

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства Урал з дослідженням енергоефективності системи живлення конвертації дизельних двигунів на газомоторне паливо.

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МАм-61
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Гаврилів В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Рогатинський Р.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Пиндус Ю.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2020

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» вересня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Гавриліву Віталію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства Урал з дослідженням енергоефективності системи живлення конвертації дизельних двигунів на газомоторне паливо.

Керівник роботи Рогатинський Р.М., д.т.н., проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» вересня 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 14 грудня 2020

3. Вихідні дані до роботи Характеристика підприємства, базовий технологічний ТО та ремонту автомобілів сімейства Урал

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Несправності системи живлення дизельного двигуна – 1А1.

Кarti ескізів – 2А1.

Пневмоприсосування – 1А1.

Загальна будова розробленої системи запалення для конвертації дизельних двигунів пересувних компресорних станцій – 1А1.

Результати наукових досліджень – 1А1.

Проект ділянки діагностування системи живлення – 1А1.

Генеральний план – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання 29.09.2020**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.10.2020	
2	Технологічний розділ	29.10.2020	
3	Конструкторський розділ	11.11.2020	
4	Науково-дослідний розділ	25.11.2020	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.12.2020	
6	Оформлення графічної частини	11.12.2020	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	21.12.2020	

Студент

(підпис)

Гаврилів В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Рогатинський Р.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційної роботи магістра на тему: «Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства Урал з дослідженням енергоефективності системи живлення конвертації дизельних двигунів на газомоторне паливо.».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Керівник кваліфікаційної роботи магістра д.т.н., професор Рогатинський Р.М.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і сторінок формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини сторінки додатків.

Ключові слова: двигун, діагностика, експлуатація, надійність, економічність.

ЗМІСТ

Вступ	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Способи ТО автомобілів	8
1.2 Організація процесів технічного обслуговування, а також ремонту автомобілів	9
1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу.....	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	11
2.1 Вплив експлуатаційних факторів на працездатність системи живлення... ..	11
2.2 Обґрунтування вибору технологічного обладнання і контрольного інструменту.....	13
2.3 Схема технологічного процесу.....	16
2.4 Розрахунок трудомісткості дільниці	17
2.5 Підбір обладнання на дільниці.....	17
2.6 Площі виробничих зон і відділень.....	18
2.7 Розрахунок річної потреби в стисненому повітрі.....	19
2.8 Розрахунок вентиляції.....	20
2.9 Розрахунок освітлення.....	21
2.10 Розрахунок собівартості однієї людино-години проведення діагностування системи живлення автомобілів.....	22
2.11 Техніко – економічна оцінка проектного рішення.....	28
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	34
3.1 Пристрій та робота пристрою.....	34
3.2 Розрахунок пристосування	35
3.3 Основні розрахунки конструкції пристосування для обтискування гільз..	36
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	43
4.1 Ефективність конвертації дизельних двигунів на газове паливо.....	43
4.2 Експериментальні значення потужності та питомої втрати двигуна.....	46
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
5.1 Організація висвітлення робочого місця.....	55

	6
5.2 Утворення спеціалізованих формувань цивільної оборони.....	58
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	62
БІБЛІОГРАФІЯ.....	63
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Ефективність використання транспортних засобів залежить від удосконалення організації перевезень і властивостей автомобілів зберігатися в заданих межах значення параметрів, які характеризують їх здатність виконувати необхідні функції.

Діагностування при ремонті автомобіля полягає в надходженні несправностей і встановленні методу ремонту і об'єму робіт при ремонті, а також перевірці якості виконання ремонтних робіт. Своєчасні ТО і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту дають змогу підтримувати парк в справному стані.

Використовуючи в двигуні присадки, що підвищують паливну економічність автомобіля, необхідно провести діагностику до і після (краще в процесі експлуатації автомобіля) застосування присадки, і лише тоді можна з повною упевненістю затверджувати про раціональність і техніко-економічний ефект її застосування.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Способи ТО автомобілів

Технічне обслуговування автомобілів поділяється на: одиничне і потокове.

Одиничний метод виконує перелік і послідовність роботи які передбачають догляд за автомобілями на одній ділянці СТО. Даний метод використовується в станціях технічного обслуговування з вищого рівня за міських умов тобто на виїзді. При одиничному методі технічного обслуговування автомобілів передбачається: широкий перелік послуг, з оригінальним списком послуг, відсутність однотипних переліку послуг, різнотипна нумерація надання послуг.

Для потокового способі весь перелік робіт проводиться на декількох розміщених в технологічному процесі спеціальних послуг на дільниці, сума операцій організовує конвеєрну лінію. Заміна руху автомобілів з дільниці на дільницю при конвеєрному способі технічного обслуговування бувають примусовими і на власному ходу. Дільниці розміщуються прямолінійно, яке дає можливість використовувати механічне переміщення та забезпечити найкоротший шлях зміну руху автомобіля з дільниці на дільницю. В дільницях конвеєрної лінії розміщення автомобілів може бути поздовжнім, кільцевим, поперечним. З поперечним розташуванням автомобілів зменшується довжина конвеєрної лінії та покращує переміщення автомобілів з будь-якої дільниці. Конвеєрна лінії забезпечує кожному переліку технічного обслуговування для певний об'єм і перелік технічних операцій. Потоковий спосіб технічного обслуговування передбачає виконання надходження перебування автомобілів в кожній дільниці, проведення передбачуваного переліку технологічних операцій, а таж з стабільним переліком працівників. Зміна переліку технологічних операцій навіть на якісь дільниці може спричинити зупинку всіх інших дільниць, що погіршує технологічний процес потокового обслуговування автомобілів. Завдяки таким причинам організувати технічне обслуговування в процесі потокових ліній має бути однаковий вид та марка автомобіля та

однотипного переліку операцій технічного обслуговування, яке може ускладнити у збільшеному переліку операцій під час виконання, в більшості під час виконання технічного обслуговування №2, для даного технічного обслуговування великий перелік різних видів технологічних операцій може виникнути нестабільна робота дільниці.

1.2 Організація процесів технічного обслуговування, а також ремонту автомобілів

Організація процесів технічного обслуговування, а також ремонту автомобілів описані у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1- Організація процесу технічного обслуговування, а також ремонту автомобілів

Метод ТО автомобілів	Принципи і показники організації виробництва		
	Пропорційність	Ритмічність	Неперервність
Потоковий	Повна просторова і часова пропорційність і значна синхронність операцій	Робота з заданим сталим або змінним ритмом	Неперервний рух предметів праці і неперервне завантаження устаткування
Одиничний	Нестійка пропорційність великих операцій	Виконання однакового обсягу, але різних за змістом робіт	Циклічне завантаження устаткування й істотно простій предметів праці

1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

Проаналізувавши технологію технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства Урал, було зроблено наступні висновки та поставлено наступні завдання, які слід вирішити в процесі виконання магістерської роботи:

в технологічному розділі вибрати метод та послідовність ремонту, розробити технологічний процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів сімейства Урал.

в конструкторському розділі розробити пристрій для пневматичного стиснення деталей;

провести дослідження енергоефективності системи живлення конвертації дизельних двигунів на газомоторне паливо.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вплив експлуатаційних факторів на працездатність системи живлення

Експлуатація автомобіля і його двигуна продовжується декілька років і включає в себе транспортування, зберігання, виконання транспортної роботи, технічне обслуговування і ремонт. Процес експлуатації значно більш довгий, трудомісний і дорогий, ніж виробництво. Витрати на технічне обслуговування і ремонт за амортизаційний період у 2...4 рази перевищує вартість автомобіля.

Одним з найважливіших експлуатаційних факторів є експлуатаційні матеріали – паливо, масла, мастильні матеріали.

Палива, які використовуються в ДВЗ впливають на динаміку процесу горіння, умови змазування поверхонь тертя, інтенсивність нагаровідкладення і на ряд інших факторів і параметрів.

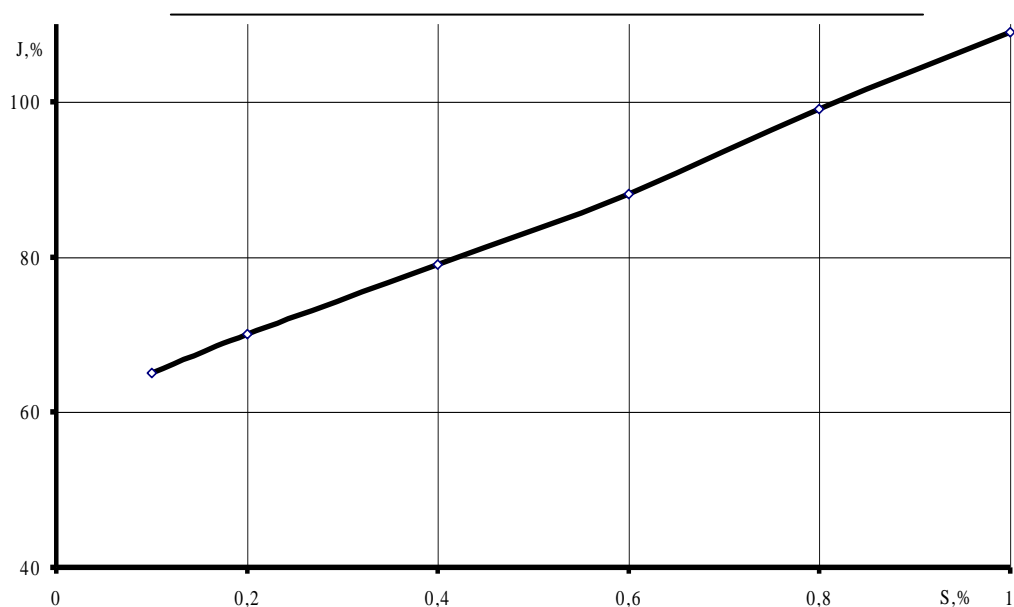


Рисунок 2.1 - Вплив вмісту сірки на зношення плунжерної пари ПНВТ

Важливим показником якості дизельних палив є цетанове число, яке також впливає на зношення деталей системи живлення та двигуна в цілому. Так дослідженнями встановлено, що зі зниженням цетанового числа палива з 68 до

Зі зношення збільшуються у 2 рази. Вміст сірки у дизельних паливах прискорює старіння масла, збільшує вміст у маслі коксу і золи і цілком підвищує зношення деталей паливної апаратури (плунжерні пари ПНВТ).

Ще один експлуатаційний фактор це вплив дорожніх та кліматичних умов. Коли автомобіль їде у двигун попадає дорожній пил, яка являє основну причину абразивно-механічного зношення. Абразивна дія дорожнього пилю визначається її кількістю, дисперсним змістом і твердістю мінеральних часток. У середньому при русі автомобіля по асфальтованому шосе вміст пилю у повітрі складає в літніх умовах приблизно 15 мг/м^3 , а по ґрунтовим дорогам до 6000 мг/м^3 . У залежності від запилю району експлуатації і кліматичних умов в паливних баках автомобілів знаходяться також забруднюючі речовини, у кількості 200...300 г на 1 т палива.

