача звукових сигналів;
- передача світлових сигналів;

- трансляцією мовних повідомлень про пожежу;
- включенням світлових покажчиків рекомендованого напрямку евакуації;
- включенням освітлення евакуації.

У проекті розглянуті питання застосування світлових (візуальних) і звукових оповіщувачів про пожежу.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		15

3 ВИБІР ЗАСОБІВ ПОЖЕЖНОЇ АВТОМАТИКИ

3.1 Пожежний контролер

Автоматичну систему управління пожежогасінням створимо на основі пожежного контролера (ПК) СПАРК-003-90580 / 0 ТУ 4371-001-73357365-2005 виробництва ЗАТ «Спецпожінжинірінг» [3].

Контролер «СПАРК» призначений для застосування в автоматичних системах пожежної сигналізації та пожежогасіння промислових об'єктів різного призначення. Контролер забезпечує збір інформації від пожежних сповіщувачів (ПС), сигналізаторів, кінцевих вимикачів, електроживлення струмоспоживаючих ПС, обробку прийнятої інформації за заданими алгоритмами, формування сигналів управління автоматичними засобами пожежогасіння, контроль їх стану, управління світловими і звуковими оповіщувачами, видачу сигналів для включення (відключення) технологічного обладнання.

Контролер виконує наступні функції:

- прийом аналогових і дискретних електричних сигналів від ручних і автоматичних ПС;
- індикація на мнемосхемі АРМ оператора спрацювання ПС або номера шлейфа, в якому відбулося спрацювання;
- контроль справності шлейфів сигналізації по всій їх довжині з автоматичним виявленням обриву або короткого замикання в них;
- контроль цілісності кіл управління виконавчими пристроями до контактора, комутуючого необхідну напругу управління пожежним обладнанням;
- переважна реєстрація та передача в зовнішні кола сповіщення про пожежу по відношенню до інших сигналів, які формуються контролером;
- включення при формуванні сигналів несправності, тривоги і пожежі звукової та світлової сигналізації на АРМ оператора;
- автоматичний і дистанційний пуск засобів пожежогасіння;
- світлова індикація на АРМ оператора про пуск засобів пожежогасіння із зазначенням напрямків, за якими подається вогнегасна речовина;
- управління пожежними сповіщувачами (лампи, сирени);
- обмін інформацією по інтерфейсу Ethernet з використанням стандартних протоколів TCP/ IP, UDP з контролером, до складу якого входять АРМ оператора та / або панелі управління;

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		16

- формування командного імпульсу для управління технологічним обладнанням;
- захист органів управління від несанкціонованого доступу сторонніх осіб;
- світлова індикація наявності напруги на робочому та резервному вводах електропостачання;
- автоматичне перемикання електроживлення з основного джерела на резервний і назад без видачі хибних сигналів в зовнішні кола;
- включення на АРМ оператора світлової індикації про перехід на живлення від резервного джерела живлення.

Технічна характеристика контролера приведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1 - Технічна характеристика контролера «СПАРК»

Найменування	Значення
Максимальний струм, комутований вихідними контактами, А	5
Опір шлейфу сигналізації при якому контролер зберігає працездатність (без урахування опору виносного елемента не більше), Ом	100
Напруга по основній лінії електроживлення контролера, В	~220 (+22; -33)
Напруга по резервній лінії електроживлення контролера, В	~220 (+22;-33)
Опір витоку між проводами шлейфу сигналізації та між кожним проводом і «землею» при якому контролер зберігає працездатність, кОм, не менше	50
Потужність, споживана контролером в черговому режимі, ВА	220 ±30
Потужність, споживана контролером при повному навантаженні, ВА	<500
Час готовності до роботи після включення живлення, с	30
Максимальний перетин проводів шлейфів сповіщувачів та з'єднувальних ліній оповіщувачів, що підключаються до контролера, мм ²	2.5

Продовження табл. 3.1

Наименование	Значение
Діапазон робочих температур контролера, °С	0...+55
Частини контролера з неметалічних матеріалів теплостойки при температурі, °С	80
Електрична ізоляція між з'єднаними разом клемами живлення і корпусом контролера, з'єднаними проводами сигнальних ліній і корпусом контролера, В	1500
Середній термін служби, років	10
Габаритні розміри контролера	2000x800x600
Маса контролера, кг, не більше	350

Контролер зберігає працездатність при впливі:

- температури навколишнього середовища від 0 ° С до + 55 ° С;
- відносної вологості 93% при температурі 40 ° С без конденсації вологи;
- синусоїдальної вібрації в діапазоні частот від 10 до 55 Гц при амплітуді зміщення 0,35 мм;
- одиночних механічних ударів напівсинусоїдальної форм тривалістю 16 мс з піковим прискоренням 50 м / с².

Контролер нормально функціонує при наступних напругах живлення:

- за змінним струмом 220 (+22; - 33) У, 50 ± 1 Гц;
- по постійному струму 220 (+22; - 33) У або 110 (+30; - 20) В.

Перехід електроживлення з основного джерела на резервне і назад здійснюється автоматично, без перерви в живленні, зі збереженням всіх функцій контролера

Склад і призначення основних частин контролера наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Основні частини контролера «SPARK»

Найменування	Призначення
Базова плата IC693CHS391	Для механічної установки та електричного з'єднання встановлюваних модулів. Має 11 місць для установки електронних модулів. Перше місце в стійці призначене для установки блоку живлення, друге - для установки процесора, наступні 9 місць - для установки модулів вводу-виводу і інтерфейсних модулів
Базова плата IC693CHS397	Для механічної установки та електричного з'єднання встановлюваних модулів. Має 6 місць. Перше місце в стійці призначене для установки блоку живлення, друге - для установки процесора, наступні 4 місця - для установки модулів вводу-виводу і інтерфейсних модулів
Базова плата IC693CHS392	Для механічної установки та електричного з'єднання встановлюваних модулів і має 11 місць для установки електронних модулів. Перше місце в стійці призначене для установки блоку живлення, решта - для модулів вводу-виводу і інтерфейсних модулів
Базова плата IC693CHS398	Для механічної установки та електричного з'єднання встановлюваних модулів і має 6 місць для установки електронних модулів. Перше місце в стійці призначене для установки блоку живлення, решта - для установки модулів вводу-виводу і інтерфейсних модулів
Блок живлення IC693PWR331	Для забезпечення встановлюваних електронних модулів на базових платах необхідними напругами живлення. Має вихід гальванічно ізольованої постійної напруги 24 В, стек R3-485, за яким здійснюється конфігурація та первинне завантаження контролера. Споживана потужність-50 Вт від мережі постійного струму

Продовження табл. 3.2

Найменування	Призначення
Процесор IC693CPU364	32-х розрядний процесор 80386EX з частотою 25 МГц, ОЗУ 80 Кб має математичний співпроцесор. Пам'ять модуля складається з ПЗП для системного програмного забезпечення і ОЗП для прикладних програм користувача. Модуль має додатково 2 вбудованих порти (Port 1 RS-232 і Port 2 - RS-485) і порт Ethernet (10Base T), роз'єми яких розташовуються на передній панелі модуля
Модуль виводу дискретних сигналів IC693MDL753	32-канальний модуль виводу дискретних сигналів організований як 4 ізольовані групи по вісім виходів (A1-A8, B1-B8, C1- B8, D1-D8), кожна група має свій загальний вивід COM (A), COM (B), COM (C), COM (D), які пов'язані між собою. Безконтактні вихідні каскади забезпечують включення навантаження між виходом модуля і негативною шиною джерела живлення навантаження (COM), позитивна шина підключається до живлячого виводу модуля (VIN). Вихідний каскад має гальванічну розв'язку від схемної частини модуля і живиться від джерела живлення
Модуль введення дискретних сигналів IC693MDL655	32-канальний модуль введення дискретних сигналів для перетворення вхідних дискретних сигналів контролера в його внутрішні логічні сигнали. Допускає подачу на вхідні кола напруги будь полярності
Модуль введення аналогових сигналів IC693ALG223	16-канальний модуль призначений для введення струмових сигналів 0 ... 20 мА або 4 ... 20 мА. Може бути запрограмований на прийом однотипного сигналу по всіх 16 каналах або кожен канал на прийом сигналів 0 ... 20 мА або 4 ... 20 мА

Продовження табл. 3.2

Найменування	Призначення
Комунікаційний модуль IC693BEM331	Контролер шини Genius Series 90-30 (GBC) організовує інтерфейс між ПЛК Series 90-30 і шиною Genius. Модуль GBC отримує і передає дані довжиною до 128 байт пристроям, підключеним до шини введення / виведення Genius
Комунікаційний модуль IC693CMM311	Являє собою високопродуктивний співпроцесор для ЦП Series 90-30. Підтримує комунікаційний протокол GE Fanuc CCM, протокол RTU Master (Modbus) і протокол SNP. Має два послідовних порти. Порт 1 підтримує інтерфейс RS-232, а порт 2 - RS-232 або RS-485
Панель сенсорна IC754VKI12CTD	Для відображення узагальнених сигналів пожежної тривоги, несправності технічних засобів системи пожежної автоматики і видачі команд управління на виконавчі механізми пожежної автоматики
Джерело живлення Quint-P S- 1AC/24DC/20	Для перетворення вхідної однофазної постійної або змінної напруги в діапазоні 100 ... 230 В у вторинну напругу живлення 24 В постійного струму силою 10 А
Джерело живлення Quint-PS-100- 240AC/24DC/10	Для перетворення вхідної однофазної постійної або змінної напруги в діапазоні 100 ... 230 В у вторинну напругу живлення 24 В постійного струму силою 10 А
Конвертер оптикоелектричний Ethernet FL MC 10/100 BASE-T/FO G1300ST	Для підключення оптоволоконного кабелю, для сполучення інтерфейсу 10BASE-T з багатомодовим кабелем (1300 нм), роз'єм В-FOC (ST®), встановлюється на DIN-рейку, живлення 24 В постійного струму
Повторювач RS485 інтерфейсу RS-485 PSM-ME- RS485/RS485-P	Для гальванічної розв'язки і збільшення дальності передачі сигналів в 2-провідних шинних системах з інтерфейсом RS485

Продовження табл. 3.2

Найменування	Призначення
Концентратор мережі Ethernet 16-канальний FL HUB 16TX-ZF	Забезпечує фронтальне підключення 16 портів Ethernet, автовизначення швидкості передачі даних -10 або 100 Мбіт / с, з'єднання сегментів мережі з різною швидкістю передачі даних
Комутатор Ethernet 5- канальний FL SWITCH SFN 4TX/FX ST	Забезпечує фронтальне підключення 4 портів Ethernet і 1 оптичного порту (роз'єм ST), автовизначення швидкості передачі даних - 10 або 100 Мбіт / с, з'єднання сегментів мережі з різною швидкістю передачі даних
Інвертор DC/AC Sxxx-224E3	Для перетворення постійної напруги 24 В в напругу змінного струму 220 В
Регулятор температури SK 3110.000	Для управління системою внутрішньої вентиляції контролера
Релейно-комутаційні пристрої	--
Кабелі та провідники	-

Корпус контролера являє собою металеву шафу (рис. 3.1). Функціональні елементи контролера встановлюються на монтажну панель корпусу за допомогою DIN-рейки або кріпляться до неї безпосередньо, а також на внутрішні бічні поверхності шафи.

Внутрішня розводка кабелів здійснюється по кабельних каналах.