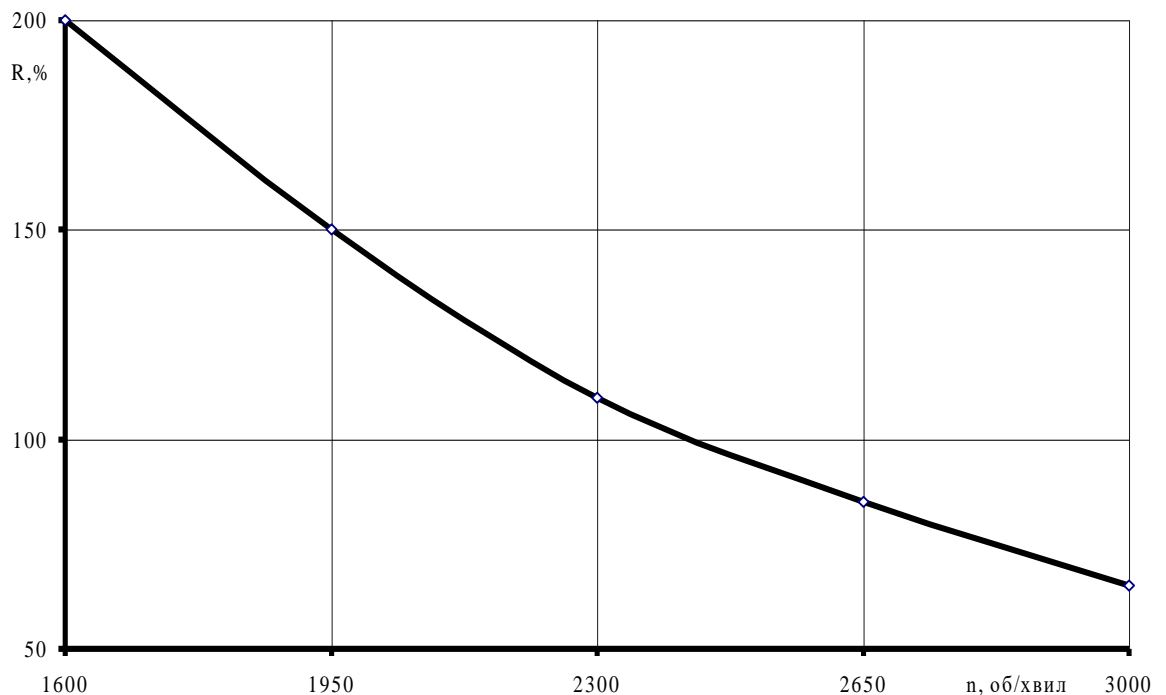


Рисунок 2.2 - Залежність ресурсу R двигуна від частоти обертання колінчастого валу на 1 км шляху

Вплив теплового стану двигуна визначається тепловою напругою, яка визначається температурою найбільш "гарячих" поверхонь тертя, температурними перепадами найбільш нагрітих частин двигуна. Температурна напруженість деталей, яка викликається значними перепадами робочих

температур в різних ділянках деталей, а також рівень робочих температур спричиняє значний вплив на зношення.

2.2 Обґрунтування вибору технологічного обладнання і контрольного інструменту

Робочі місця механіків укомплектовані тільки інструментом ведучих фірм-HAZET, WURTH, TONA, STENLI.

В інструментальній коморі СТО мається понад 400 найменувань оригінальної спецоснастки і пристосувань концерну "OPEL", що дозволяє механізувати і полегшити виконання операцій з необхідною якістю.

Обладнання для діагностики:



Рисунок - 2.3 - Стенд перевірки паливних насосів високого тиску BOSCH EPS 707

Стенд перевірки паливних насосів високого тиску BOSCH EPS 707 дозволяє робити електронний вимір кутів попереднього ходу плунжера і початку подачі палива. Укомплектований механічною (MGT) системою виміру кількості подаваного палива. MGT 812 - механічна система виміру подачі палива з замкнутим контуром, датчиком числа оборотів і убудованим регулятором температури.



Рисунок – 2.4 - системний тестер BOSCH, KTS – 500

Для електронних систем керування двигуном самостійно ідентифікує системи з функцією самодіагностики, тестує блоки керування і виконавчі механізми і видає номінальні значення:

- система керування живленням і запалюванням;
- система керування двигуном;
- упорскування дизельного палива;
- системи безпеки;
- керування трансмісією;
- системи комфорту.



Рисунок - 2.5 - Прилад для перевірки тиску паливної системи M 8012.

Прилад для перевірки тиску паливної системи M 8012 дозволяє контролювати роботу паливного насоса двигуна, роботу регулятора тиску палива в системі і тиск палива на форсунках. У комплект приладу входить

манометр 0-10 бар., T- образний з'єднувач із клапаном скидання тиску, а також набір переходників і подовжувачів для різних систем упорскування.

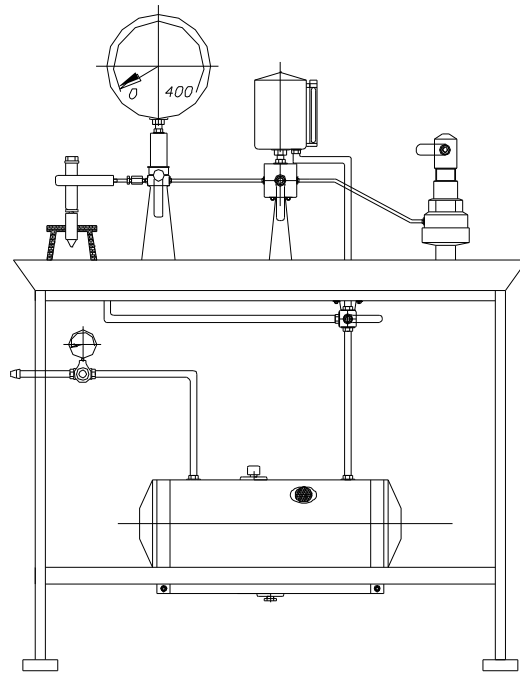


Рисунок – 2.6 - Стенд для перевірки форсунок та плунжерів модель 625

Стенд для перевірки форсунок та плунжерів модель 625 дозволяє перевірити роботу форсунки та плунжера.

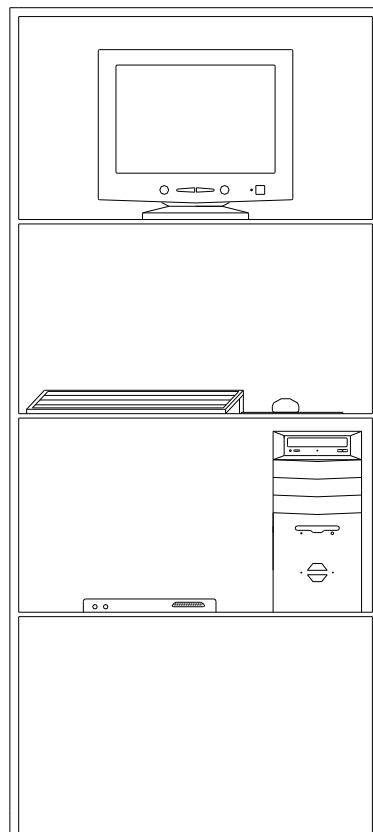


Рисунок – 2.7 - Стенд для діагностики фірм BOSCH KTS 550

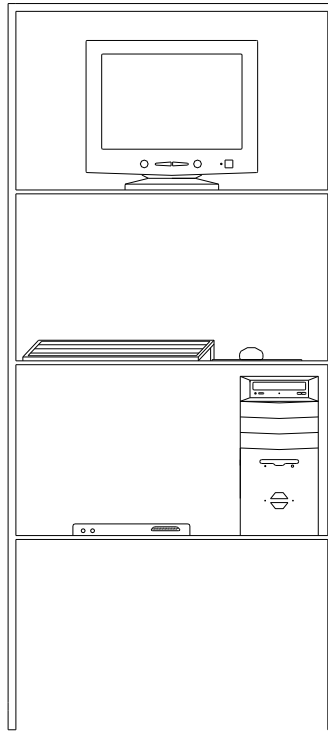


Рисунок - 2.8 - Стенд для діагностики фірм Motronic Diagnost.

Стенди для діагностики фірм Motronic Diagnost та BOSCH KTS 550 дозволяють повністю продіагностувати автомобіль, а також електронне упорскування палива, BOSCH KTS 550 має вбудований осцилограф.

З цього різноманіття обладнання вибираємо два стенди та прилад для перевірки тиску системи живлення. Перший стенд BOSCH KTS 550, другий Motronic Diagnost. Вибір цих стендів можна пояснити тим, що вони універсальні та коштують менш ніж інші.

2.3 Схема технологічного процесу

Автомобіль заїжджає на пост, а робітник стоїть біля обмежувачів та дає указівки водію куди треба їхати і коли треба зупинитись.

Коли автомобіль заїхав на пост, робітник оглядає двигун на наявність підтікання. Огляд робиться зверху та з оглядової канави за допомогою переносної лампи освітлення.

Потім робітник підключає роз'єм типу SCART до діагностичного роз'єму на автомобілі і повертає ключ запалювання у стан включення запалювання. Далі йде діагностика автомобіля на непрацюючому двигуні. Потім двигун

запускають та продовжують діагностування. Поки йде діагностування робітник аналізує показники на стенді з еталонними.

Після діагностування якщо потрібно то перевіряють тиск у системі живлення або усувають несправність яка була знайдена після діагностики.

Усунення несправності вузла робиться як на автомобілі без його зняття з автомобіля так і з його зняттям якщо це необхідно.

2.4 Розрахунок трудомісткості дільниці

Трудомісткість визначаємо з результатів річної програми діагностування системи живлення автомобілів згідно [6]

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{н}} \cdot N,$$

де $T_{\text{н}}$ – трудомісткість діагностування системи живлення одного автомобіля, люд.-год.;

N – річна програма діагностування автомобілів, $N = 1556$ шт.

$T_{\text{н}} = 2,85$ люд.-год;

$$T_{\text{заг}} = 2,85 \cdot 1556 = 4434,6 \text{ люд.-год.}$$

2.5 Підбір обладнання на дільниці

Відомість необхідного технологічного обладнання приведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Відомість обладнання дільниці

Найменування обладнання	Марка	К-сть	Габарити	Площа, м ²	Потужність, кВт	Номер на плані
Шафа з літературою		1	1140x660x65	0,75		4
Діагностичний стенд	Motronic Diagnost	1	1570x780x860	1,2	0,85	5
Діагностичний стенд	BOSCH KTS - 550	1	1570x780x860	1,2	0,85	6
Діагностичний стенд	BOSCH EPS – 707	1	1570x780x860	1,2	0,95	7
Стенд перевірки форкунок та плунжерів	модель 625	1	1870x870x960	1,6	1,5	8
Стелажі		1	2200x800	1,76		9
Робочий стіл		2	1800x700	1,2		14
Разом				23	4.15	

2.6 Площі виробничих зон і відділень

Виробничі площі повинні бути компактними і мати достатню площу з хорошим природнім і штучним освітленням для забезпечення нормальних умов і високої продуктивності праці.

Площу дільниці діагностування системи живлення розраховуємо за сумарною площею під обладнанням

До виробничої площі дільниці відносяться площі, що займає основне технологічне обладнання, допоміжне обладнання, деталі та складальні одиниці а також проходи, робоча зона робочих місць та підйнятно-транспортні засоби.

Розрахунок виробничої площі дільниці діагностування системи живлення визначаємо за формулою:

$$F = f_0 \cdot k_3,$$

де $f_0 = 23 \text{ м}^2$ – сумарна площа, що займає обладнання;

$k_3 = 3,0$ – коефіцієнт робочої зони для дільниці діагностування.

Тоді

$$F = 23 \cdot 3 = 69 \text{ м}^2.$$

Приймаємо для проекту дільниці (з врахуванням сітки колон 6×6) $6 \times 12 = 72 \text{ м}^2$.

2.7 Розрахунок річної потреби в стисненому повітрі

Потребу дільниці у стисненому повітрі визначаємо за формулою [6]

$$Q_{\Pi} = k_c \cdot k_{\Pi} \cdot k_e \cdot \sum Q_{\Phi} \cdot \Phi_{\text{д}},$$

де $k_c = 0,5$ – коефіцієнт попиту на повітря споживачів;

$k_{\Pi} = 1,5$ – коефіцієнт, що враховує втрати повітря в мережі та в інструменті;

$k_e = 1,3$ – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації пневмоприймачів;

$\sum Q_{\Phi}$ – сумарна середня витрата при неперервній роботі пневмоприймачів. Середня витрата стисненого повітря на кожний пневмогайковерт – $4 \text{ м}^3/\text{год}$, таких пневмогайковертів на дільниці – 2, на обдувку деталей – $30 \text{ м}^3/\text{год}$, таких пневмоприймачів на дільниці – 1;

$\Phi_{\text{д}}$ – дійсний річний фонд часу обладнання.

$$Q_{\Pi} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot (4 \cdot 2 + 30 \cdot 1) \cdot 1943,8 = 72,018 \text{ м}^3.$$

2.8 Розрахунок вентиляції

Щоб уникнути розповсюдження шкідливих домішок у приміщеннях підприємства, застосовують притоково-витяжну систему вентиляції.

Розрахунок притоково-витяжної вентиляції з механічним спонуканням при проектуванні виконують у такій послідовності:

- залежно від характеру виробничого процесу в цеху вибираємо вид вентиляції. Для нашого відділення ми приймаємо штучну (механічну) вентиляцію.

- приймаємо значення годинної кратності повітрообміну K для розрахунку величини повітрообміну $V_{п,}$ м³/год.:

$$V_{п,} = V \cdot K,$$

де V – об'єм приміщення, $V = 345,6$ м³;

$$V_{п,} = 345,6 \cdot 4 = 1382,4 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Потім, користуючись додатковими даними, за розрахованим сумарним повітрообміном вибираємо тип, номер ККД вентилятора. Приймаємо вентилятор №2 серії ЕВР на 1500 об/хв. А також визначаємо потужність N_e електродвигуна для його привода за формулою

$$N_e = (1,2 \dots 1,5) \cdot \frac{V_{п,} \cdot H_n}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_e \cdot \eta_n},$$

де H_n – натиск повітряного потоку, приймаємо 25 Па;

η_v – ККД вентилятора, приймаємо 0,82;

η_p – ККД передачі, приймаємо від 0,7 до 0,8;

1,2...1,5 – коефіцієнт, який враховує незафіксовані втрати натиску повітряного потоку.

Потужність електродвигуна буде дорівнювати

$$N_e = 1,5 \cdot \frac{1382,4 \cdot 25}{3600 \cdot 102 \cdot 0,82 \cdot 0,8} = 0,1434 \text{ кВт}.$$

2.9 Розрахунок освітлення

При проектуванні і розрахунку освітлення виробничих приміщень необхідно враховувати наступні основні вимоги:

- освітлення повинно бути достатнім, щоб робочий міг легко і швидко оперувати з об'єктами робіт;
- освітлення не повинно викликати різких тіней і засліплюючих бликів;
- обладнання освітлення повинно виконуватися з урахуванням характеру виробництва.

Площа скління, що забезпечує нормальне природне освітлення визначається за формулою

$$F_{np} = \frac{F_{дільн} \cdot \alpha}{\tau},$$

де $F_{д}$ – площа ділянки, м²;

α - коефіцієнт природного освітлення, $\alpha=0,25\dots0,35$;

τ - коефіцієнт, що враховує витрати світла від забруднення скла, $\tau=0,6\dots0,75$

$$F_{i\delta} = \frac{72 \cdot 0,35}{0,7} = 36 \text{ м}^2.$$

Кількість ламп, що необхідні для освітлення ділянки визначається за формулою

$$n = \frac{E_{сер} \cdot F_{д} \cdot \kappa}{F_{о} \cdot \eta},$$

де $E_{сер}$ – середнє освітлення, $E_{сер}=50\dots75$ лк;

F_d – площа полу, м²;

k – коефіцієнт запасу освітлення, $k = 1,6$;

F_o – світловий потік кожної лампи. $F_o=2720$ люмен при потужності лампи 80Вт;

η - коефіцієнт використання світлового потоку, $\eta=0,4$.

$$n = \frac{75 \cdot 72 \cdot 1,6}{2720 \cdot 0,4} \approx 8 \text{ ламп.}$$

Приймаємо 8 лампи. Для запобігання стробоскопічного ефекту люмінесцентні лампи об'єднують по дві кожному світильнику. Таких світильників на ділянці буде 8.

2.10 Розрахунок собівартості однієї людино-години проведення діагностування системи живлення автомобілів

Собівартість проведення діагностування системи живлення автомобілів – це грошовий вираз витрат з виконанням технологічних операцій всіма видами діагностування, що складаються з витрат живої та умовної праці та матеріальних витрат. Витрати умовної праці відповідають спожитим засобам та об'єктам праці, а живої праці – виражаються заробітною платою виробничих робітників та відрахуванням у соціальні фонди.

Собівартість проведення діагностування автомобілів розраховуємо за формулою:

$$C = \frac{K}{T},$$

де K – витрати на проведення діагностування автомобілів, грн;

T – річна трудомісткість робіт по діагностуванні автомобілів, люд.-год.

($T=3041$ люд.-год. згідно 5-го розділу).

Для визначення показника « K » розраховуємо:

- річний фонд заробітної плати;
- витрати на матеріали та запасні частини;

- відрахування на соціальні заходи;
- амортизацію основних фондів;
- енергетичні витрати;
- інші витрати.

Річний фонд заробітної плати виробничих робітників по діагностуванні автомобілів розраховуємо за формулою:

$$\Phi_{з.п} = R_{cn} \cdot l_{год(ср)} \cdot \Phi_{\delta} \cdot K_{\delta},$$

де R_{cn} – кількість виробничих робітників, які виконують діагностування автомобілів ($R_{cn}=3$ чол.);

$l_{год(ср)}$ – середня годинна ставка виробничих робітників, грн./год.;

Φ_{δ} – річний дійсний фонд часу роботи виробничих робітників, год ($\Phi_{\delta} = 1572$ год);

K_{δ} – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату $K_{\delta}=1,3$.

Середню годинну тарифну ставку виробничих робітників розраховуємо за формулою:

$$l_{год(ср)} = \frac{R_1 \cdot l_{год(1)} \cdot K_{n(1)} + R_2 \cdot l_{год(2)} \cdot K_{n(2)} + \dots + R_i \cdot l_{год(i)} \cdot K_{n(i)}}{R_{cn}},$$

де $R_1; R_2; \dots R_i$ – відповідно кількість виробничих виробників 1-го, 2-го; ... i -го розряду;

$l_{год(1)}; l_{год(2)}; \dots l_{год(i)}$ – відповідно годинна тарифна ставка 1-го, 2-го; ... i -го розряду;

K_n – коефіцієнт кваліфікації кожного розряду виробничих виробників.

$$l_{год(ср)} = \frac{1 \cdot 5,84 \cdot 1,09 + 1 \cdot 7,36 \cdot 1,35 + 1 \cdot 8,66 \cdot 1,55}{3} = 9,91 \text{ грн/ год.}$$

Тоді $\Phi_{з.п} = 3 \cdot 9,91 \cdot 1572 \cdot 1,3 = 60745,2 \text{ грн.}$

Витрати на матеріали та запасні частини розраховуємо за формулою:

$$B_{з.ч.} = \frac{H_{з.ч.} \cdot L_p}{T},$$

де $H_{з.ч.}$ – норма витрат на матеріали та запасні частини на 1 км пробігу автомобілів (за даними практики $H_{з.ч.} = 0,003$ грн/км);

L_p – плановий річний пробіг всіх автомобілів, км ($L_p = 1685000$ км);

$$B_{з.ч.} = \frac{3,0 \cdot 1685000}{1000} = 5055 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи визначаємо за формулою:

$$B_{від} = \frac{H_{від} \cdot \Phi_{з.н.}}{100},$$

$$B_{від} = \frac{39,5 \cdot 60745,2}{100} = 23994,35 \text{ грн.}$$

Амортизацію основних виробничих фондів визначаємо за формулами:

$$A_{буд} = \frac{H_{а.буд} \cdot B_{буд}}{100},$$

$$A_{обл} = \frac{H_{а.обл} \cdot B_{обл}}{100},$$

$$A_{нр} = \frac{H_{а.нр} \cdot B_{нр}}{100},$$

де $H_{а.буд}$; $H_{а.обл}$; $H_{а.нр}$ – річна норма амортизаційних відрахувань в відсотках для будівель, обладнання, пристосувань.

Вартість будівель і споруд, які відносяться до першої групи основних фондів визначаємо за формулою:

$$B_{\text{б\у\д}} = C_{\text{б\у\д}} \cdot F_n,$$

де $C_{\text{б\у\д}}$ – ціна 1 м² будівлі, грн. (беремо з даних практики 528 грн/м²);

F_n – площа виробничих приміщень підрозділів для діагностування автомобілів, м².

$$B_{\text{б\у\д}} = 528 \cdot 72 = 38016 \text{ грн.}$$

Вартість виробничого обладнання дільниць діагностування автомобілів, що відносяться до третьої групи основних фондів, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{обл}} = K_o \cdot B,$$

K_o – коефіцієнт, що враховує витрати на транспортування і монтаж виробничого обладнання ($K_o = 1,2$);

B – вартість технологічного обладнання за даними переддипломної практики, грн. ($B = 192268$ грн.)

$$B_{\text{обл}} = 1,2 \cdot 192268 = 230721,6 \text{ грн.}$$

Вартість транспортних засобів, пристосувань, інструментів та виробничого і господарського інвентарю визначаємо у відсотках від вартості обладнання:

$$B_{\text{пр}} = 0,2 \cdot B_{\text{обл}},$$

$$B_{\text{пр}} = 0,2 \cdot 230721,6 = 46144,32 \text{ грн.}$$

Тоді: $A_{\text{б\у\д}} = \frac{5 \cdot 38016}{100} = 1900,8 \text{ грн.}$

$$A_{\text{обл}} = \frac{15 \cdot 230721,6}{100} = 34608,24 \text{ грн.}$$

$$A_{np} = \frac{25 \cdot 46144,32}{100} = 11536,08 \text{ грн},$$

- загальну величину амортизаційних відрахувань знаходимо за формулою:

$$A = A_{\text{год}} + A_{\text{обл}} + A_{np},$$

$$A = 1900,8 + 34608,24 + 11536,08 = 48045,12 \text{ грн}.$$

Витрати на електроенергію визначаємо за загальною потужністю електроспоживачів, які розташовані на ділянках діагностування автомобілів за формулою:

$$B_{el} = P_o \cdot \Phi_{od} \cdot \eta_z \cdot C_{el},$$

де P_o – сумарна встановлена потужність електроспоживачів, кВт ($P_o = 4,15$ кВт);

$\Phi_{o,d}$ – річний дійсний фонд часу технологічного обладнання, год.;

η – коефіцієнт завантаження технологічного обладнання ($\eta = 0,75 \dots 0,8$);

C_{el} – ціна 1 кВт електроенергії.

$$B_{el} = 4,15 \cdot 1968,5 \cdot 0,75 \cdot 0,31 = 1898,87 \text{ грн}.$$

Розрахунок витрат на воду проводимо за формулою:

$$B_{вод} = C_{вод} \cdot N_{вод},$$

де $C_{вод}$ – вартість 1 м³ води, грн. ($C_{вод} = 5,38$ грн/м³);

$N_{вод}$ – об'єм витрат води, м³ ($N_{вод} = 18$ м³).

$$B_{вод} = 5,38 \cdot 18 = 96,84 \text{ грн}.$$

Витрати на стиснене повітря розраховуємо за формулою:

$$B_{нов} = C_{нов} \cdot N_{нов},$$

де $C_{нов}$ – вартість 1 м³ стисненого повітря, грн. ($C_{нов} = 0,043$ грн/м³);

$N_{нов}$ – об'єм витрат стисненого повітря, м³ ($N_{нов} = 3800$ м³).

$$B_{нов} = 0,043 \cdot 3800 = 163,4 \text{ грн},$$

Тоді енергетичні витрати складають:

$$E = B_{ел} + B_{вод} + B_{нов},$$

$$E = 1898,87 + 96,84 + 163,4 = 2159,11 \text{ грн}.$$

Інші витрати складаються з накладних витрат та плати за оренду землі, відрахування в інноваційний фонд та інших:

$$B_{інш} = B_n + B_з,$$

де B_n – накладні витрати, що визначаються у відсотковому співвідношенні від фонду заробітної плати:

$$B_n = \frac{K_n \cdot \Phi_{з.п.}}{100},$$

де K_n – відсоток накладних витрат;

$$B_n = \frac{250 \cdot 2159,11}{100} = 5397,77 \text{ грн},$$

$$B_з = \frac{K_з \cdot \Phi_{з.п.}}{100},$$

де $K_з$ – відсоток інших відрахувань,

$$B_3 = \frac{27,5 \cdot 2159,11}{100} = 293,75 \text{ грн.},$$

$$B_{\text{ини}} = 5397,77 + 293,75 = 5991,51 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків кошторису витрат, зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 Кошторис витрат

Статті витрат	Витрати, грн.
Річний фонд заробітної	60745,2
Матеріали та запасні	5055,0
Вірахування від заробітної	23994,35
Амортизація основних	48045,12
Енергетичні витрати	2159,11
Інші витрати	5991,52
Кошторис витрат «К»	145990,3

Тоді собівартість однієї нормованої людино-години проведення діагностування системи живлення автомобілів буде дорівнювати:

$$C = \frac{145990,3}{3041} = 48 \text{ грн.}$$

2.11 Техніко – економічна оцінка проектного рішення

Метою розробки магістерської роботи є: впровадження системи ТО і ПР автомобілів; впровадження діагностики системи живлення при виконанні робіт з ТО і ПР; зниження загального обсягу робіт з ТО і ПР за рахунок виконання діагностичних перевірок систем автомобілів; зниження трудомісткості виконання робіт за рахунок поліпшення умов праці і застосування сучасного устаткування та комп'ютерної техніки.