Введення кабелю здійснюється через ввідну кабельну панель. Кабель з допомогою кабельних затискачів кріпиться до притискного кабельному куточка. Екрани кабелів кріпляться до шини заземлення за допомогою гвинтових кріплень.



Рисунок 3.1 – Пожежний контролер «SPARK»

Взаємодія функціональних блоків контролера здійснюється наступним чином.

Необхідна вхідна інформація надходить в ПЛК від первинних датчиків, перетворювачів, що нормують, і сигналізаторів через вбудовані в ПЛК модулі введення.

Команди управління відповідно до запрограмованих алгоритмів формуються ПЛК за допомогою модулів виводу.

Кількість і номенклатура модулів підібрані таким чином, щоб забезпечити функції, покладені на контролер, і провести його подальшу модернізацію в міру розширення або зміни завдань, що стоять перед персоналом об'єкта.

Електричне живлення модулів ПЛК здійснюється через блоки живлення IC693PWR331.

Модуль процесора IC693CPU364 здійснює збір і обробку інформації від сигнальних модулів, і формування команд управління.

Модулі введення IC693ALG223 і IC693MDL655 забезпечують прийом інформації з шлейфів пожежних сповіщувачів, підключених до клемних колодок.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Модуль виводу дискретних сигналів IC693MDL753 здійснює видачу сигналів в САУ і сигналів управління засобами оповіщення та виконавчими механізмами пожежогасіння.

Позитивні виходи блоків живлення основного і резервного джерел живлення організовуються в канал вторинного електроживлення за допомогою діодних зборок.

При зникненні основної напруги живлення з будь-якої зовнішньої причини або при виході блоків живлення основної групи з ладу, живлення контролера і навантажень автоматично продовжується від резервного джерела живлення і резервної групи блоків живлення.

3.2 Вибір пожежних сповіщувачів

При виборі пожежних сповіщувачів керуємося вимогами державних стандартів:

- пожежні сповіщувачі полум'я використовують, якщо в зоні контролю під час пожежі на його початковій стадії можливе виникнення відкритого вогню або сильно нагрітої поверхні;

- теплові пожежні сповіщувачі використовують, якщо в зоні контролю у разі виникнення пожежі на його початковій стадії передбачаються сильні тепловиділення, а застосування інших типів сповіщувачів недоцільно через наявність факторів, що призводять до їх помилкових спрацьовувань;

- якщо в контрольованій зоні невідома домінуюча ознака виявлення пожежі на початковій стадії, рекомендується застосовувати комбінацію пожежних сповіщувачів, які реагують на різні ознаки пожежі.

Керуючись вищенаведеними рекомендаціями, в БС застосуємо сповіщувачі полум'я і теплові сповіщувачі.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		24

3.2.1 Сповіщувач полум'я інфрачервоний ИП 330/1-20-А1-1

Пожежні сповіщувачі полум'я використовують, якщо в зоні контролю під час пожежі на його початковій стадії можливе виникнення відкритого вогню або сильно нагрітої поверхні.

Для виявлення пожежі в БС застосуємо сповіщувач полум'я ИП330 / 1-20-А1 ТУ 4371-008-38970043-2006.

Уніфікований інфрачервоний сповіщувач полум'я пожежний (рис. 3.2) являє собою прилад, що складається з трьохчастотного інфрачервоного датчика і мікропроцесорного контролера управління, розміщених в єдиному вибухозахищеному корпусі.



Рисунок 3.2 - Сповіщувач полум'я ИП 330/1-20-А1-1

Сповіщувач не схильний до дії кліматичних умов або екстремальних перепадів температури, тиску і ідеально підходить для застосування в жорстких умовах навколишнього середовища, в зонах з високою концентрацій парів, що послаблюють ультрафіолетове випромінювання. Сповіщувач може застосовуватися у вибухонебезпечних зонах, обладнаний системою контролю оптичних кіл (функція ОН) і оснащений вбудованою функцією реєстрації подій.

Технічні характеристики сповіщувача полум'я наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Технічні характеристики сповіщувача ИП 330/1-20-А1-1

Параметр	Значення
Напруга живлення постійного струму, В	18...30
Споживана потужність, Вт: - номінальна - максимальна в режимі «пожежа»	2,1 3,5
Максимальна споживана потужність підігрівача, Вт	8
Кут огляду детектора, градус	90
Діапазон спектральної чутливості, мкм	4,2...4,7
Температурний діапазон експлуатації, °С	мінус 60...+125
Маркування вибухозахисту	1ExdIICT6
Ступінь захисту оболонкою	IP66
Струмний вивід, мА	4-20
Маса, кг	3,3

Ескіз установки сповіщувача полум'я ИП 330 / 1-20-А1-1 наведено на рис. 3.3.

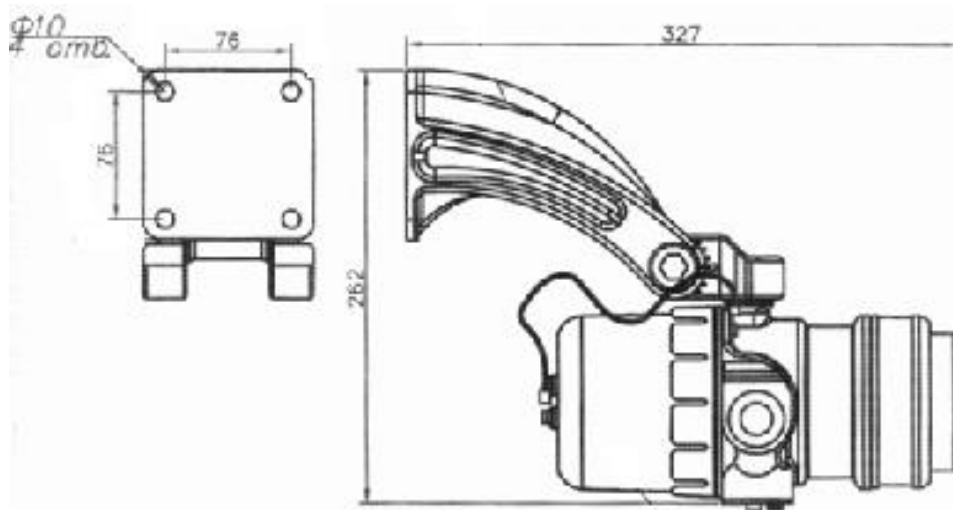


Рисунок 3.3 – Ескіз установки пожежних сповіщувачів полум'я ИП 330/1-20-А1-1

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3.2.2 Сповіщувач пожежний ручний ЕхІП535-1В-А-Б

Для ручного включення сигналу про пожежу в разі неспрацьовування автоматики застосуємо ручні сповіщувачі ЕхІП 535-1В-А-Б ТУ 4371-091-12150638-2002.

Сповіщувач пожежний ручний вибухозахищений ІП 535-1В (рис. 3.4) призначений для безперервної цілодобової роботи (забезпечення можливості передачі в шлейф пожежної сигналізації тривожного сповіщення при включенні приводного елемента) в системах пожежної сигналізації та пожежогасіння в якості пасивного елемента при спільній роботі з приймально-контрольними пристроями.

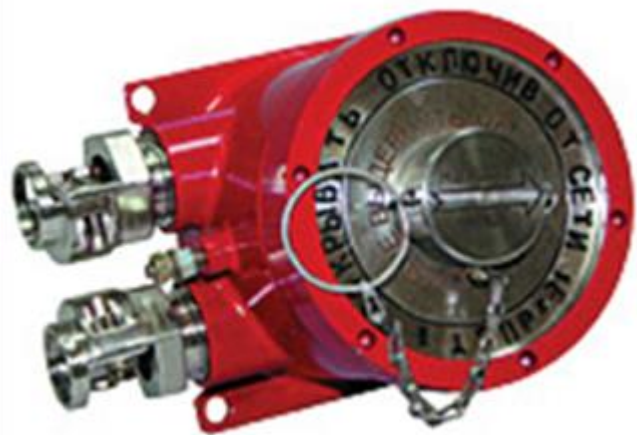


Рисунок 3.4 - Сповіщувач ручний вибухозахищений ІП 535-1В-А-Б

Сповіщувач забезпечує можливість його застосування в якості одиночного елемента, а також можливість включення послідовно в шлейф пожежної сигналізації групи сповіщувачів.

Включення сповіщувача в режим передачі тривожного сповіщення здійснюється видаленням чеки. Повернення сповіщувача в початковий стан (черговий режим) здійснюється натисканням на кнопку і установкою чеки на штатне місце.

Технічні характеристики сповіщувача полум'я наведені в табл. 3.4.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Таблиця 3.4 - Технічні характеристики сповіщувача ИП 535-1В-А-Б

Параметр	Значення
Напруга живлення постійного або імпульсного струму, В	до 110
Температурний діапазон експлуатації, °С	мінус 30...+50
Маркування вибухозахисту	1ExdПСТ6
Ступінь захисту оболонкою	IP65
Маса, кг, не більше	2,4

3.2.3 Сповіщувач пожежний тепловий 12-X27121-000

При виборі теплового пожежного сповіщувача необхідно враховувати клас сповіщувача, температуру його експлуатації, мінімальну і максимальну статичні температури його спрацьовування.

Для виявлення пожежі в БС застосуємо також сповіщувач пожежний тепловий 12-X27121-000 Detect-a-Fire (рис. 3.5) з температурою спрацьовування 182 ° С.



Рисунок 3.5 – Сповіщувач тепловий 12-X27121-000

Ескіз установки коробки з тепловим сповіщувачем 12-X27121-000 наведено на рис.

3.6

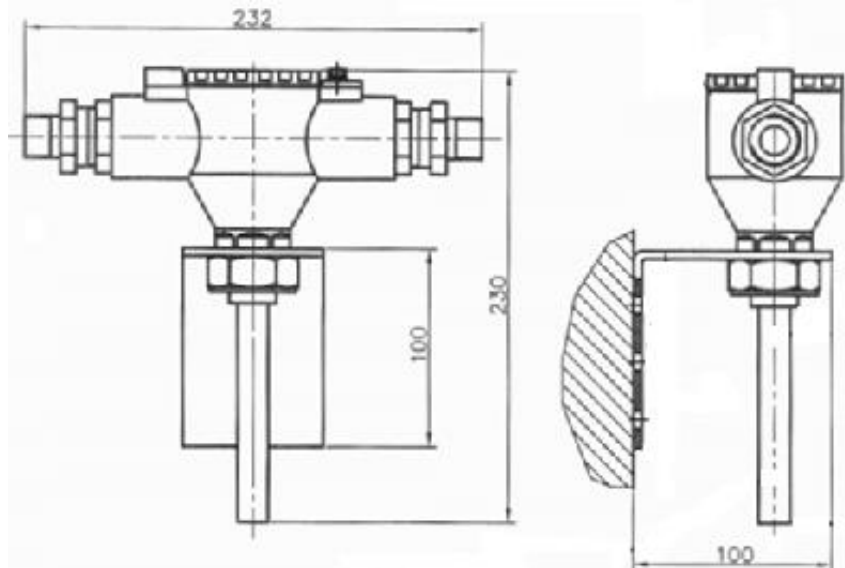


Рисунок 3.6 – Сповіщувач пожежний тепловий 12-X27121-000

Технічні характеристики теплового сповіщувача наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Технічні характеристики сповіщувача 12-X27121-000

Параметр	Значення
Вихідний сигнал	Замикання контактів
Навантажувальні характеристики контактів:	
- змінний струм	5А, 125В
- постійний струм	2 А, 24 В
Температурний діапазон експлуатації, °С	мінус 55...+135
Відносна вологість, %	0...95
Маркування вибухозахисту	1ExdsIIBT1...T5
Ступінь захисту оболонкою	IP67
Габаритні розміри, мм	92x16
Маса, кг, не більше	0,15

3.3 Світлові сповіщувачі

Світлові сповіщувачі призначені для візуального оповіщення про пожежу, а також для попередження про небезпеку і про спрацювання систем пожежної автоматики.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3.3.1 Табло світлове вибухозахищене ТСВ-1-12

Зовні БС встановлюємо світлове вибухозахищене табло ТСВ-1-12-А-Б-к / ч «Пожежа», табло ТСВ-1-12-А-Б-к / ч «Газ - не заходити!» і табло ТСВ-1-12-А-Б-ж / ч «Автоматика відключена»). Табло випускаються серійно за ТУ 4371-117-12150638-2004.