Вихідні дані для техніко – економічної оцінки проектних рішень представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3— Вихідні дані для економічного обґрунтування

Найменування показників	Умовне позн.	Величина
1. Вартість устаткування, необхідного для впровадження нової технології, грн.	$K_{об}$	92268
2. Зниження обсягу робіт за рахунок застосування нової технології, люд-год	ΔT	238
3. Існуюча площа, м ²	F	54
4. Додаткова виробнича площа, м ²	$F_{уч(3)}$	18
5. Площа виробничого корпусу, м ²	$F_{нк}$	269,5

Загальна сума капіталовкладень визначається по формулі:

$$K = K_{об} + K_{мо} + K_{вс} + K_{д} + K_{ін} + K_{пс} + K_{іс} \quad \text{грн,}$$

де $K_{об}$ – капітальні вкладення в устаткування, необхідне для до оснащення виробничих площ, грн (ринкова ціна устаткування без ПДВ);

$K_{мо}$ – капітальні вкладення на монтаж і налагодження нового обладнання, грн (приймається 9...24 % від вартості нового обладнання в залежності від маси і складності устаткування);

$K_{вс}$ – капітальні вкладення на введення в експлуатацію нового обладнання, грн (приймається в розмірі 2,5 % від вартості нового обладнання);

$K_{д}$ – капітальні вкладення на демонтаж устаткування (приймається в розмірі 5% балансової вартості демонтируемого устаткування);

$K_{ін}$ – капітальні вкладення в оснащення, інвентар, прилади, інструменти, з терміном експлуатації більш 1 року, грн (приймається в розмірі 8...10 % від капітальних вкладень в устаткування);

$K_{пс}$ – капітальні вкладення в промислові спорудження, грн;

$K_{іс}$ – капітальні вкладення в оборотні кошти, грн (визначаються тільки для нормованих оборотних коштів і приймаються умовно рівними для існуючих і проектного варіантів).

$$K=16984+1528,56+424,6+0+1358,72+9504+0=29799,92 \text{ грн.}$$

Капіталовкладення визначаються по формулі:

$$K_{nc} = F_{уч(3)} \cdot Ц_{nc}, \text{ грн,}$$

де $F_{уч(3)}$ - площа ділянки (зони, комплексу), прийнята при технічному переозброєнні, m^2 ;

$Ц_{nc}$ – вартість $1 m^2$ виробничого приміщення, грн/ m^2 ;

$$K_{nc}=18 \cdot 528=9504 \text{ грн.}$$

Зниження прямих витрат на оплату праці ремонтників можна розрахувати, виходячи зі зменшення трудомісткості робіт за рахунок підвищення продуктивності праці при впровадженні нової технології.

При розрахунку заробітної плати виходимо з того, що на СТО для цієї категорії працюючих звичайно застосовується почасово – преміальна система оплати праці.

Розряд робітника приймається з урахуванням розряду виконуваних робіт.

Економія прямих витрат на оплату праці розраховується як

$$\Delta Z_{зпр} = \Delta T \cdot C_{ч} \cdot K_{д} \text{ грн.,}$$

де ΔT – зменшення трудомісткості робіт, люд-год;

$C_{ч}$ – годинна тарифна ставка ремонтник відповідного розряду, грн;

$K_{д}$ – коефіцієнт, що враховує надбавки і доплати.

$$\Delta Z_{зпр} = 238 \cdot 5 \cdot 1,6 = 1904 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування й інші відрахування встановлюються у відсотках від економії прямих витрат на оплату праці і розраховуються по формулі:

$$\Delta Z_{CC} = H_{CC} \cdot \Delta Z_{ЗПР},$$

де H_{CC} – відсоток відрахувань на соціальне страхування й ін. відрахування, % (за станом на 1.01.2004 – 38, 56%).

$$\Delta Z_{CC} = 0,3856 \cdot 1904 = 734,18 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію пристосувань і спеціального інструмента визначаються по формулі:

$$Z_{ПР}^П = \frac{K_{ИН} \cdot (A_0 + A_P)}{100} \text{ грн.,}$$

де A_0 – амортизаційні відрахування (при терміні служби 4 роки приймаються рівними 25%);

A_P – відрахування на ремонт (приймаються рівними 10...20% вартості).

$$Z_{ПР}^П = \frac{1358,72 \cdot (25 + 10)}{100} = 475,55 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію устаткування укрупнено можна розрахувати як

$$Z_{обР}^П = 0,33 \cdot A_{об} \text{ грн.,}$$

де $A_{об}$ – витрати на амортизацію устаткування, грн.

Амортизацію устаткування можна розрахувати по формулі

$$A_{об}^П = \frac{H_{об} \cdot K_{об}}{100} \text{ грн.,}$$

де $H_{об}$ – відсоток амортизаційних відрахувань для даного типу устаткування;

$K_{об}$ – капітальні вкладення в даний тип устаткування, грн.

$$A_{об}^{\Pi} = \frac{15 \cdot 16984}{100} = 2547,6 \text{ грн.}$$

$$З_{обр}^{\Pi} = 0,33 \cdot 2547,6 = 840,71 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування по виробничому приміщенню (промисловим спорудженням) розраховуються як

$$A_{ном}^{\Pi} = H_{пр} \cdot K_{нс} \text{ грн.},$$

де $H_{пр}$ – норма амортизаційних відрахувань по 1 групі основних фондів, % (2% на календарний квартал);

$K_{нс}$ – капітальні вкладення у використовуване виробниче приміщення, грн.

$$1- A_{ном}^{\Pi} = 0,02 \cdot 9504 = 190,08 \text{ грн.}$$

$$2- A_{ном}^{\Pi} = 0,02 \cdot 9387 = 187,74 \text{ грн.}$$

$$3- A_{ном}^{\Pi} = 0,02 \cdot 1961 = 182,32 \text{ грн.}$$

$$4- A_{ном}^{\Pi} = 0,02 \cdot 8907 = 187,14 \text{ грн.}$$

$$\Sigma A_{ном}^{\Pi} = 738,78 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати, зв'язані з упровадженням проектних рішень, складуть:

$$\Sigma З_{дон} = З_{зпр} + З_{сс} + З_{пр}^n + З_{обр}^n + З_{ном}^n \text{ грн.}$$

$$\Sigma З_{дон} = 1904 + 734,18 + 475,55 + 840,71 + 0 = 3954,44 \text{ грн}$$

Валова виручка за рік при наданні послуг складе:

$$BB = C_{\text{цел-ч}} \cdot (\Delta T) \text{ грн.}$$

$$BB = 48 \cdot 238 = 11424 \text{ грн.}$$

Чистий дохід за рік складе

$$D = BB - C_{\text{ндс}} = BB - \frac{BB \cdot H_{\text{ндс}}}{100 + H_{\text{ндс}}} \text{ грн.}$$

$$D = 11424 - \frac{11424 \cdot 20}{100 + 20} = 9520 \text{ грн.}$$

Додатковий балансовий прибуток за рік визначається по формулі:

$$\Delta\Pi_{\delta} = D - \sum Z - \sum A \text{ грн,}$$

де $\sum A$ – амортизація устаткування і приміщення, грн.

$$\Delta\Pi_{\delta} = 9520 - 3954,44 - (2547,6 + 738,78) = 2279,18 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток, визначається по формулі:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_{\delta} \cdot \left(\frac{100 - H_n}{100} \right) \text{ грн.}$$

$$\Delta\Pi = 2279,18 \cdot \left(\frac{100 - 25}{100} \right) = 1709,40 \text{ грн.}$$

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Пристрій та робота пристрою

Пристрій для пневматичного стиснення деталей складається з циліндру 9, в середині якого поршень 10. Для ущільнення поршня на нього надіте ущільнююче кільце 29. З одного боку до циліндра монтується кришка задня 12, за допомогою гайки 23. В задній кришці 12 базується штуцер 13. З другого боку циліндра закріплюється передньою кришкою 7, в яку вкручений штуцер 13. Поршень 10 з'єднаний зі штоком 5 за допомогою гаки 30. Для ущільнення з'єднання в штоку 5 встановлено ущільнююче кільце 31.

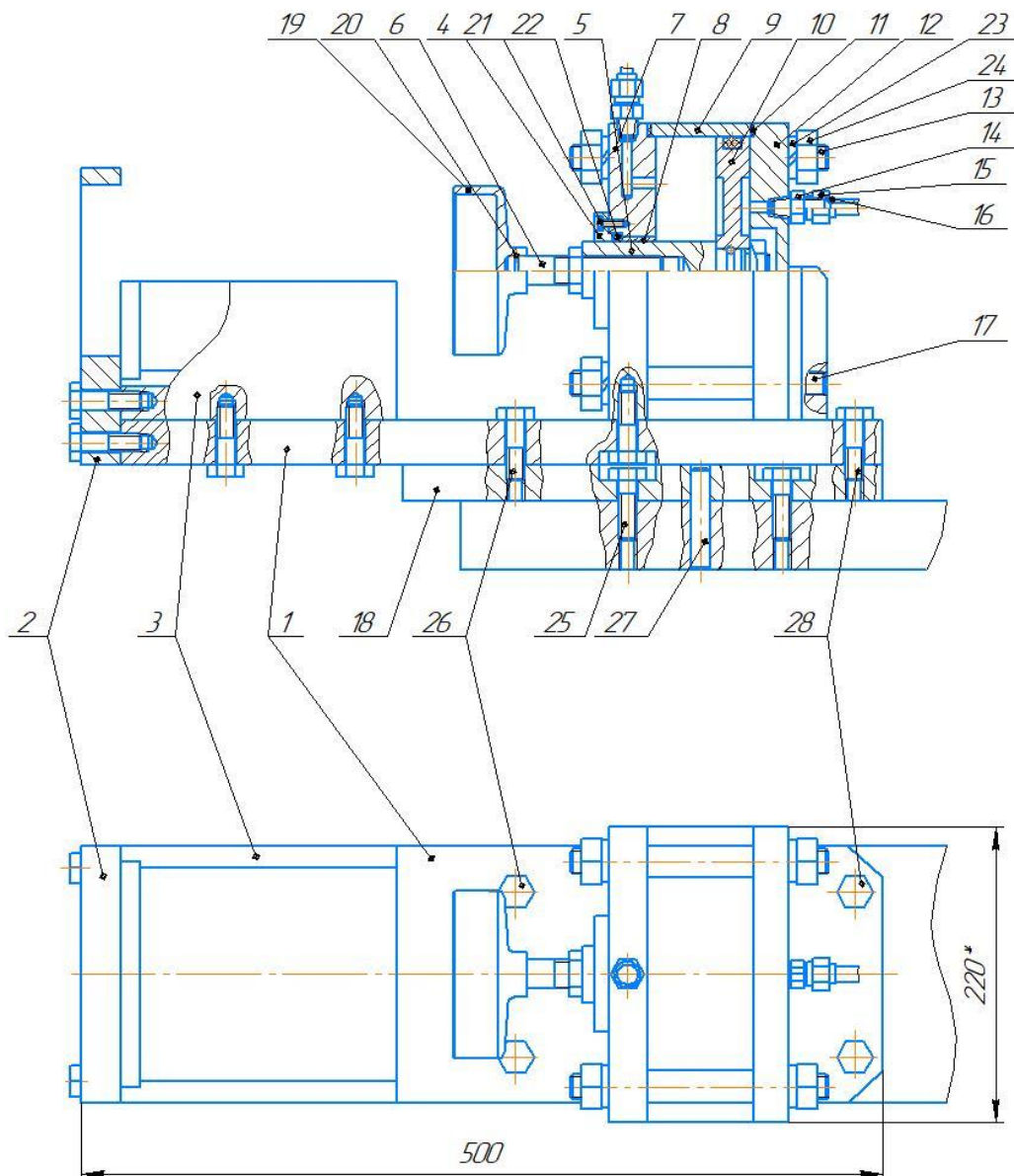


Рис. 3.1. Пристрій для пневматичного стиснення деталей

Шток 5 пересувається по втулці 8, в якій знаходиться манжета 22. На наконечнику штока 6 насаджена головка 19 за допомогою штифта 20.

Затискання деталі на верстаті відбувається наступним чином. Стиснене повітря подається в пневматичний циліндр з одного поршня. Поршень рухається в бік меншого тиску, цим самим він за допомогою штока головкою притискує деталь до протилежної стінки.

Звільнення деталі відбувається аналогічно. Подача повітря припиняється, а подається з іншого боку поршня. Поршень разом із штоком та п'ятою рухається в зворотному напрямку. Деталь – вивільнюється.

3.2 Розрахунок пристосування

Проводимо розрахунок пристосування – пневматичного затискаючого пристрою на агрегатному верстаті АСН-9.

Розраховуємо силу притискання деталі P , та діаметр пневматичного циліндра. Схематичне закріплення деталі зображено на рисунку 3.2.

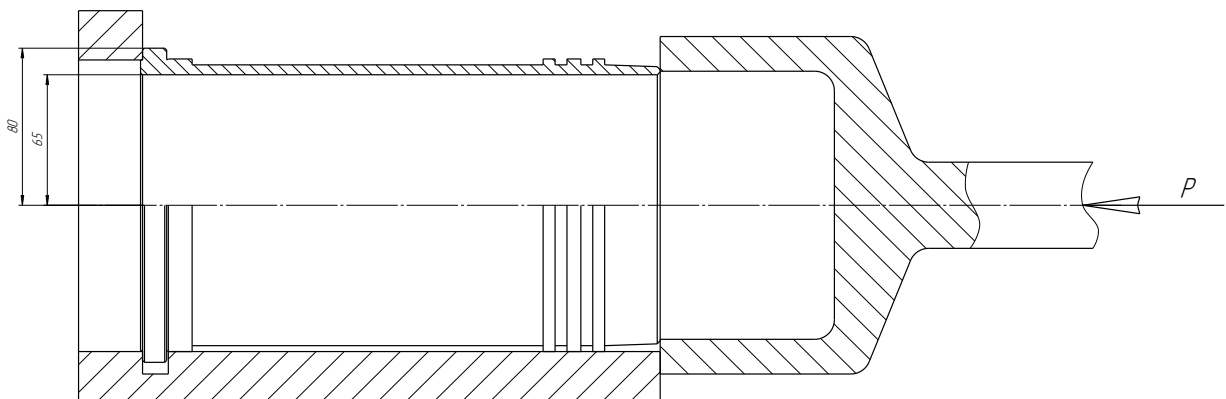


Рисунок 3.2 – Схема пневматичного затискаючого пристрою

Притискаюче зусилля пристосування повинно бути більшим за силу опору, що виникає під час розточування чи хонінгування.

Вихідні дані:

$$R_z = 200 \text{ кг} \cdot \text{с};$$

Для нерухомого закріплення деталі необхідно, щоб виконувалася наступна умова:

$$R_z \leq F_{\text{оп}}, \quad (3.1)$$

де R_z – сила, що виникає при обробці;

$F_{\text{оп}}$ – сила опору.

$$F_{\text{оп}} = P \cdot f, \quad (3.2)$$

де P – сила притискання;

f – коефіцієнт тертя.

Виходячи з формули (3.2) отримуємо тиск:

$$P = F_{\text{оп}} / f;$$

$$P = 200 / 0,16 = 1250, \text{ кг} \cdot \text{с}.$$

Приймаємо коефіцієнт тертя $f=0.16$ по таблиці 46 []; $k \approx 2.5$ – коефіцієнт запасу, приймаємо по таблиці 39 [].

Враховуючи коефіцієнт запасу, сила притискання буде становити:

$$P = 1250 \cdot 2,5 = 3125, \text{ кг} \cdot \text{с}.$$

Приймаємо тиск повітря в циліндрі $Q=0.4$ МПа, обчислюємо діаметр пневмоциліндра, при ККД $\eta=0,9$.

$$D = \sqrt{\frac{4P}{\pi \eta Q}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3125}{3.14 \cdot 0.9 \cdot 0.4}} = 198, \text{ мм} \quad (3.3)$$

Після округлення до ближнього значення отримуємо діаметр $D=200$ мм

3.3 Основні розрахунки конструкції пристосування для обтискування гільз

Найважливішими параметрами охолоджуючого душу є витрата рідини M та швидкість її витікання зі спреєра.

Витрата являє собою кількість рідини, яка омиває за одиницю часу одиницю поверхні виробу, що охолоджується і характеризується відношенням секундної витрати рідини m ($\text{м}^3/\text{с}$) до площі поверхні, що одночасно омивається $S_{нов}$ (м^2):

$$M = \frac{m}{S_{нов}}. \quad (3.4)$$

Швидкість витікання характеризується відношенням секундної витрати рідини m ($\text{м}^3/\text{с}$) до сумарної площі вихідних отворів спреєра $S_{отв}$ (м^2):

$$V = \frac{m}{S_{отв}}. \quad (3.5)$$

Витрата та швидкість витікання пов'язані між собою прямопропорційною залежністю:

$$V = I \cdot M \quad (3.6)$$

де I – коефіцієнт, що залежить від конструкції спреєра та визначається відношенням $\frac{S_{нов}}{S_{отв}}$.

До числа важливих параметрів охолоджуючого середовища належать такі характеристики, як її склад та температура. Помітне зниження охолоджуючої властивості рідини спостерігається лише при досягненні нею температури 85°C , тому встановлення додаткових охолоджуючих пристроїв не є необхідним, так як достатнім буде охолодження при простоюванні води в баках, та протіканні по трубопроводах. Також додаткове охолодження води забезпечується циркуляцією її по замкненому контурі — бак, насос, розподільчий кран, бак при холостому ході установки.

До найважливіших параметрів охолоджуючого пристрою, які суттєво впливають на інтенсивність водяного душа, відносяться зазор між охолоджуючою поверхнею та поверхнею спреєра – h , кут нахилу отворів спреєра до поверхні виробу – φ , кількість отворів, товщина стінки спреєра –

h_c . Оптимальний зазор складає від 5 до 15мм. При більших значеннях зазору струминки рідини, що витікають з отворів спреєра, при досягненні поверхні деталі матимуть малу швидкість, яка не забезпечить руйнування поверхневої парової плівки навколо деталі. При менших значеннях зазору буде ускладнено евакуацію охолоджуючої рідини з зони охолодження. Кут нахилу доцільно використовувати в спреєрах для охолодження як внутрішньої так і зовнішньої поверхні, так як в цьому випадку відбувається закручування охолоджуючої рідини та притискання її до поверхні, що охолоджується, величина кута повинна бути в межах від 0 до 30 град, так як при більших значеннях спреєрне охолодження набуває властивостей охолодження проточним струменем води (різке зменшення швидкості охолодження). Кількість отворів – n , що припадають на 1см^2 робочої поверхні спреєра, або відносна площа отворів – K , що дорівнює відношенню сумарної площі отворів до робочої площі спреєра. Відносна площа отворів повинна знаходитись в межах від 0,12 до 0,20. Товщина стінки спреєра повинна бути не менш ніж в два рази більшою ніж діаметр охолоджуючого отвору. При такій товщині стінки спреєра забезпечується правильне формування форми та напрямку руху струминок охолоджуючої рідини.

Розрахунок параметрів внутрішнього спреєра. Згідно з наведеними рекомендаціями приймаємо зазор між спреєром та деталлю $h = 10$ мм, товщина стінки спреєра $h_c = 4$ мм. Для забезпечення різних швидкостей охолодження по довжині гільзи, як це зазначалось раніше, діаметри отворів робимо, згідно рисунку 3.3:

$$d_1 = 2 \text{ мм};$$

$$d_2 = 3.0 \text{ мм};$$

$$d_3 = 2 \text{ мм}.$$

Відносна площа отворів, згідно рисунку 3.3: $K_1 = K_3 = 0.15$; $K_2 = 0.20$.

Швидкість витікання охолоджуючої рідини зі спреєра $V = 6$ м/с.

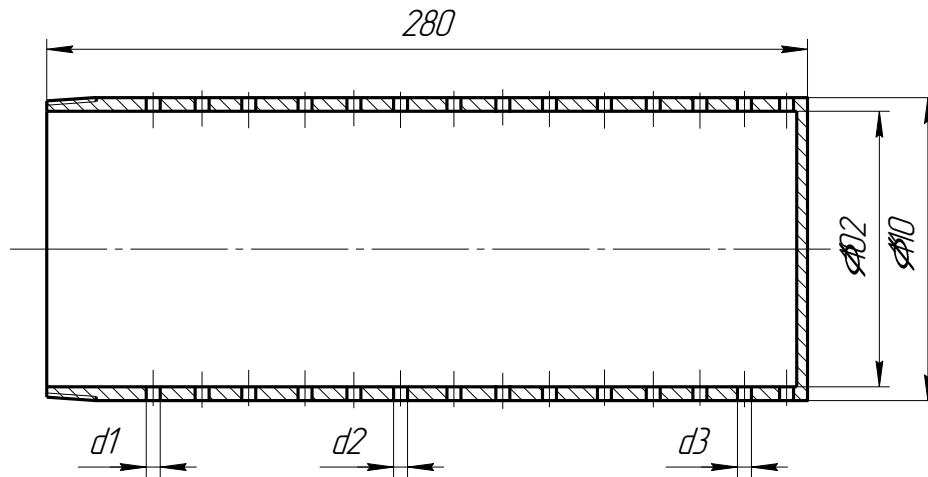


Рисунок 3.3 – Схема розташування отворів внутрішнього спреєра.

Визначаємо необхідну кількість отворів:

$$n_1 = \frac{l_1 \cdot d' \cdot K_1}{d_1^2} = \frac{70 \cdot 110 \cdot 0.15}{2^2} = 288 \text{ отв.},$$

де d' – зовнішній діаметр спреєра.

$$n_2 = \frac{l_2 \cdot d' \cdot K_2}{d_2^2} = \frac{122 \cdot 110 \cdot 0.15}{3^2} = 223 \text{ отв.}$$

$$n_3 = \frac{l_3 \cdot d' \cdot K_3}{d_3^2} = \frac{70 \cdot 110 \cdot 0.15}{2^2} = 288 \text{ отв.}$$

Приймаємо $n_1 = 280$ отв., $n_2 = 220$ отв., $n_3 = 280$ отв.

Визначаємо необхідну кількість охолоджуючої рідини:

$$Q_{\text{вн}} = V \cdot S = 10.55 \cdot 10^{-4} = 6.33 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с} = 22.78 \text{ м}^3/\text{год},$$

де S – сумарна площа отворів спреєра:

$$S = \frac{\pi(n_1 \cdot d_1^2 + n_2 \cdot d_2^2 + n_3 \cdot d_3^2)}{4} = \frac{3.14(280 \cdot 2^2 + 220 \cdot 3^2 + 280 \cdot 2^2)}{4} = 1055 \text{ мм}^2.$$

Розрахунок параметрів зовнішнього спреєра. Згідно з наведеними рекомендаціями приймаємо зазор між спреєром та деталлю $h = 15$ мм, товщина стінки спреєра $h_c = 5$ мм. Для забезпечення охолодження по довжині гільзи, як це зазначалось раніше, діаметри отворів робимо рівними 3 мм, згідно рисунку 3.4:

Відносна площа отворів, згідно рисунку 3.4: $K_1 = 0.20$.

Швидкість витікання охолоджуючої рідини зі спреєра $V = 6$ м/с.

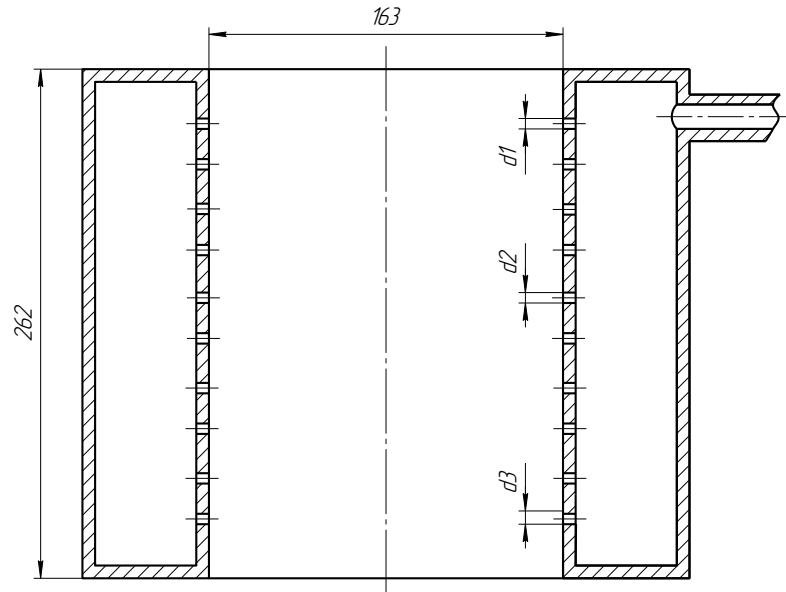


Рисунок 3.4 – Схема розташування отворів зовнішнього спреєра

Визначаємо необхідну кількість отворів:

$$n_1 = \frac{l_1 \cdot d' \cdot K_1}{d_1^2} = \frac{262 \cdot 180 \cdot 0.15}{3^2} = 786 \text{ отв.},$$

де d' – внутрішній (робочий) діаметр спреєра.