Табло ТСВ-1-12-А-Б (рис. 3.7) призначений для безперервної цілодобової роботи (забезпечення можливості видачі миготливої світлової текстової або знакової тривожної сигналізації) в системах пожежної сигналізації та пожежогасіння при спільній роботі з приймально-контрольними пристроями.

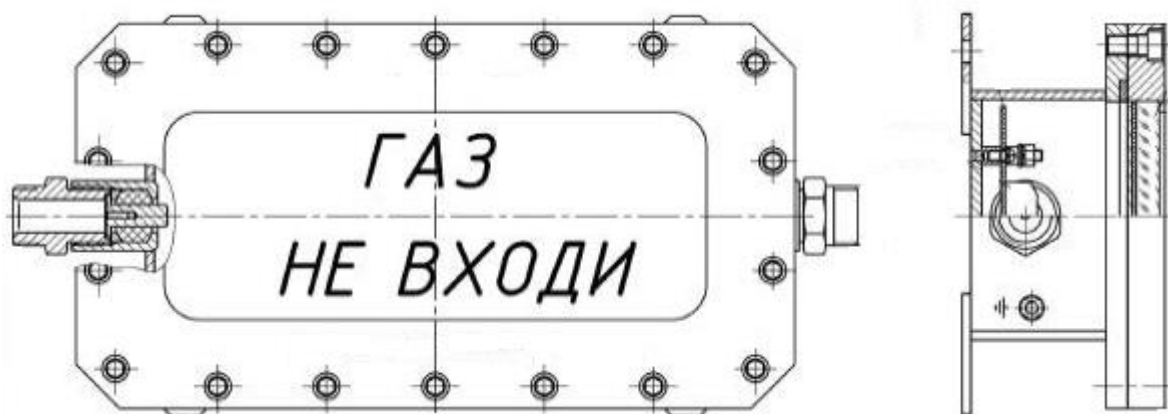


Рисунок 3.7 - Табло світлове вибухозахищене моделі ТСВ-1-12-А-Б

Текст написів «Пожежа» і «Газ - не заходити!» - червоний, «Автоматика відключена» - жовтий, фон - чорний.

Тривожний світловий сигнал контрастно помітний при його освітленості до 300 лк в тілесному куті 90 ° з відстані 15 метрів.

Технічні характеристики табло ТСВ-1-12-А-Б наведені в табл. 3.6.

Табло моделі ТСВ-1-12-А-Б має три режими роботи:

- миготіння з частотою 0,5 ... 5,0 Гц при подачі постійної напруги живлення;
- миготіння з частотою напруги живлення;
- миготіння з частотою 0 ... 10 Гц від зовнішнього керуючого сигналу напругою (5 ... 24) В, поданого по третьому дроту.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Таблиця 3.6 - Технічні характеристики світлового табло ТСВ-1

Параметр	Значення
Напруга живлення постійного струму, В	10...26
Споживана потужність, Вт, не більше	6
Максимальний перетин проводів, що підключаються до клем, мм ²	2,5
Тривалість безперервної роботи в режимі тривожного світлового сигналу, хв	120
Частота миготіння тривожного сигналу, Гц	0,5...5
Розмір напису, мм, не менше	250x100
Температурний діапазон експлуатації, °С	мінус 55...+70
Маркування вибухозахисту	1ExdІІВТ6
Ступінь захисту	IP65
Габаритні розміри, мм	400x180x100
Маса, кг, не більше	5

Схема підключення табло в режимах роботи 1 або 2 приведена на рис. 3.8, в режимі зовнішнього управління - на рис. 3.9.

Клеми X7 і X8 - вільні і призначені для установки діода VD і резистора R контролю кола шлейфу зворотною напругою.

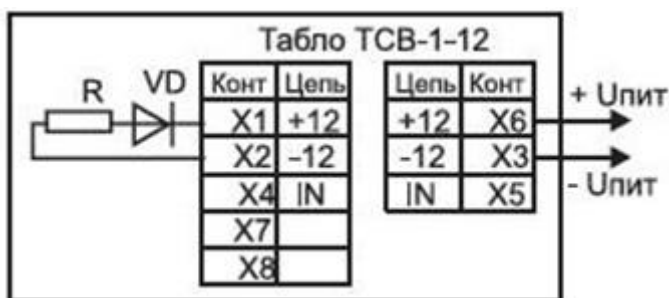


Рисунок 3.8 – Схема підключення табло в режимах 1 или 2

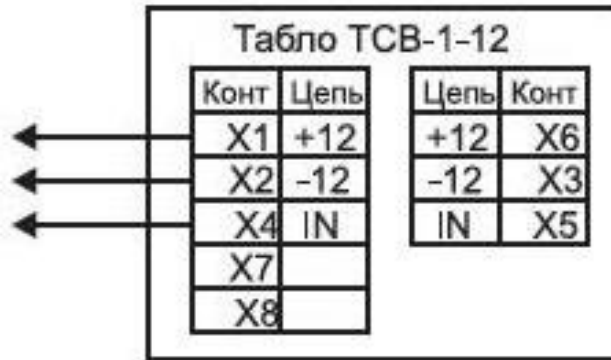


Рисунок 3.9 – Схема підключення табло в режимі зовнішнього управління

3.3.2 Оповіщувач світловий вибухозахищений ЕхОППС

Оповіщувачі світлові вибухозахищені ЕхОППС-1В-Р-АБ-2К (рис. 3.10) ТУ 4371-078-12150638-2002 встановимо всередині БС («Газ - виходь!», «Пожежа»).

Оповіщувач світловий вибухозахищений ЕхОППС-1В призначений для безперервної цілодобової роботи (забезпечення можливості видачі світлових сигналів тривожної сигналізації) в системах пожежної сигналізації та пожежогасіння при спільній роботі з приймально-контрольними пристроями.



Рисунок 3.10 – Оповіщувач світловий вибухозахищений ЕхОППС-1В

Технічні характеристики світлового оповіщувача наведені в табл. 3.7.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Таблиця 3.7 - Технічні характеристики оповіщувача ЕхОППС-1В-Р

Параметр	Значення
Напруга живлення постійного струму, В	10,6...27,4
Споживана потужність, Вт, не більше	1
Тривалість безперервної роботи в режимі тривожної сигналізації, хв	480
Світловий сигнал контрастно помітний: - при максимальній освітленості, лк - в тілесному куті огляду, градусів	300 120
Температурний діапазон експлуатації, °С	мінус 30...+50
Маркування вибухозахисту	1ExdIICT6
Ступінь захисту	IP66
Габаритні розміри, мм	160x107x114
Маса, кг, не більше	3

Світлові сповіщувачі поставляються з кабельними вводами різних виконань: для приєднання броньованого кабелю, для відкритої прокладки приєднуваного кабелю, для прокладки кабелю в трубі з різьбою G 3/4.

Ескіз установки оповіщувача світлового ЕхОППС-1В приведений на рис. 3.11.

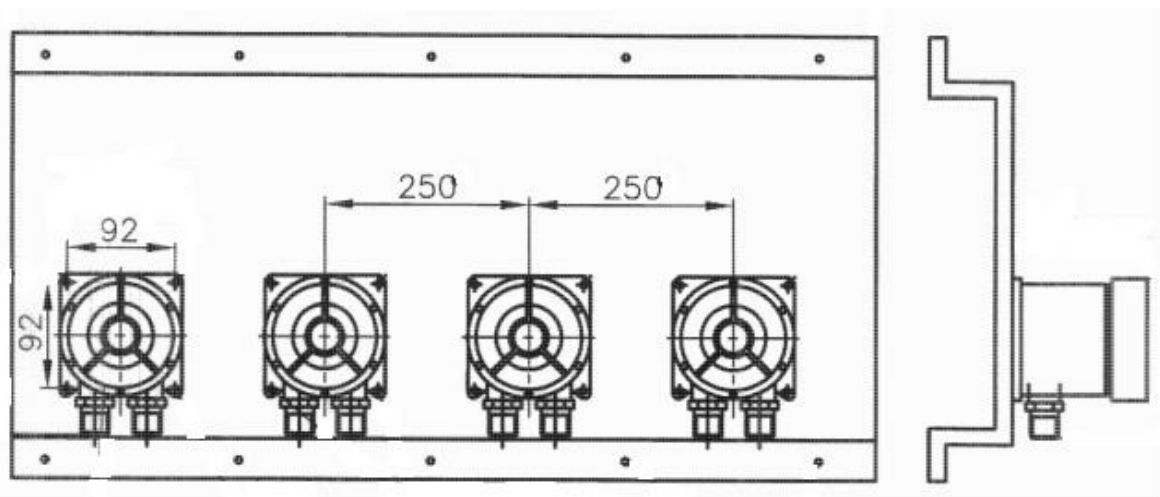


Рисунок 3.11 - Ескіз установки оповіщувача світлового ЕхОППС-1В

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

СУЗ-61с.151.02.ПЗ

Лист

33

3.3.3 Оповіщувач світловий SM87 НХВ

На повітреводі БС встановимо пробісковий світловий вибухозахищений оповіщувач світловий SM87 НХВ («Пожежа»).

Оповіщувач світловий SM87 НХВА (рис. 3.12) застосовується в середовищі з високим ризиком займання і в суворих умовах експлуатації.



Рисунок 3.12 – Світловий оповіщувач SM87 НХВА

Технічні характеристики оповіщувача світлового SM87 НХВА наведені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Технічні характеристики оповіщувача SM87 НХВА

Параметр	Значення
Енергія спалаху, Дж	5
Напруга живлення, В	
- постійного струму	24/48
- змінного струму	110/220
Температура експлуатації, °С	минус 55...+70
Маркування вибухозахисту	1ExdIICT4
Ступінь захисту	IP67
Габаритні розміри, мм	Ø122x190
Маса, кг, не більше	3,8

Ескіз установки світлового оповіщувача SM87 НХВА наведено на рис. 3.13.