Приймаємо $n_1 = 180$ отв.

Визначаємо необхідну кількість охолоджуючої рідини:

$$Q_{\text{вн}} = V \cdot S = 17.55 \cdot 10^{-4} = 10.53 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с} = 37.9 \text{ м}^3/\text{год},$$

де S – сумарна площа отворів спреєра:

$$S = \frac{\pi(n_1 \cdot d_1^2)}{4} = \frac{3.14(780 \cdot 3^2)}{4} = 1755 \text{ мм}^2 = 17.55 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

Насос для подачі охолоджуючої рідини до зовнішнього спреєра приймаємо згідно з розрахованою необхідною подачею охолоджуючої рідини. Такий режим подачі задовольняє відцентровий насос K40/18.

Технічна характеристика насосу K40/18: подача води 20 м³/год; напір – 18 м; частота обертання ротору насоса – 2900 об/хв; потужність електродвигуна – 1.45кВт; ККД насосу – 67%; діаметр робочого колеса – 129 мм.

Для вибору насосу для подачі охолоджуючої рідини до внутрішнього спреєра визначаємо необхідну подачу рідини для охолодження контактів, яку він забезпечує. Швидкість руху охолоджуючої рідини в охолоджуючих отворах приймаємо $V = 3$ м/с. Діаметр отвору для охолодження $d = 10$ мм. Необхідна подача рідини для охолодження:

$$Q_{\text{кон}} = 2V \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 2 \cdot 3 \cdot \frac{3.14 \cdot (10 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 4.7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 1.7 \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

де 2 – кількість охолоджуючих контактів.

Так, як подача охолоджуючої рідини до контактів та до внутрішнього спреєра відбувається в різних проміжки часу, то насос обираємо за більшим значенням необхідної подачі охолоджуючої рідини.

$$Q_{\text{вн}} = 22.78 \text{ м}^3/\text{ГОД} > Q_{\text{кон}} = 1.7 \text{ м}^3/\text{ГОД}.$$

Для подачі охолоджуючої рідини до внутрішнього спреєра та контактів приймаємо відцентровий насос K25/18.

Технічна характеристика насосу K25/18: подача води – 25 м³/год; напір – 18м; частота обертання ротору насоса – 2900 об/хв; потужність електродвигуна – 1.45кВт; ККД насосу – 51%; діаметр робочого колеса – 128 мм.

Визначення максимального допустимого навантаження на контакти. Розрахунок проводимо для одного з контактів, так як навантаження, лінійні розміри та матеріал контактів однакові.

Контакти при роботі сприймають зовнішні навантаження, які призводять до напруження стиску.

Найбільш небезпечний переріз — переріз, через який проходять вісі отворів для охолодження контактів, так як в цьому перерізі ефективна робоча площа контакту мінімальна.

Розрахунок виконуємо для визначення максимального допустимого навантаження на контакти та порівняння його з навантаженням, яке розвиває машина для електроконтактного зварювання — 1.4 кН.

Ефективна робоча площа контакту:

$$S = S_k - (4 \cdot S_d + S_D) = 37994 - (4 \cdot 2200 + 804) = 28390 \text{ мм}^2,$$

де S_k — площа поперечного перерізу контакту, мм^2 ;

S_d — площа повздовжнього перерізу отвору для охолодження контакту, мм^2 ;

S_D — площа поперечного перерізу отвору для подачі охолоджуючої рідини до внутрішнього спреєра, мм^2 .

$$S_k = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 220^2}{4} = 37994 \text{ мм}^2,$$

$$S_d = d \cdot a = 10 \cdot 220 = 2200 \text{ мм}^2,$$

$$S_D = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 32^2}{4} = 804 \text{ мм}^2.$$

Допустиме навантаження на контакт:

$$[N] \leq S \cdot [\sigma_p] = 26148 \cdot 10^{-9} \cdot 76 \cdot 10^6 = 1987.3 \text{ Н} = 1.987 \text{ кН},$$

де $[\sigma_p]$ — допустиме руйнуюче зусилля матеріалу контакту, $[\sigma_p] = 70$ МПа.

Як видно з розрахунків максимальне навантаження, яке може витримати контакт більше за максимальне зусилля затискання, яке розвиває машина для електроконтактного зварювання.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Ефективність конвертації дизельних двигунів на газове паливо

Запропоновані рішення конвертації дизельних двигунів на газове паливо є важливою складовою.

Переобладнання дизельних двигунів може здійснюватися на стиснутому або зрідженому природному газ або на зрідженому пропан-бутанову суміші. Для розрахунку конвертації дизельних двигунів на газове паливо без домішок піролізного газу необхідно виконати.

- встановити газобалонну апаратуру;
- зменшити ступінь стиснення базового дизельного двигуна;
- змонтувати систему запалення;
- виконати настройки систем управління двигуном.

Для експлуатації двигуна ступінь стиснення конвертованих дизельних двигунів має досягати до 12-13 внаслідок збільшення внутрішнього об'єму камери згоряння. Дизельні двигуни з сучасним електронним цифровим запаленням наведено (рис.4.1)

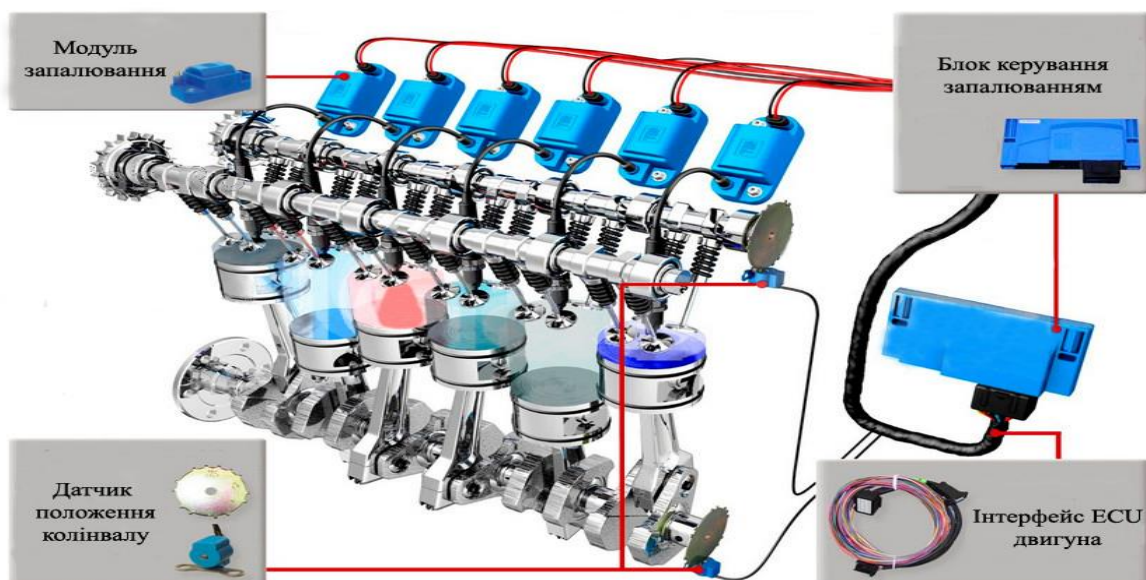


Рисунок 4.1 – Загальна будова розробленої системи запалення для конвертації дизельних двигунів пересувних компресорних станцій

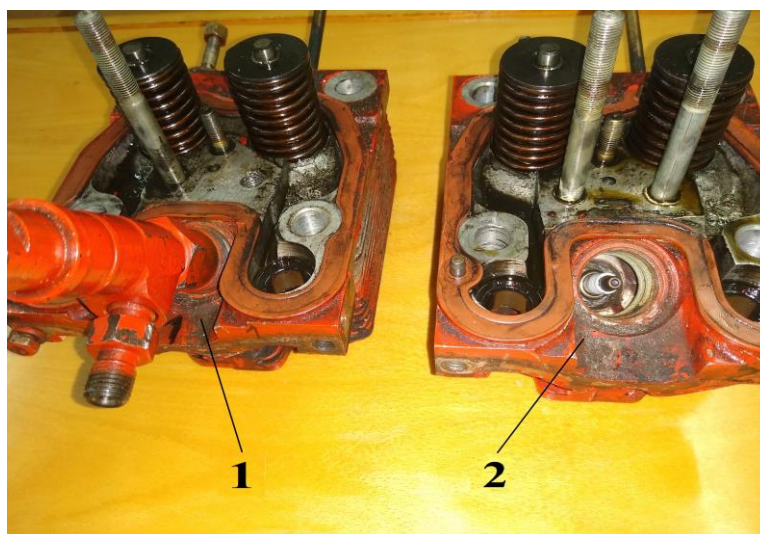
Характеристики силового привода дизельного двигуна конвертованого на альтернативну газову суміш, яка складалась з пропан-бутану та піролізного газу. Встановлені показники двигуна (потужність, питому витрату палива) які впливають на теплоту згорання палива.

В процесі експериментальних досліджень проводилися на лабораторному стенді який представлений на (рис.4.2-4.3) для роботи на альтернативній газовій суміші. Даний дизельний двигун був демонтовані головки блока . Перероблена

конструкція головки дозволяє за певний час переходити на різні палива змінюючи дизельні форсунки та свічки запалення.



Рис. 4.2 – Дизельний двигун з демонтованими головками блока



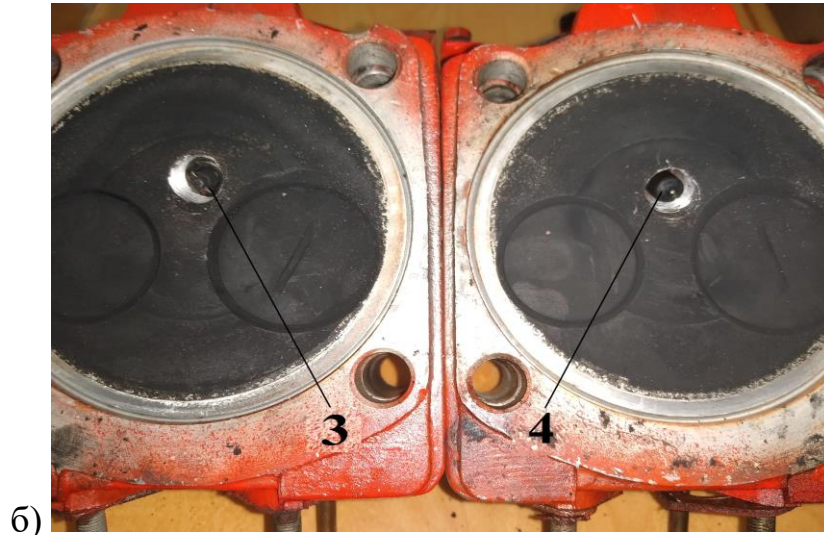


Рис. 4.3 – Демонтований дизельний двигун на газове паливо головки блока
 1 – головка блока до переобладнання з встановленою дизельною форсункою;
 2 – головка блока після переобладнання з демонтованою форсункою та встановленою свічкою запалення; 3 – свічка запалення; 4 – дизельна форсунка.

Визначення потужності конвертованого двигуна експериментального обладнання визначалися за даними тисків газу (рис. 4.9) та витрати.

Визначення витрати повітря G_2 [1] за допомогою діафрагмового витратоміру перепаду тисків:

$$G_2 = \alpha F_0 \sqrt{2 \rho \Delta p}, \text{ кг/с,}$$

де α – коефіцієнт витрати;

F_0 – площа діафрагми, м^2 ;

ρ – густина повітря, що нагнітається, кг/м^3 ;

Δp – перепад тиску на діафрагмі, Па.