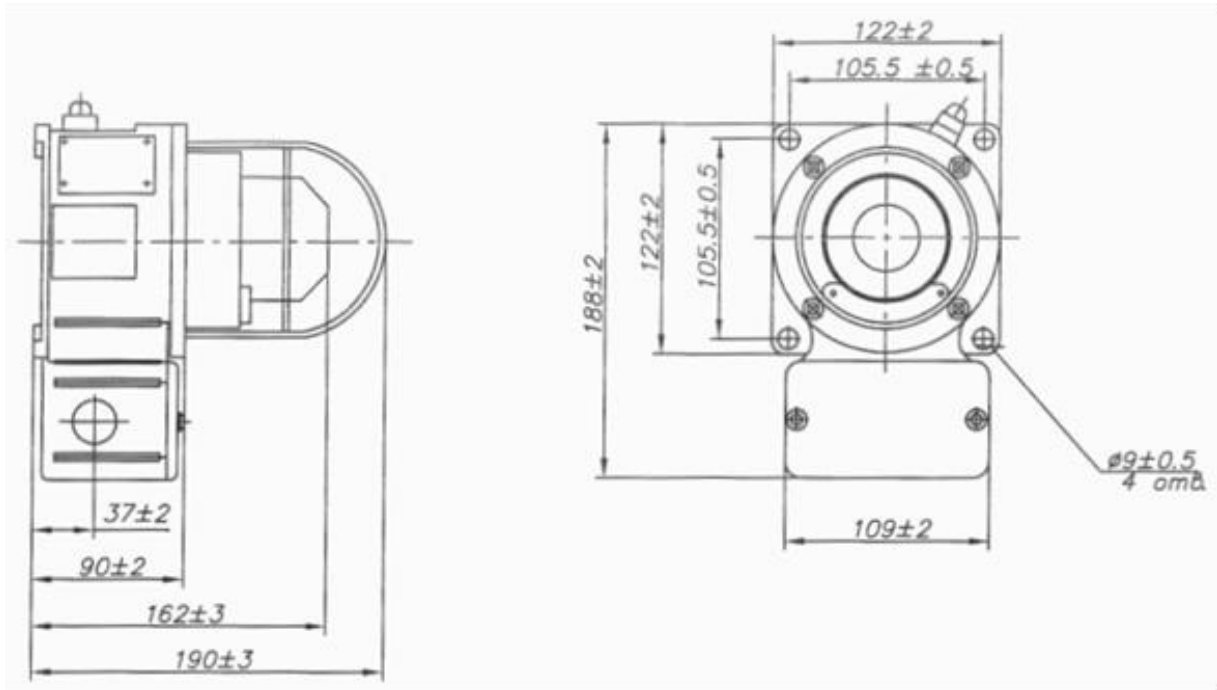


Рисунок 3.13 - Ескіз установки світлового оповіщувача SM87 HXBA

3.4 Вибір звукових оповіщувачів

Звукові оповіщувачі призначені для видачі звукових сигналів оповіщення про виникнення пожежі, а так само інформуванні при настанні особливих ситуацій.

3.4.1 Оповіщувач звуковий вибухозахищений ЕхОППЗ-2В-ПМР-АБ-2

Усередині БС встановимо оповіщувач пожежний звуковий вибухозахищений ЕхОППЗ-2В-ПМР-АБ-2 ТУ 4371-073-12130638-2002.

Оповіщувач пожежний звуковий вибухозахищений ЕхОППЗ-2В-ПМР (рис. 3.14) призначений для безперервної цілодобової роботи в черговому режимі (забезпечення можливості видачі звукових сигналів тривожної сигналізації) в системах пожежної сигналізації та пожежогасіння при спільній роботі з приймально-контрольними пристроями.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата



Рисунок 3.14 – Оповіщувач звуковий ExOППЗ-2В-ПМР

Технічні характеристики звукового оповіщувача наведені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 - Технічні характеристики звукового оповіщувача ExOППЗ-2В-ПМР

Параметр	Значення
Напруга живлення постійного струму, В	10,6...27,4
Струм споживання, мА, не більше	300
Тривалість безперервної роботи в режимі тривожної сигналізації, хв	180
Звуковий тиск, дБ, не більше	100
Максимальне значення рівня звукового тиску на відстані 1м, дБ	90
Температура експлуатації, °С	мінус 60...+70
Маркування вибухозахисту	1ExdIICT6
Ступінь захисту від пилу і води	IP66
Габаритні розміри, мм	160x105x122
Маса, кг, не більше	3

Оповіщувачі звукові пожежні поставляються: з перемінним звучанням типу «сирена» або безперервним.

Ескіз установки оповіщувача звукового ExOППЗ-2В-ПМР-АБ-2 наведено на рис. 3.15.

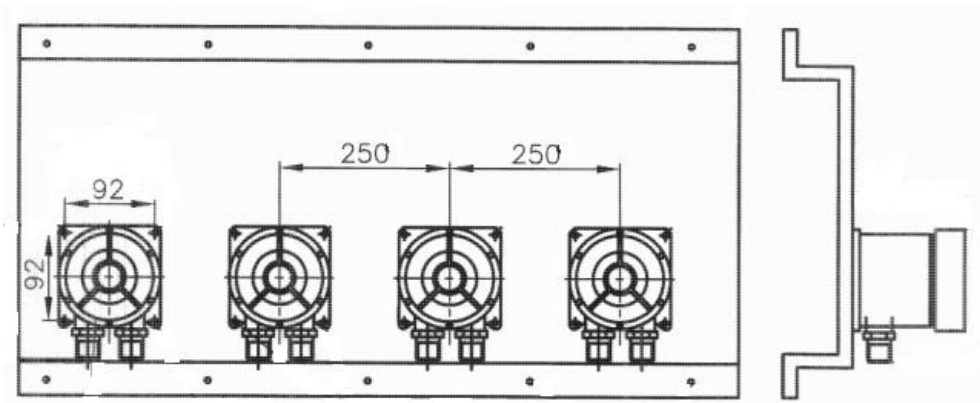


Рисунок 3.15 – Ескіз установки оповісвача звукового ЕхОППЗ-2В-ПМР

3.4.2 Оповісвач звуковий вибухозахищений ДВЗ

На повітроводі БС встановимо звуковий пожежний оповісвач ДВЗLPDG04 (рис. 3.16).



Рис. 3.16 - Звуковий пожежний оповісвач ДВЗ

Звуковий пожежний оповісвач призначений для використання в присутності газу і пилу в середовищі з ризиком займання.

Плафон, розтруб і корпус виконані з поліефірного склопластику, стійкого до ультрафіолетових променів.

Технічні характеристики оповісвача ДВЗ наведено в табл. 3.10.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Таблиця 3.10 - Технічні характеристики оповісвача ДВЗДЗВП04

Параметр	Значення
Номінальна потужність, Вт	25
Частотний діапазон, кГц	0,4...8
Опір звукової котушки, Ом	8
Максимальне значення рівня звукового тиску на відстані 1м, дБА	115
Температура експлуатації, °С	мінус 55...+70
Маркування вибухозахисту	ЕЕхdIICT4/T5
Ступінь захисту від пилу і води	IP66
Маса, кг, не більше	5,5

Ескіз установки звукового пожежного оповісвача ДВЗДЗВП04 наведено на рис. 3.17.

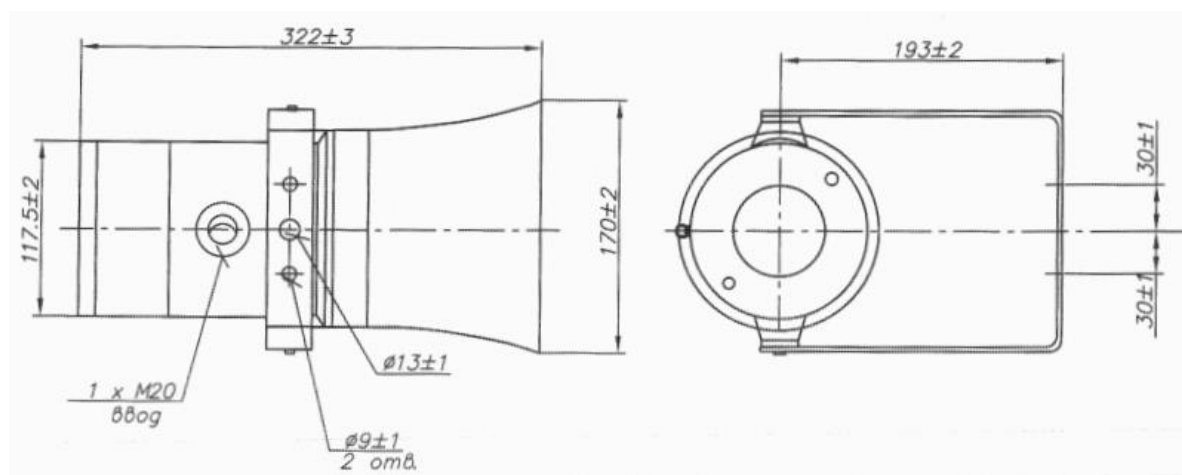


Рисунок 3.17 - Ескіз установки звукового оповісвача ДВЗДЗВП04

3.5 Вимикач шляховий вибухозахищений ВПВ-4М

Для заблокування пуску модулів пожежогасіння при відкритих дверях блоку силового застосовуємо вимикач шляховий ВПВ-4М 12ХЛ1 ТУ 16-87ИМШБ.642236.002 (рис. 3.18).



Рисунок 3.18 - Вимикач шляховий вибухозахищений ВПВ-4М

Вибухонепроникна металева (алюмінієвий сплав) оболонка вимикача складається з корпусу і кришки. Усередині корпусу вимикача встановлені два контактних блоки з приводним пристроєм, що складається з закріпленого на валу поворотного важеля з роликом. На валу розташовані два кулачка, які за допомогою скоб з роликами впливають на ведучі частини контактних блоків.

Основним виконавчим органом вимикача є два контактних блоки. Блоки мають два розмикаючих і два замикаючих контакти і виконуються з приводом у вигляді штовхача з самоповерненням в початкове положення. Технічні характеристики вимикача наведені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 - Технічні характеристики вимикача ВПВ-4М

Параметр	Значення
Номінальна напруга, В: - змінного струму - постійного струму	660 В 440 В
Номінальний струм, А	16
Температура експлуатації, °С	мінус 60...+40
Маркування вибухозахисту	1ExdIIС6
Ступінь пиловологозахисту	IP65
Маса, кг, не більше	3,5

Ескіз установки вимикача шляхового ВПВ-4М наведено на рис. 3.19.

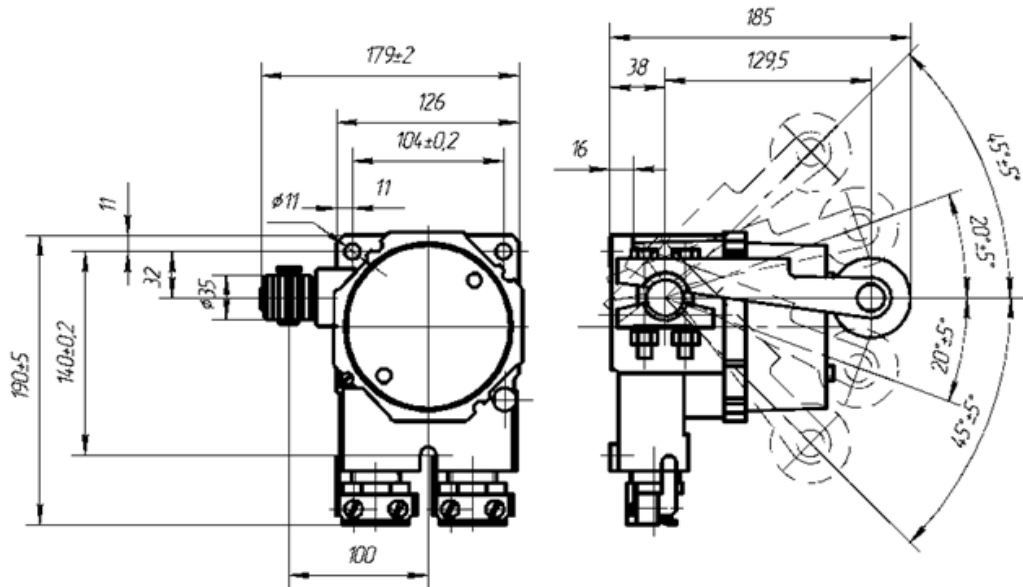


Рисунок 3.19 – Ескіз установки шляхового вимикача ВПВ-4М

3.6 Сигналізатор тиску СДУ-М

Сигналізатор тиску універсальний СДУ-М (рис. 3.20) призначений для видачі сигналів про надходження вогнегасної речовини в трубопровід установки газового пожежогасіння.



Рисунок 3.20 - Сигналізатор тиску універсальний СДУ-М

Особливості сигналізатора тиску:

- великий запас працездатності, не менше 1000 циклів спрацьовування;

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

- цілодобовий режим роботи;
- корпус і вкладиш сигналізатора мають антикорозійне покриття;
- електричні контакти та електромонтажні елементи знаходяться в закритому корпусі і захищені від пилу і бризок.

Технічні характеристики сигналізатора тиску наведені в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 - Технічні характеристики сигналізатора тиску

Параметр	Значення
Контакти сигналізатора забезпечують комутацію: - кіл змінного струму напругою від 0,2 В до 250 В в діапазоні, А	22 10 ⁻⁶ ...3,0
- кіл постійного струму напругою від 0,2 В до 30 В в діапазоні, А	22 10 ⁻⁶ ...4,0
Діапазон тисків робочого газового середовища під мембраною сигналізатора, МПа	0,02...12,0
Час спрацювання сигналізатора, с, не більше	2
Тиск спрацювання сигналізатора, МПа	0,02...0,06
Налаштуваний тиск спрацювання, МПа	0,04±0,02
Температура експлуатації, °С	1...+45
Ступінь захисту оболонкою	IP33
Габаритні розміри, мм	45x55x50
Маса, кг, не більше	0,4

Ескіз установки сигналізатора тиску наведено на рис. 3.21.

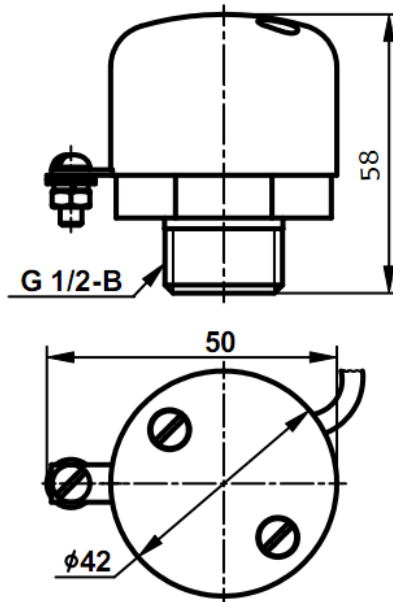


Рисунок 3.21 - Ескіз установки сигналізатора тиску

Схема електрична принципова сигналізатора тиску СДУ-М наведена на рис. 3.22.

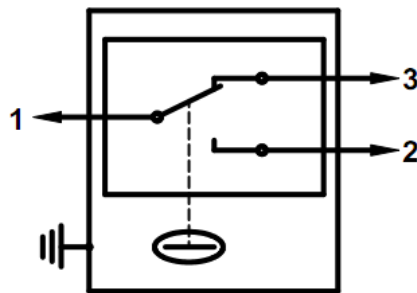


Рисунок 3.22 - Схема електрична принципова сигналізатора тиску СДУ-М:

1 - довгий вивід, 2 - середній вивід, 3 - короткий вивід

3.7 Пристрій для контролю за вагою

Для контролю збереження ГВГР в модулях газового пожежогасіння застосуємо пристрій для контролю за вагою.

ПКВ складається з електронного вагового терміналу і тензорезисторних датчиків, пов'язаних з ним кабельним з'єднанням довжиною 2,7 метра.

Тензорезисторні датчики і електронний ваговий термінал кріпляться на рамі модуля (батареї) пожежогасіння.

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

В якості тензорезисторного датчика застосуємо датчик ДВТ-200 (рис. 3.23). Даний тензорезисторний датчик балочного типу з паралелограмним механізмом відрізняється поліпшеною лінійністю і повторюваністю, має властивість нечутливості до зміщення лінії дії сили.



Рисунок 3.23 – Датчик ваговимірювальний тензорезисторний ДВТ-200

На тензометричний датчик підвішується модуль газового пожежогасіння.

Технічні характеристики тензорезисторного датчика ДВТ-200 наведені в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 - Технічні характеристики датчика ДВТ-200

Параметр	Значення
Найбільша границя зважування, кг	200
Найменша границя зважування, кг	100
Номінальна чутливість, мВ/В	2
Вхідний опір, Ом, не менше	370
Напруга живлення, В	5...20
Температура експлуатації, °С	мінус 10...40
Ступінь захисту	IP65
Габарити, мм	39x28x144
Маса, кг, не більше	0,25

Габаритні і приєднувальні розміри датчика наведені на рис. 3.24.

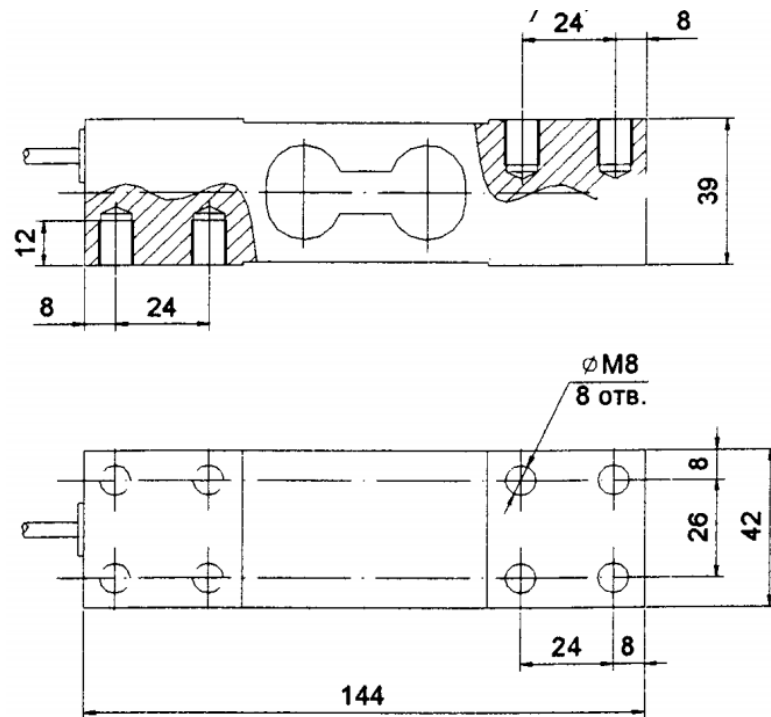


Рисунок 3.24 – Габаритні і приєднувальні розміри датчика ДВТ-200

Електронний ваговий термінал ЭВТ-05- цифровий мікропроцесорний багатоканальний прилад з можливістю одночасної обробки інформації з 8-ми вагових майданчиків (рис. 3.25). Інформація про вагові параметри модулів (загальну масу або величину виток) відображається на дисплеї в кілограмах. Послідовне опитування вагових майданчиків і видача інформації на індикаторну панель відбувається в автоматичному режимі кожні 5 секунд.



Рисунок 3.25 – Електронний ваговий термінал ЭВТ-05

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

При виході вагових параметрів модуля пожежогасіння за допустиму межу, одночасно з цифровою індикацією загоряється світлодіод відповідного аварійного каналу і видається електричний сигнал на зовнішній приймач.

Для введення або зміни параметрів роботи пристрою (дискретність вимірювань, поріг спрацьовування, калібрування, установка точки відліку і т.д.), прилад забезпечений клавіатурою з блокуванням від несанкціонованого доступу.

Кріплення ЭВТ-05 до рами модуля пожежогасіння здійснюється за допомогою двох гвинтів М4, а подача електроживлення на індикатор і зняття електричних сигналів на зовнішній приймач здійснюється через роз'єм типу 2РМ14 або РС7.

Технічні характеристики електронного вагового терміналу ЭВТ-05 наведено в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 - Технічні характеристики електронного вагового терміналу

Параметр	Значення
Найбільша границя зважування, кг	200
Найменша границя зважування, кг	100
Чутливість, кг	0,2
Споживана потужність, ВА	3,5
Напруга живлення, В:	12
Комутований сигнал «Аварія»	60 В, 100 мА
Габарити, мм	155x100x50
Маса, кг, не більше	0,25

Габаритні і приєднувальні розміри електронного вагового терміналу наведені на рис. 3.26.

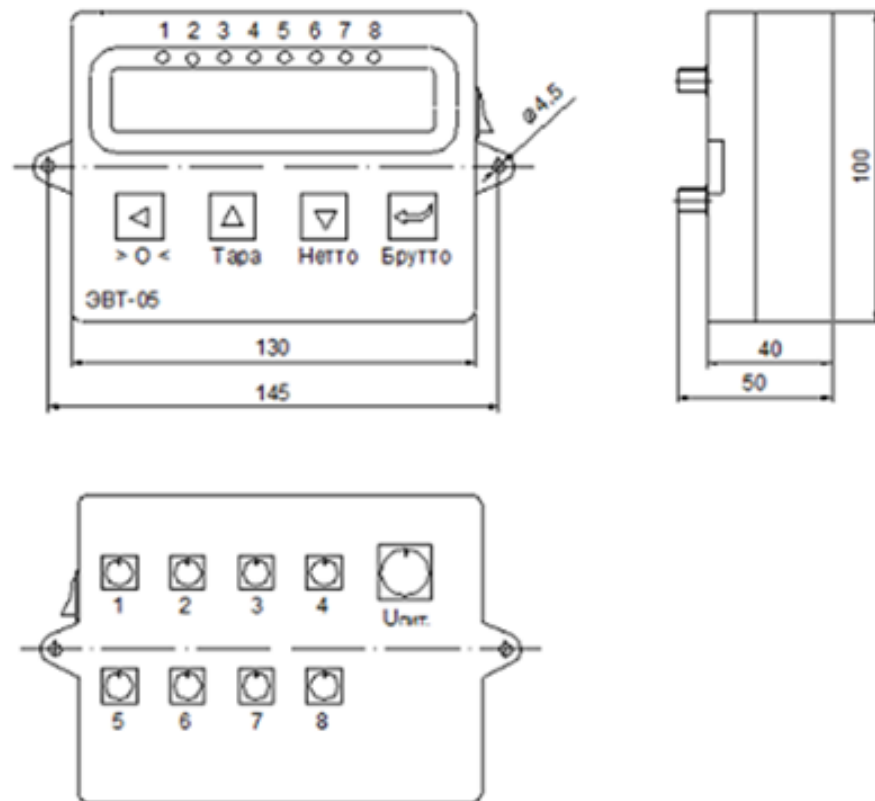


Рисунок 3.26 – Габаритні і приєднувальні розміри електронного вагового терміналу ЭВТ-05

3.8 Пристрій пусковий електромагнітний

Для випуску вогнегасної речовини по сигналу контролера на ЗПП модулів газового пожежогасіння встановимо пристрою пускові електромагнітні ФРДИ.421323.001-03 (ППЕ) ТУ У31.6-14312996-043-2002.