Для визначення густини повітря за залежністю [2]:

$$\rho = \frac{P_k}{R_{нов} T_k}, \quad \text{кг/м}^3,$$

де T_k , P_k – показники температури ($^{\circ}\text{К}$) та тиску (Па) повітря на виході;

$R_{га}$ – газова стала повітря.

Для проведення дослідження використовували піролізний газ, в якому було виявлено чадний газ CO, вуглекислий газ CO₂, метан CH₄, водень H₂, азот N₂ і кисень O₂. Результати експериментальних даних розподілу компонентів газу, при різних кінцевих температурах піролізу наведено на рис.4.4.

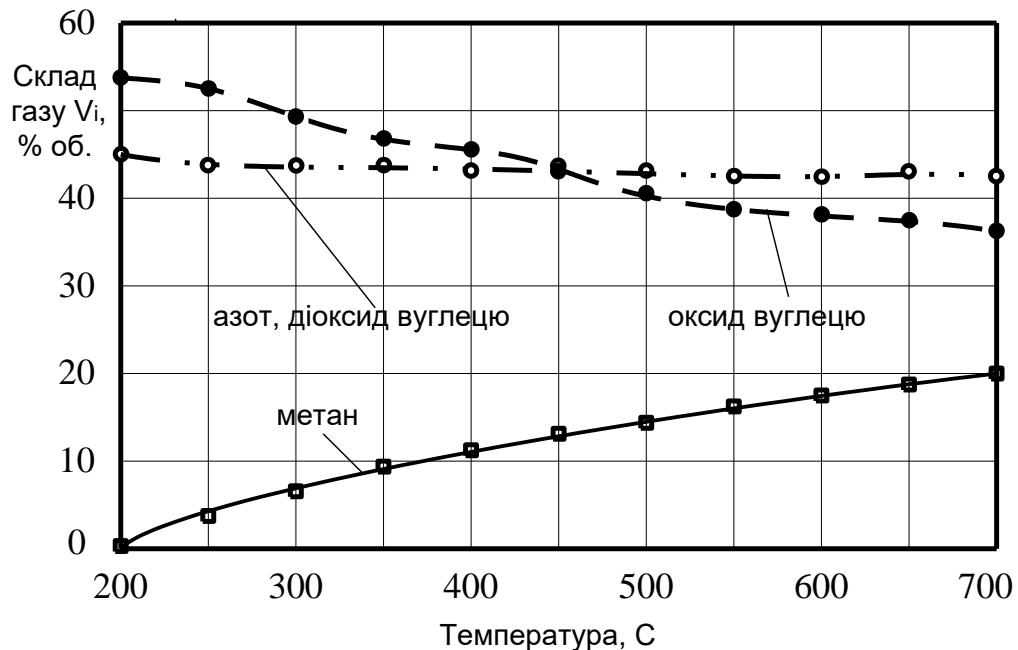


Рисунок 4.4 – Графічна залежність суміші газів, одержаних під час піролізу при температурі

З графічної залежності видно, що при температурі 200-350 °C газова суміш, складається з CO і CO₂, і також є N₂ і O₂.

Максимальна кількість чадного газу становить 46-48 % від газу. Найбільша кількість вуглекислого газу становить 32-33 % від газу виявлено в газових сумішах, що при температурі 200-500 °C. З графічної залежності видно, що при температурі яка досягається до 700 °C домішок метану становить 20,2 %, оксиду вуглецю – 36,9 %, водню менше 0,1 % (рис. 4.4).

4.2 Експериментальні значення потужності та питомої втрати двигуна

для потужності двигуна має важливе значення суміш палива та порівняння з дизельним паливом []. Пропан-бутанову суміш дозволить підняти потужність двигуна під час конвертації на 6 %.

Розрахункові дослідження показали, що альтернативні суміші пропан-бутану та піролізного газу мають показники для дизельного палива 92 % пропан-бутану та 8 % піролізного газу. При проведенні експериментальних дослідженнях визначалися показник потужності та питомої витрати палива для альтернативних сумішей: 100 % пропан-бутану; 95 % пропан-бутану та 5 % піролізного газу; 90 % пропан-бутану та 10 % піролізного газу. Проводилося порівняльні, експлуатаційні параметри чистого дизельного палива результати якого наведено на рис.4.5 та табл 4.1

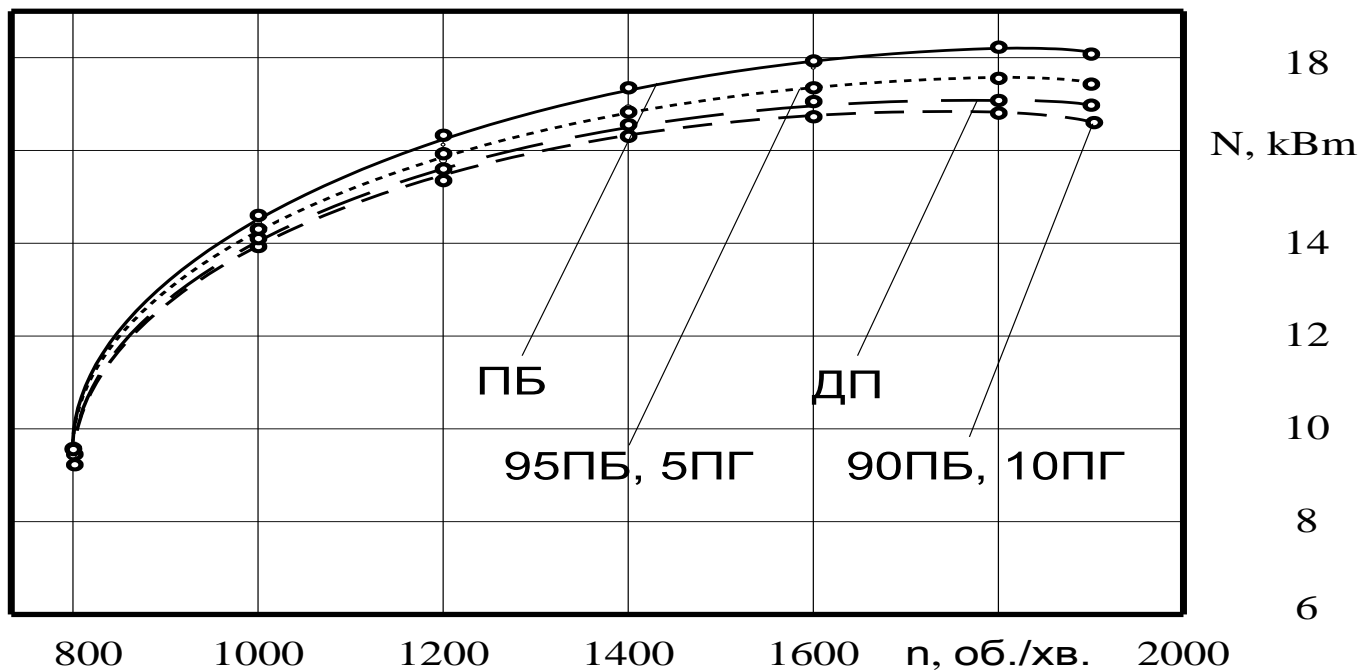


Рис. 4.5 – Залежності потужності N від частоти обертання колінчастого вала двигуна n

- на 100 % пропан-бутанової суміші;
- з 95 % пропан-бутану та 5 % піролізного газу;
- на чистому дизельному паливі;
- суміші 90 % пропан-бутану та 10 % піролізного газу

Таблиця 4.1 Експериментальні дані визначення потужності від різного палива

Від- па- лива	Частота обер- тання колін- частото вала, об./хв.	Потужність, кВт				Середнє значення потуж- ності, кВт	Емпі- рична дис- персія S_p	Довір- ча їмо- вір- ність α	Ко- ефі- цієнт η_c	Частка серед- ньоква- дратичної похибки ϵ	Точ- ність оцін- ки ϵ	Абсо- лютна похибка вимірю- вань Δ_i , кВт	Довірчий інтервал, кВт	
		№ експерименту	1	2	3									4
100%	800	1	3	4	5	6	9,2	0,08	9	10	11	12	13	14
			9,1	9,2	9,3	9,2								
			14,5	14,5	14,3	14,3								
			14,4	14,4	14,4	14,4								
ПРО-	1200	15,9	16,1	16,3	16,5	16,2	0,26	0,95	1,96	2,0	0,12	0,25	15,7-16,7	
			17,3	17,2	17,5									17,3
			17,9	17,8	17,9									18
БУТА-	1600	17,9	17,8	17,9	18	17,9	0,08	0,08	0,08	0,08	0,16	17,7-18,1		
			18,3	17,9	17,8								18,4	
НОВОІ	1800	18,3	17,9	17,8	18,4	18,1	0,29				0,29	0,59	17,5-18,6	
СУ- міші	1900	18,1	17,9	18	18	18	0,08				0,08	0,16	17,8-18,1	

Продолжения табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
95 %	800	8,8	9,4	9,1	9,1	9,1	0,25				0,24	0,49	8,6-9,6
	1000	14,3	14,4	14,1	14	14,2	0,18				0,17	0,37	13,8-14,7
	1200	16,1	16,2	15,9	15,8	16	0,18				0,17	0,37	15,6-16,7
бута	1400	16,9	17,1	16,9	16,7	16,9	0,16	0,95	1,96	2,0	0,16	0,33	16,6-17,2
	1600	17,4	17,3	17,1	17	17,2	0,18				0,17	0,37	16,8-17,7
	1800	17,6	17,8	17,4	17,2	17,5	0,26				0,25	0,52	16,9-18
5 %	1800	17,6	17,8	17,4	17,2	17,5	0,26				0,25	0,52	16,9-18
	1900	17,7	17,9	17,8	17,8	17,8	0,08				0,08	0,16	17,6-17,9
	800	9,1	9,1	8,9	8,9	9,0	0,12				0,11	0,23	8,8-9,2
про-	1000	14,1	14,2	13,9	13,8	14	0,18				0,18	0,37	13,6-14,4
	1200	15,7	15,8	15,7	15,6	15,7	0,08				0,08	0,16	15,5-15,8
	1400	16,1	16,1	16,3	16,3	16,2	0,12				0,11	0,23	15,9-16,4
бута	1400	16,1	16,1	16,3	16,3	16,2	0,12	0,95	1,96	2,0	0,11	0,23	15,9-16,4
	1600	16,6	16,6	16,7	16,5	16,6	0,08				0,08	0,16	16,4-16,8
	1800	16,8	16,7	17,0	17,1	16,9	0,18				0,18	0,37	16,5-17,3
10 %	1800	16,8	16,7	17,0	17,1	16,9	0,18				0,18	0,37	16,5-17,3
III	1900	16,6	16,5	16,5	16,4	16,5	0,08				0,08	0,16	16,3-16,7
	1900	16,6	16,5	16,5	16,4	16,5	0,08				0,08	0,16	16,3-16,7

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ди-	800	9,1	9,1	8,9	8,9	9,0	0,12				0,11	0,23	8,8-9,2
	1000	14,1	14,1	13,9	14,3	14,1	0,16				0,16	0,32	13,8-14,4
зель- не	1200	16,2	15,9	15,9	15,6	15,9	0,25	0,95	1,96	2,0	0,24	0,49	15,4-16,4
	1400	16	15,7	15,6	15,9	15,8	0,18				0,18	0,37	15,4-16,2
	1600	16,7	16,5	16,7	16,9	16,7	0,16				0,16	0,32	16,4-17
	1800	17,2	16,9	16,9	17,4	17,1	0,25				0,24	0,49	16,6-17,6
	1900	16,8	16,9	16,9	17	16,9	0,08				0,08	0,16	16,7-17

Таблиця 4.2 Максимальна потужність при номінальних оборотах (1800 об./хв.) для різних сумішей:

НАЗВА	РЕЗУЛЬТАТ
максимальна потужність на дизельному паливі	18,0 кВт
експериментально максимальна потужність	17,1 кВт
максимальна потужність на 100 % пропан-бутанової суміші	18,1 кВт
максимальна потужність на суміші з 95 % пропан-бутану та 5 % піролізного газу	17,5 кВт
максимальна потужність на суміші з 90 % пропан-бутану та 10 % піролізного газу	16,9 кВт

Також проводилися експериментальні дослідження масової витрати палива від частоти обертання колінчастого валу (таб.4.3).