До складу ППЕ (рисунок 3.27) входять:

- маховик установки ППЕ в робочий стан (1);
- електромагніт (2);
- проколююча голка, пов'язана з пружиною (3);
- вузол стикування з запірно-пусковим пристроєм (4);
- корпус, в якому розташовані пружина штовхача і її фіксатор (5);
- кнопка ручного пуску (6).

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

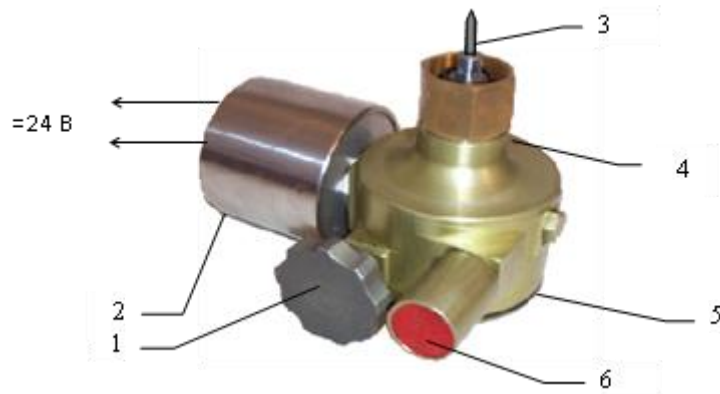


Рисунок 3.27 – Пристрій пусковий електромагнітний ППЕ

Технічні характеристики ППЕ наведені в табл. 3.15.

Таблиця 3.15 - Технічні характеристики ППЕ

Параметр	Значення
Напруга спрацьовування, В	24
Струм спрацьовування, А, не більше	0,55
Споживана потужність, Вт	15
Тривалість імпульсу пуску, с, не більше	1,5
Сила струму при перевірці цілісності кола електромагніту, мА, не більше	2
Час спрацювання, мс, не більше	50
Хід проколюючої голки, мм	$3 \pm 0,5$
Зусилля ручного пуску, кг, не більше	10
Температура експлуатації, °С	мінус 10...50
Габаритні розміри, мм	175x130x115
Маса, кг, не більше	2,2

ППЕ працює в наступних режимах:

- автоматичний пуск за допомогою пускового електромагніта;

- ручний пуск за допомогою кнопки.

Автоматичне спрацьовування ППЕ здійснюється подачею пускової напруги 24 В від ПК. При цьому електромагніт (2) звільняє фіксатор, пружина штовхача, розпрямляючись, передає зусилля на проколюючу голку (3), яка пробиває мембрану ЗПП модуля і ГВГР надходить в трубопроводі пожежогасіння.

Ручне спрацьовування ППЕ здійснюється натисканням кнопки ручного пуску (6) із зусиллям: пальцем руки - 100 Н, кистю руки - 150 Н. При цьому звільняється фіксатор, пружина штовхача, розпрямляючись, передає зусилля на проколюючу голку (3), яка пробиває мембрану ЗПП модуля і ГВГР надходить в трубопроводі пожежогасіння.

Кнопка ручного пуску забезпечена пристроєм, що запобігає її несанкціонованому натисканню. Пристрій пломбується при постановці ППЕ на чергування.

Схема підключення ППЕ приведена на рис. 3.28.

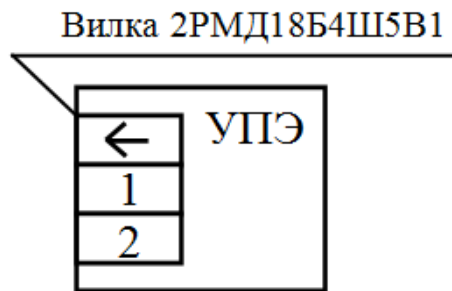


Рисунок 3.28 – Схема підключення ППЕ

3.9 Коробки з'єднувальні

Коробки з'єднувальні типу КП ТУ 16-685.032-86 (рис. 3.29) призначені для з'єднання і розгалуження гнучких або броньованих кабелів з мідними або алюмінієвими жилами в колах змінного струму електроустановок і мають вибухозахищене виконання.



Рисунок 3.29 - Коробки з'єднувальні типу КП

Технічні характеристики з'єднувальних коробок наведені в табл. 3.16.

Таблиця 3.16 - Технічні характеристики сполучних коробок КП 24

Параметр	Значення
Кількість клемних затискачів, шт.	24
Номінальний струм, А	До 25
Номінальна напруга, В	380
Маркування вибухозахисту	2ExeІІТ5
Ступінь пиловологозахисту	ІР54
Температура експлуатації, °С	мінус 60...45
Перетин жил, що приєднуються, мм ²	от 0,75 до 6,0
Маса, кг, не більше	2,5

Габаритні, установчі та приєднувальні розміри коробок з літерними позначеннями вводів наведені на рис. 3.30.

У проекті будемо застосовувати такі типи сполучних коробок:

- коробка КП 24-25.31.380.ХЛ1 ТУ 16-685.032-86 (ИМШБ.685552.001 ТУ);
- коробка КП 24-24.41.380.ХЛ1 ТУ 16-685.032-86 (ИМШБ.685552.001 ТУ);
- коробка КП 24-16.21.380.ХЛ1 ТУ 16-685.032-86 (ИМШБ.685552.001 ТУ).

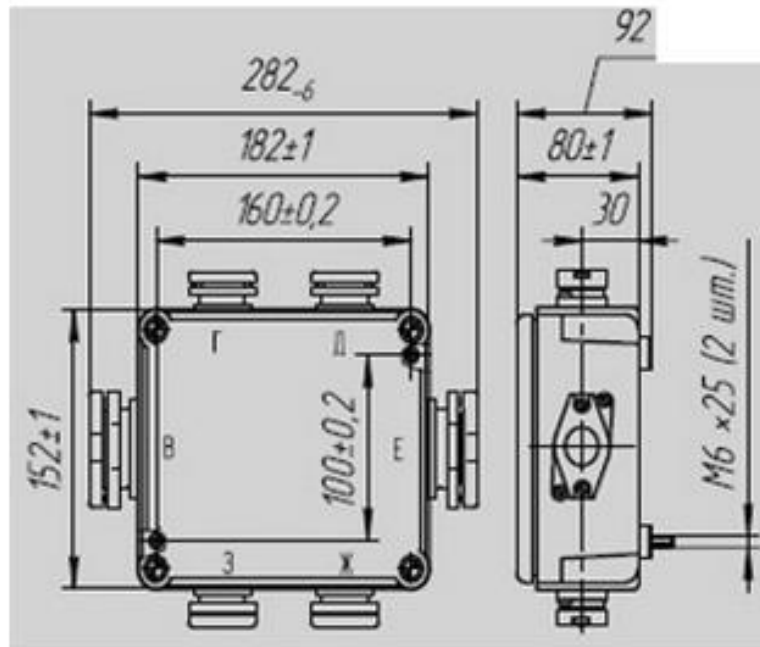


Рисунок 3.30 – Розміри з'єднувальних коробок КПІ24

Максимальна кількість вводів кабельних ВК-В1,5-ЕхеІІІ, зовнішній діаметр ввідного кабелю і розташування вводів по сторонам (літерним позиціям) коробок приведено в табл. 3.17.

Таблиця 3.17 - Кількість кабельних вводів, діаметр кабелю і буквені позначення розташування вводів по сторонах коробки

Позначення кабельного вводу	Діаметр ввідного кабелю, мм	Розташування вводів по сторонам (Літерні позиції)			
		Г, Д	Е	Ж, З	В
ВК2х12	7...12	4	1	4	1
ВК25	10...22	4	1	4	1
ВК30	18...29	2	1	2	1
ВК40	22...40	2	1	2	1

3.10 Кабельная продукция

Кабелі й проводи систем протипожежного захисту: систем виявлення пожежі, оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, аварійного освітлення на шляхах евакуації, аварійної вентиляції і протидимного захисту, автоматичного пожежогасіння повинні зберігати працездатність в умовах пожежі протягом часу, необхідного для повної евакуації людей в безпечну зону.

Пожежестійкість проводів і кабелів повинна забезпечуватися вибором їх типу, а також способами їх прокладки. Тому в проекті застосовуємо вогнестійкі кабелі, здатні протягом певного часу залишатися робочим під час і після впливу на них відкритого полум'я. Кабелі повинні не поширювати горіння.

Для підключення електронних вагових терміналів ПКВ і датчиків СДУ до сполучної коробки, встановленої в шафі модульній, застосовуємо кабелі типу КПСЕНг-FRLS 2x2x1,0 ТУ 16.К99-036-2007 зовнішнім діаметром 11,6 мм.

Кабелі КПСЕНг-FRLS (рис. 3.31) є вогнестійкими кабелями на основі кремenea-органічної ізоляції. Кабелі симетричні, парної скрутки, вогнестійкі, з низьким димо-та газовиділенням призначені для групової стаціонарної прокладки в системах протипожежного захисту, в тому числі в системах пожежної сигналізації, оповіщення та управління евакуацією, системах автоматичного пожежогасіння, протидимного захисту, а також в інших важливих системах життєзабезпечення, які повинні зберігати працездатність в умовах пожежі



Рисунок 3.31 – Кабелі КПСЭнг-FRLS

Пари з однопровідними мідними жилами перетином від 0,5 мм² до 2,5 мм² з ізоляцією з вогнестійкої кремнійорганічної гуми, із загальним екраном з алюмолавсанової стрічки і з контактним провідником з мідного лудженого дроту, в оболонці з ПВХ пластикату зниженої пожежонебезпеки.

Технічні характеристики кабелю КПСЕНг-FRLS наведені в табл. 3.18.

Таблиця 3.18 - Технічні характеристики кабелю КПСЕНг-FRLS 2x2x1,0

Найменування показника	Значення
Номинальний перетин жили S, мм ²	1,0
Діаметр жили d, мм	1,1
Електричний опір жили постійному струму при температурі 20 С, Ом / км, не більше 1	18,8
Електричний опір ізоляції жил при температурі 20 С, МОм x км, не менше	100
Коефіцієнт загасання на частоті 1 кГц, дБ / км, не більше 0,95	0,95
Робоча напруга, В, не більше	300
Температура експлуатації, °С	мінус 40...70
Термін служби, років, не менше	15

Для під'єднання засобів пожежної автоматики до з'єднувальних коробок і пожежного контролера (крім приєднання електронних вагових терміналів ЕВТ і датчиків СДУ до з'єднувальних коробок, розташованих в модульних шафах) застосовуємо кабелі типу КУІНг-FR і КУІНг-FRLS ТУ 3581-010-76960731-2008.

Кабель універсальний вогнестійкий КУІНг-FR (рис. 3.32) призначений для застосування в колах управління, контролю і сигналізації, міжприладних з'єднань, формування цифрових інформаційних шин.

Кабелі призначені для стаціонарної прокладки всередині і зовні, на полицях, в лотках, коробах, каналах, тунелях, в місцях, які схильні до впливу блукаючих струмів. Кабелі можуть застосовуватися у вибухонебезпечних зонах.



Рисунок 3.32 – Кабель КУИН

У кабелі застосовується мідна луджена скручена жила або скручена пара в окремому або загальному екрані. Струмоведача жила під ізоляцією має обмотку їх двох слюдомістких стрічок. Кабель не менше 90 хвилин зберігає працездатність в умовах впливу відкритого полум'я і температури до 750 ° С. У разі пожежі це дозволяє уникнути аварійного відключення напруги.

Кабель КУІНнг-FRLS - зниженої пожежонебезпеки і з низьким рівнем димогазовиділення.

Технічні характеристики кабелів наведені в табл. 3.19.

Таблиця 3.19 - Технічні характеристики кабелів КУІНнг-FR і КУІНнг-FRLS

Найменування показника	Значення
Робоча напруга, В, не більше:	
- змінного струму частотою до 400 Гц	750
- постійного струму	1000
Електричний опір ізоляції	100
при 20 ° С, МОм · км, не менше	
Температура експлуатації, °С	мінус 60...125
Термін служби, років, не менше	30

Для підключення до сполучної коробки всередині БС теплових сповіщувачів, світлової та звукової пожежної сигналізації застосовуємо кабель КУІНнг-FR 4x1,0 ПЕК, а сповіщувачів полум'я - кабель КУІНнг-FR 4x2x1,0 ПЕК.

Для підключення до з'єднувальних коробок, розташованих зовні БС, світлової та звукової пожежної сигналізації, ручних сповіщувачів, датчиків положення дверей застосовуємо кабелі КУІНнг-FRLS 4x1,0 БЕК.

Підключення з'єднувальних коробок до пожежного контролера виробляємо за допомогою кабелів КУІНнг-FR 4x2x1,0 ПЕК (ХТ103, ХТ300 (від ЕОТ)), КУІНнг-FRLS 7x2x1,0 БЕК (ХТ109, ХТ300 (від СДУ)), КУІНнг-FRLS 10x2x1,0 БЕК (ХТ102, ХТ106).

Приклад розшифровки позначення кабелю КУІНнг-FRLS 4x1,0 БЕК:

КУІН - кабель універсальний інструментальний

нг - не поширює горіння при груповій прокладці;

FR - вогнестійкий;

LS - зниженої пожежонебезпеки і низьким рівнем газо-димовидалення;

4 - число пар жил;

0,1 - номінальний перетин жив, мм²;

В - матеріал ізоляції ПВХ пластикат;

Е - екранований алюмофлексом;

Т термостійкий.

Схема з'єднань і підключень зовнішніх проводок із зазначенням типів застосовуваних кабелів приведена на СУз-61с.151.02 С5.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		54

4 ОПИС ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ САУ

Принципова схема САУ наведена на СУз-61с.151.02 СБ.

Основним засобом представлення інформації і управління в САУ ПГ є автоматизоване робоче місце. Устаткування АРМ встановлено в приміщенні з постійною присутністю чергового персоналу.

Сигнали для відображення на АРМ надходять від ПК «Спарк» по цифровому каналу.

АРМ використовується для оперативного управління режимами роботи АУГП і дистанційного пуску АУГП (для кожного з трьох енергоблоків). Відключення режиму автоматичного пуску АУГП енергоблоків можливо від кнопки на АРМ.

Додатково на моніторі АРМ відображаються кнопки «Стоп ПГ БС», призначені для переривання процесу пуску установки пожежогасіння для кожного з енергоблоків (що почався як в автоматичному режимі управління, так і при натисканні пристроїв дистанційного пуску).

Під контролем і управлінням пожежного контролера «СПАРК» знаходиться весь комплекс технічних засобів АСПС і ПГ трьох енергоблоків.

ПК забезпечує незалежне управління АУГП для кожного з енергоблоків:

- формування сигналу про виникнення пожежі (з розшифруванням по захищених об'єктах) енергоблоків;
- формування сигналу про спрацювання установки і проходження вогнегасної речовини за напрямками гасіння для кожного з енергоблоків;
- формування сигналу про відключення режиму автоматичного пуску АУГП енергоблоків;
- формування сигналу про наявність напруги на основному і резервному вводах електропостачання ПК;
- формування сигналу про відключення звукової сигналізації про пожежу для кожного з енергоблоків;

- формування сигналу про відключення звукової сигналізації про несправності для кожного з енергоблоків;
- формування команди на автоматичний пуск установки при спрацьовуванні двох або більше пожежних сповіщувачів в БС, для кожного з енергоблоків;
- формування команди на пуск установки при натисканні кнопки «дистанційний пуск» для кожного з енергоблоків;
- відключення електрокерування установкою газового пожежогасіння в режимі автоматичного і дистанційного пуску для кожного з енергоблоків, при відкриванні дверей у приміщення з індикацією відключеного стану;
- відключення та відновлення режиму автоматичного пуску АУГП для кожного з енергоблоків від кнопок на АРМ, встановлених в операторній;
- затримку випуску вогнегасної речовини (після подачі світлового і звукового оповіщення про пожежу) при автоматичному і дистанційному пуску на час, необхідний для евакуації людей, зупинки вентиляційного обладнання, але не менше, ніж на 10 с. для кожного з енергоблоків;
- автоматичне перемикання кіл управління і сигналізації з основного вводу електропостачання на резервний при зникненні напруги на основному ввіді, з подальшим перемиканням на основний ввід електропостачання при відновленні напруги на ньому;
- автоматичний контроль для кожного з енергоблоків:
 - сполучних ліній світлових і звукових оповіщувачів на обрив і коротке замикання,
 - електричних кіл дистанційного пуску установки на обрив і коротке замикання,
 - електричних кіл управління пусковими пристроями та кіл пускових пристроїв на обрив;
 - контроль маси CO₂ в модулях;
- контроль справності світлової та звукової сигналізації, в тому числі сповіщувачів, для кожного з енергоблоків;
- відключення звукової сигналізації при збереженні світлової сигналізації (на АРМ) для кожного з енергоблоків;
- автоматичне включення звукової сигналізації в операторної (сирена НА1) при надходженні сигналу про пожежу від системи пожежної сигналізації;

- формування сигналів для використання в САУ і Р і в САУ ТП:

«ПОЖЕЖА енергоблоку № 1» (Узагальнений сигнал) - формується за сигналами «ПОЖЕЖА» в БС:

- «Несправність АСПС і ПГ енергоблоку № 1»
- АСПС і ПГ енергоблоку № 1 включена (автоматика включена)
- «Несправність гасіння енергоблоку № 1»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 1 (1-а черга)»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 1 (2-а черга)»
- «Двері БС енергоблоку № 1 закриті»

«ПОЖЕЖА енергоблоку № 2» (Узагальнений сигнал) - формується за сигналами «ПОЖЕЖА» в БС:

- «Несправність АСПС і ПГ енергоблоку № 2»
- АСПС і ПГ енергоблоку № 2 включена (автоматика включена)
- «Несправність гасіння енергоблоку № 2»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 2 (1-а черга)»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 2 (2-а черга)»
- «Двері БС енергоблоку № 2 закриті»

«ПОЖЕЖА енергоблоку № 3» (Узагальнений сигнал) - формується за сигналами «ПОЖЕЖА» в БС:

- «Несправність АСПС і ПГ енергоблоку № 3»
- АСПС і ПГ енергоблоку № 3 включена (автоматика включена)
- «Несправність гасіння енергоблоку № 3»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 3 (1-а черга)»
- «Пуск гасіння енергоблоку № 3 (2-а черга)»
- «Двері БС енергоблоку № 3 закриті»

- формування сигналів попереджувальної сигналізації та оповіщення для кожного з енергоблоків:

зовні БС:

- «Пожежа» - змінний або постійний світловий сигнал;
- «Газ - не заходити!» - змінний або постійний світловий сигнал;

- «Пожежа» - змінний або постійний звуковий сигнал;

всередині БС:

- «Пожежа» - змінний або постійний світловий сигнал;

- «Газ - виходь!» - постійний світловий сигнал;

- «Пожежа» - змінний або постійний звуковий сигнал.

Автоматична установка пожежної сигналізації призначена для виявлення вогнищ пожежі в блоках, що захищаються, видачі сигналу про пожежу у приміщення з постійним перебуванням чергового персоналу, в АУГП, систему оповіщення і САУ ГТЕС.

Для виявлення пожежі в БС встановлені:

- два сповіщувача полум'я пожежних ПП330 / 1-20-АІ-1;

- два ручних пожежних сповіщувача ЕхП 535-1В-АБ;

- чотири сповіщувача пожежних теплових 12-Х27121-000 з температурою спрацьовування 182 ° С.

Система оповіщення призначена для оповіщення персоналу про пожежу і режими роботи автоматичної установки газового пожежогасіння.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		58

5 АЛГОРИТМ РОБОТИ САУ ПІД КЕРУВАННЯМ КОНТРОЛЕРА

5.1 Пожежевиявлення і система оповіщення

При спрацьовуванні одного автоматичного пожежного сповіщувача в БС енергоблоку формується сигнал «Тривога» даного пожежного сповіщувача (відображається на АРМ) і формується сигнал «Тривога» даного енергоблока (відображається на АРМ). Сигнал «Тривога» фіксується і скидається тільки по сигналу «деблокування».

При спрацьовуванні двох і більше автоматичних пожежних сповіщувачів в БС, або при спрацьовуванні пристрою дистанційного пуску пожежогасіння на БС, або натисканні на кнопку «Пуск ПГ БС» на АРМ формується сигнал «Пожежа БС» (відображається на АРМ даного енергоблока).

За сигналом «Тривога» відбувається включення всіх звукових оповіщувачів, встановлених в межах енергоблоку і включення світлових сповіщувачів "Пожежа" в тому блоці енергоблоку, де відбулося спрацьовування сповіщувача. Світловий оповіщувач, встановлений на повітроводі, включається при сигналі «Тривога» в будь-якому з захищуваних блоків енергоблоку. Світлові і звукові сповіщувачі включаються переривчасто: тривалість сигналу 1с, пауза 0.5 с.

За сигналом «Пожежа» відбувається включення всіх звукових оповіщувачів, встановлених в межах енергоблоку і включення світлових сповіщувачів "Пожежа" в тому блоці енергоблоку, де відбулося спрацьовування сповіщувача. Світловий оповіщувач, встановлений на повітроводі, включається при сигналі «Пожежа» в будь-якому з захищуваних блоків енергоблоку. Світлові і звукові сповіщувачі працюють безперервно.

Сигнали «Тривога» і «Пожежа» формуються незалежно від того, в якому режимі знаходяться АУГП «Автоматика включена» або «Автоматика відключена» індивідуально для кожного з енергоблоків.

За сигналом «Пожежа» в будь-якому захищуваному енергоблоці формується узагальнений сигнал «Пожежа енергоблоку», який транслюється в САУ і Р і САУ ТП.

5.2 Робота АУГП в режимі «автоматика включена»

Якщо для АУГП встановлений режим «автоматика включена *», то пуск установки пожежогасіння буде здійснено за сигналом «Пожежа БС», який формується пожежним контролером при надходженні сигналів від двох автоматичних пожежних сповіщувачів, встановлених в БС. Після ініціації сигналу «Пожежа БС» пожежний контролер:

- видасть сигнал на аварійну (екстрену) зупинку працюючого привідного газотурбінного двигуна;
- видасть сигнал на включення звукового оповіщення «Пожежа» по всьому енергоблоку;
- видасть сигнал на включення світлового оповіщення «Пожежа» в БС;
- ініціює початок алгоритму пожежогасіння (з метою подачі імпульсу на ППЕ батареї 1 черги гасіння).

У режимі роботи АУГП «автоматика включена» можливий дистанційний пуск подачі вогнегасної речовини в БС. Дистанційний пуск здійснюється з АРМ (при натисканні кнопки «Пожежа в блоці силовому»), а також від пристроїв дистанційного пуску, встановлених біля входів в БС.

За сигналом на запуск алгоритму пожежогасіння відбувається включення світлових сповіщувачів "Газ-уходь!" і «Газ-не входити!» в БС. Світлові сповіщувачі включаються переривчасто: тривалість сигналу 1с, пауза 0.5 с. Після включення (в переривчастому режимі) сповіщувачів "Газ-уходь!" і «Газ не входити!» починається відлік часової затримки (див розділ 5.4), при цьому:

1) якщо під час відліку часу затримки відбувається відкриття дверей БС або натискання на АРМ кнопки «Стоп ПГ БС» то формується сигнал «Зупинка ПГ» за яким:

- знімається режим «Автоматика вкл.» БС;
- відбувається зупинка (скидання) алгоритму пожежогасіння, при цьому сигнал «Пожежа» не знімається;
- відключаються сповіщувачі «Газ - виходь!» і «Газ - не заходити!».

2) якщо після закінчення часу затримки двері не відкривалася, то формується сигнал «Пуск ПГ БС» на запуск установки пожежогасіння в режимі «Автоматика

включена» Після формування сигналу «Пуск ПГ БС» і (або) формування сигналу СДУ про надходження ГВГР в БС світлові оповіщувача «Газ-виходь!» і «Газ-не входить!» включаються безперервно.

При формуванні сигналу «Зупинка ПГ» блокується можливість переключення на АРМ перемикача «Автоматика включена» в положення «Автоматика відключена».

При вскритті ППЕ батареї першої черги гасіння, ГВГР з батареї надійде по колектору до магістрального трубопроводу і далі, до розподільних трубопроводів з насадками, через які заповнить обсяг БС.

Модуль другої черги подачі ГВГР запускається автоматично, через 60 секунд після запуску першої черги подачі.

При надходженні ГВГР в магістральні трубопроводи спрацюють відповідні сигналізатори тиску і на пожежний контролер надійдуть сигнали про надходження ГВГР за відповідним напрямом гасіння.

5.3 Робота АУГП в режимі «автоматика відключена»

Якщо для АУГП встановлений режим «автоматика відключена **» і при цьому надійшли сигнали від двох автоматичних пожежних сповіщувачів (як мінімум), встановлених в БС, пожежний контролер ініціює сигнал «Пожежа БС» а також:

- видасть сигнал на аварійну (екстрену) зупинку працюючого приводного газотурбінного двигуна;
- видасть сигнал на включення звукового оповіщення «Пожежа» по всьому енергоблоку;
- видасть сигнал на включення світлового оповіщення «Пожежа» в БС. Однак гасіння виконуватися не буде.

Якщо для АУГП встановлений режим «автоматика відключена» і двері в БС закриті, то пуск установки пожежогасіння може бути здійснений з АРМ (при натисканні кнопки «Пуск ПГ БС»), а також від пристроїв дистанційного пуску, встановлених біля входів в БС (стан пожежних сповіщувачів ігнорується).

При впливі на пристрої дистанційного пуску пожежний контролер:

- видасть сигнал на аварійну (екстрену) зупинку працюючого приводного газотурбінного двигуна;
- видасть сигнал на включення звукового оповіщення «Пожежа» по всьому енергоблоку;
- видасть сигнал на включення світлового оповіщення «Пожежа» в БС;
- ініціює початок алгоритму пожежогасіння (з метою подачі імпульсу на ППЕ батареї 1 черги гасіння, при закритих дверях БС).

Якщо двері БС відкриті, то гасіння виконуватися не буде.

Якщо, до моменту надходження сигналу на дистанційний пуск, двері БС були закриті, то починається відлік часу затримки і включаються світлові сповіщувачі "Газ-виходь!" і «Газ-не входити!». Світлові сповіщувачі включаються переривчасто: тривалість сигналу 1с, пауза 0.5 с. Надалі положення дверей на роботу сповіщувачів "Газ - виходь!" «Газ-не входити!» не впливає.

Під час часової затримки положення (відкриття, закриття) дверей не впливає на хід розпочатого алгоритму пожежогасіння.

Після закінчення часу затримки повторно перевіряється умова «Двері відкриті» БС. Якщо двері відкриті, то сигнал на запуск пожежогасіння блокується. Закриття дверей в подальшому не призводить до запуску пожежогасіння. За сигналом «Зупинка ПГ», відбувається відключення алгоритму пожежогасіння БС.

Якщо кнопка «Стоп ПГ БС» на АРМ не було натиснуто і двері БС закриті, то формується сигнал «Пуск ПГ БС» (на розкриття ППЕ).

Після формування сигналу «Пуск ПГ БС» і (або) формування сигналу СДУ про надходження ГВГР в БС світлові сповіщувачі «Газ-виходь!» і «Газ-не входити!» включаються безперервно.

При розкритті ППЕ батареї першої черги гасіння, ГВГР з батареї надійде по колектору до магістрального трубопроводу і далі, до розподільних трубопроводів з насадками, через які заповнить обсяг БС.

Модуль другої черги подачі ГВГР запускається автоматично, через 60 секунд після запуску першої черги подачі.

При надходженні ГВГР в магістральні трубопроводи спрацюють відповідні сигналізатори тиску і на пожежний контролер надійдуть сигнали про надходження ГВГР за відповідним напрямом гасіння.

5.4 Часові затримки АУГП

За командою «Пожежа» САУ ГТЕС проводить відключення примусової вентиляції у всіх трьох енергоблоках корпусу ГТЕС, закриття заслінок повітряного опалення, а для БС проводить автоматичне закриття вентиляційних заслінок.

За сигналом на запуск алгоритму пожежогасіння починається відлік часової затримки, необхідної для відключення вентиляції, закриття протипожежних клапанів, заслінок і евакуації людей.

У разі несанкціонованого пуску, після формування сигналу СДУ про надходження ГВГР в БС, світлові сповіщувачі «Газ-виходь!» і «Газ-не входить!» включаються безперервно.

Подача імпульсу на ППЕ батареї 1 черги гасіння в режимах «автоматика включена» і «автоматика відключена» блокується відкритими дверима БС, з видачею сигналу «відкриті двері БС» на пожежний контролер.

У АУГП забезпечені наступні часові затримки:

а) При пожежі в блоці силовому (двигун в роботі):

- Режим роботи АУГП «автоматика включена» - імпульс на ППЕ видається через 20 секунд після надходження сигналу «Пожежа в БС»

- Режим роботи АУГП «автоматика відключена» - імпульс на ППЕ видається через 20 секунд після надходження сигналу «Пожежа в БС» і відсутності сигналу на блокування запуску.

б) При пожежі в блоці силовому (двигун не працює):

- Режим роботи АУГП «автоматика включена» - імпульс на ППЕ видається через 20 секунд після надходження сигналу «Пожежа в БС».

- Режим роботи АУГП «автоматика відключена» - імпульс на ППЕ видається через 30 секунд після надходження сигналу «Пожежа в БС» і відсутності сигналу на блокування запуску.

Режим роботи АУГП «автоматика включена» формується при дотриманні всіх наступних умов:

- все в БС обладнання АУГП, АУПС, системи оповіщення та системи управління справні (відсутні сигнали "несправність»).

- закриті всі двері в БС.

- пристрій вибору режимів роботи АУГП БС знаходиться в положенні «Автоматика включена»

Режим роботи АУГП «автоматика відключена» формується при наявності хоча б одного з станів:

- несправне обладнання пожежевиявлення або оповіщення, встановлене в БС;

- відкрита одна з дверей в БС.

- пристрій вибору режимів роботи АУГП знаходиться в положенні «Автоматика відключена».

Режим АУГП «Автоматика відключена» супроводжується включенням постійного світлового оповіщення «Автоматика відключена» в БС.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		64

ВИСНОВКИ

В результаті виконання проекту спроектована система автоматичного управління пожежогасінням газотурбінної електростанції.

Виконаний аналіз і підбір засобів пожежної автоматики (контролера, пожежних сповіщувачів полум'я і теплових, світлових і звукових оповіщувачів, сигналізаторів тиску, пускових електромагнітних пристроїв, пристроїв для контролю за вагою вогнегасної речовини, шляхових вимикачів).

Здійснено підбір кабельної продукції для зовнішніх з'єднань САУ.

Опрацьовані питання підвищення надійності функціонування САУ за рахунок дублювання сигналів від пожежних сповіщувачів, можливості автоматичного і дистанційного пуску установок пожежогасіння, вибору вогнестійких кабельних проводок, застосування вибухозахищеного пожежного обладнання та засобів автоматики.

Сформульовано основні вимоги безпеки при експлуатації САУ.

Результати проекту можуть бути використані при проектуванні автоматичних систем газового пожежогасіння газотурбінних електростанцій, компресорних цехів, сховищ техдокументації, бібліотек.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки з оформлення графічної частини конструкторської документації проектів автоматизації. Структурні, функціональні та принципові схеми /. укладач О.Ю. Журавльов. – Суми : Вид-во СумДУ, 2006.- 48 с.
2. Методичні вказівки з оформлення графічної частини конструкторської документації проектів автоматизації. Схеми з'єднань, підключення, загальні та розміщення / укладач О.Ю. Журавльов. – Суми : Вид-во СумДУ, 2006.- 28 с.
3. КОНТРОЛЛЕР СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ «СПАРК-S». РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 4371-006-38970043-04 РЭ - М.: АО «СПЕЦПОЖИНЖИНИРИНГ», 2016. - 30 с.
4. Сучасні засоби автоматичного пожежогасіння: навч. посібник. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – 271 с.
5. СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ. ДБН В.2.5-56:2014. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 127 с.
6. СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ. ДБН В.2.5-56:2014. Зміна 1. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 15 с.
7. Пожежна сигналізація [Електронний ресурс]. 2019 – Режим доступу - <http://florian-lviv.com/pozhezhna-syhnalizatsia>
8. Типи пожежної сигналізації [Електронний ресурс]. 2019 – Режим доступ - <https://ssbb.com.ua/uk/oxoronno-pozhezhnasignalizaciya/signal%D1%96zac%D1%96ya/typy-pozharnej-signalizacii/>
9. Гудим В. І. Основи виробничої і протипожежної автоматики : навчальний посібник / В.І. Гудим, А.П. Кушнір. – Львів : ЛДУ БЖД, 2016. – 224 с.
10. Методология проектирования блочно-комплектных турбокомпрессорных агрегатов и установок с газотурбинным приводом для компрессорных станций газовой и нефтяной промышленности / Парафейник В. П., Татаринов В. М., Прилипко С. А., Тертышный И. Н. // XVII МНТК по компрессорной технике: труды конференции. Казань: Изд-во «Слово», 2017. С. 151–157.
10. Типові технічні вимоги до газотурбінних газоперекачувальних агрегатів та їх систем / ПАТ «УКРТРАНСГАЗ». - Київ, 2014. - 90 с.
11. API STANDARD 617. Axial and Centrifugal Compressors and Expandercompressors. Eighth Edition, Washington: American Petroleum Institute, 2014. - 373 p.

					СУз-61с.151.02.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		66

12. Ferguson L.H., Janicak C.A. Fundamentals of Fire Protection for the Safety Professional. Government Institutes, 2005. - 341 p.

13. Schroll R.C. Industrial Fire Protection Handbook. 2nd edition. — CRC Press, 2002. — 245 p.

14. Ванін В. В. Оформлення конструкторської документації : навч. посіб./ В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – К. : Каравела, 2016. – 200 с.

15. Fire protection facilities for petroleum refineries & Oil/GAS Processing plants. OISD Standart — 116, Second Edition, August 2007.

					СУЗ-61с.151.02.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		67