Таблиця 4.3

Від па-лива	Частота обер-тання колін-частого валга, об./хв.	Питома витрата, г/(кВт · год)				Середнє зна-чення питокої витрати, г/(кВт · год)	Емпі-рична дис-персія S_x	Довір-ча ймові-рніть α	Кое-фі-ці-єнт t_{α}	Частка серед-ньої похибки	Точ-ність оцін-ки ϵ	Абсо-лютна похибка вимірю-вань Δ_i , г/(кВт · год)	Довірчий інтервал, г/(кВт · год)												
		№ експерименту	1	2	3									4											
100 %	800	214	216	217	213	215	1,83	0,95	1,96	2,0	1,79	3,65	211,34-218,65												
														1000	196	193	194	197	195	1,83			1,79	3,65	191,34-198,65
														1200	188	190	186	192	189	2,59			2,53	5,16	183,84-194,16
														1400	191	194	193	190	192	1,83			1,79	3,65	188,34-195,65
														1600	199	197	169	200	198	1,83			1,79	3,65	194,34-201,65
														1800	226	227	224	223	225	1,83			1,79	3,65	221,34-228,65
														800	219	218	221	222	220	1,83			1,79	3,65	216,34-223,65
														1000	221	223	224	220	222	1,83			1,79	3,65	218,34-225,65
														1200	195	197	194	198	196	1,83			1,79	3,65	192,34-199,65
														1400	197	198	201	200	199	1,83			1,79	3,65	195,34-202,65
1000	205	207	209	211	208	2,58					2,53	5,16	202,83-213,16												
														1800	231	232	236	237	234	2,94			2,89	5,59	228,11-239,89

ПРОДОВЖЕННЯ ТАБЛИЦІ 4.3

95 %	800	219	218	221	222	220	1,83				1,79	3,65	216,34-223,65
	1000	221	223	224	220	222	1,83				1,79	3,65	218,34-225,65
про-пан-	1200	195	197	194	198	196	1,83	0,95	1,96	2,0	1,79	3,65	192,34-199,65
	1400	197	198	201	200	199	1,83				1,79	3,65	195,34-202,65
тану	1600	205	207	209	211	208	2,58				2,53	5,16	202,83-213,16
	1800	231	232	236	237	234	2,94				2,89	5,59	228,11-239,89
та 5 % ПТ													
90 %	800	227	229	231	225	228	2,59				2,53	5,16	222,83-233,16
	1000	210	211	214	213	212	1,83				1,79	3,65	208,34-215,65
пан-	1200	200	204	206	202	203	2,58	0,95	1,96	2,0	2,53	5,16	197,83-208,16
	1400	228	236	234	230	232	3,65				3,58	7,30	224,69-239,30
бу-тану	1600	235	239	238	236	237	1,83				1,79	3,65	233,34-240,65
	1800	242	244	240	242	242	1,63				1,6	3,27	238,73-245,27
та 10 % ПТ	800	227	225	229	227	227	1,63				1,6	3,27	223,73-230,27
	1000	210	208	209	209	209	0,81				0,8	1,63	207,37-210,63
	1200	203	199	202	200	201	1,83				1,79	3,65	197,34-204,65
	1400	207	208	206	207	207	0,82				0,8	1,63	205,38-208,63
	1600	210	212	218	216	214	3,65				3,56	7,30	206,69-221,30
	1800	242	240	244	242	242	1,63				1,6	3,27	238,73-245,27

На основі проведених результатів було приведені експериментальні графічні залежності які наведено на рис.4.3

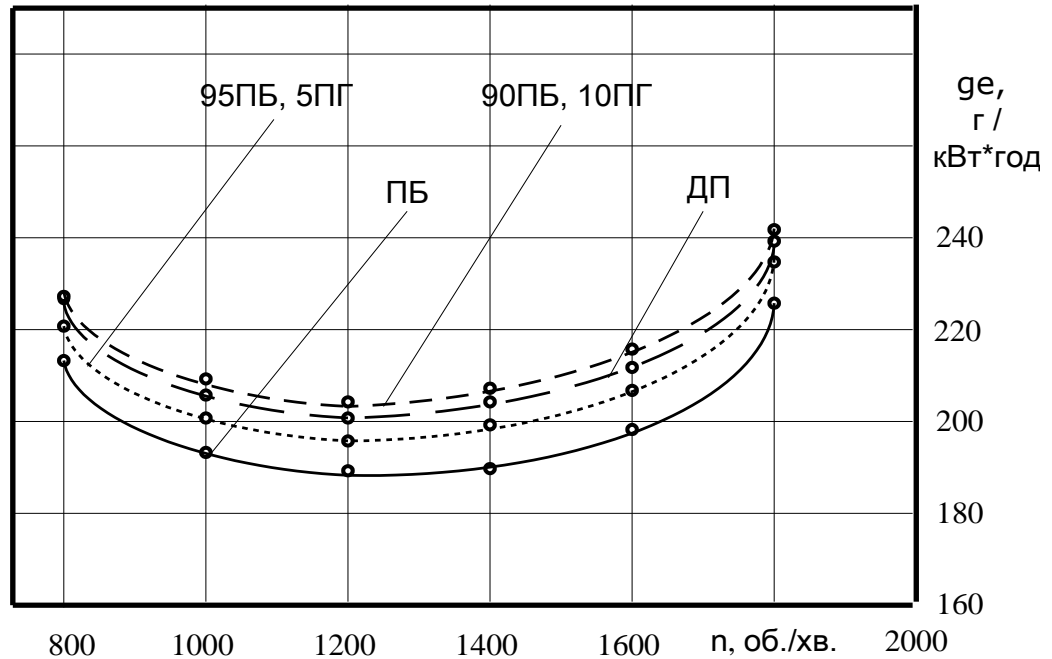


Рисунок 4.6 –Залежності питомої витрати палива від частоти обертання колінчастого вала двигуна n

———— на 100 % пропан-бутанової суміші;

..... на суміші з 95 % пропан-бутану та 5 % піролізного газу;

----- дизельному паливі;

----- на суміші з 90 % пропан-бутану та 10 % піролізного газу

Результати експериментальних досліджень показали, що потужність та питомі витрати палива конвертованого двигуна при використанні різних сумішей зросла з 17,1 до 18,1 кВт, а питомі витрати палива двигуна знизилась з 239 до 242 г/(кВт · год).

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Організація висвітлення робочого місця

Тривала робота за комп'ютером приводить до сильного стомлення очей, що у свою чергу викликає появу і подальший розвиток короткозорості. Тому дуже важливо створити необхідний зоровий комфорт для людини, що працює з комп'ютером, і дуже важливу роль у цьому грає правильна організація висвітлення робочого місця. При цьому застосовується природне і штучне висвітлення.

Природне висвітлення – це освітлення приміщення світлом неба (прямим чи відбитим), що проникає через світлові прорізи в зовнішніх огороженнях конструкцій.

Розрізняють бічне і верхнє природне висвітлення. Бічне висвітлення здійснюється через вікна в стінах будинків, а верхнє – через ліхтарі. Крім цього, природне висвітлення може здійснюватися одночасно через вікна і ліхтарі. Устаткування повинне розташовуватися так, щоб не затінювати робочі місця, а також щоб не створювалися відблиски на екранах комп'ютерних моніторів.

Природне освітлення оцінюється коефіцієнтом природної освітленості, рівному відношенню природної освітленості на робочому місці до зовнішньої горизонтальної природної освітленості:

$$e = (100E_B) / E_H,$$

де E_B – освітленість, створювана в деякій тичці у середині приміщення світлом неба, лк;

E_H – одночасне з E_B значення зовнішньої горизонтальної освітленості, створюваної світлом цілком відкритого небозводу, лк.

При однобічному бічному природному висвітленні нормується мінімальне значення коефіцієнта природної освітленості (КЕО) у крапці, розташованій на відстані 1 м від стіни, найбільш вилученої від світлових прорізів, на перетинанні вертикальної площини характерного розрізу приміщення й умовної робочої поверхні.

При двостороннім бічному висвітленні нормується мінімальне значення КЕО в крапці посередині приміщення на перетинанні вертикальної площини характерного розрізу приміщення й умовної робочої поверхні.

Характерний розріз приміщення – поперечний розріз посередині приміщення, площина якого перпендикулярна до площини остіклення світлових прорізів (при бічному висвітленні) чи до подовжньої осі приміщення. У характерний розріз приміщення повинні попадати ділянки з найбільшою кількістю робочих місць, а також робочі зони, найбільш вилучені від світлових прорізів.

Робоча поверхня – це поверхня, де виробляється робота, на якій нормується вимірюється освітленість. Умовна робоча поверхня – умовно прийнята горизонтальна поверхня, розташована на висоті 0,5 м від підлоги.

Під об'єктом розрізнення мається на увазі розглянутий предмет окрема його частина, які необхідно враховувати в процесі роботи.

Нормований коефіцієнт природної освітленості для I, II, IV і V поясів світлового клімату визначають по формулі

$$e_H = etc,$$

де t – коефіцієнт світлового клімату (без обліку прямого сонячного світла), обумовлений у залежності від району розташування будинку;

c – коефіцієнт сонячності клімату (з обліком прямого сонячного світла).

Коефіцієнт сонячності клімату - це коефіцієнт, що враховує додатковий світловий потік, що проникає через світлові прорізи в приміщення за рахунок прямого і відбитого від поверхні сонячного світла, що підстилає, протягом року. Його значення змінюються від 0,6 до 1.

Сонячність клімату – характеристика, що враховує пояс світлового клімату і світловий потік, що проникає через пройоми проходження світла в приміщення протягом року завдяки прямому сонячному світлу, імовірності сонячного саява, орієнтації світлових прорізів по сторонах світла і їх архітектурно-будівельного рішення.

Коефіцієнт світлового клімату – це коефіцієнт, що враховує особливості світлового клімату. Його значення рівні:

Пояс світлового клімату	I	II	III	IV	V
Коефіцієнт світлового клімату	1.2	1.1	1	0.9	0.8

Штучне висвітлення здійснюється лампами чи накаливання газорозрядними лампами і застосовується в темний час доби ж при недостатнім природному висвітленні днем.

Джерела штучного світла – це лампи накаливання і газорозрядних ламп, що розміщують в арматурі, названої світильниками. Вони дозволяють правильно розподілити світловий потік і захистити ока працюючого від надмірної яскравості світла ламп.

Характеристикою світильника є захисний кут, що утвориться між горизонтальної прямої і прямої, що з'єднує нитку розжарення і нижній край відбивача. Захисний кут світильника типу “Универсаль” дорівнює 14° , “Глубокоизлучатель” – $27...35^\circ$. Світильники для місцевого висвітлення повинні передбачатися з відбивачами, що непросвічуються, що мають захисний кут не менш 30° . Допускається застосовувати світильники з кутом від 10 до 30° при розташуванні відбивача нижче рівня ока працюючого. Світильники характеризуються також коефіцієнтом корисної дії, рівним відношенню фактичного світлового потоку до світлового потоку його ламп. Коефіцієнт дозволяє оцінити поглинаючу здатність арматури світильника.

Світильники по розподілу світлового потоку в просторі класифікують на світильники прямого, переважно прямого, розсіяного, відбитого і переважно відбитого світла.

По конструктивному виконанню розрізняють світильники відкриті, захищені, закриті, пилонепроникні, вологозахищені. Світильники можуть бути загального і місцевого висвітлення. Арматура світильників місцевого висвітлення так само, як і світильників загального висвітлення, різна.

Лампи накаливання. До їхніх переваг відноситься простота конструкції, відсутність додаткових пристроїв для їхньої роботи, зручність використання, невеликий час розігріву. Однак поряд з цим вони мають і недоліки, до яких можна віднести:

- низьку світлову віддачу (від 7 до 20 лм/Вт);

- недостатню довговічність (близько 1000 ч);
- у світлі ламп накаливання переважає червоний спектр, що значно відрізняє це світло від природного.

По типі лампи накаливання поділяють на вакуумні (НВ), газонаповнені безспіральні (НБ), безспіральні з криптоно-ксеноновим наповненням (НБК).

Газорозрядні лампи. На практиці використовують люмінесцентні і ртутні газорозрядні лампи. Світіння газорозрядних ламп відбувається в результаті електричного розряду в середовищі інертного газу, металу і інших сумішей. До переваг газорозрядних ламп відносяться:

- висока світлова віддача (до 100 лм/Вт);
- велика довговічність (до 14000 год);
- світловий спектр люмінесцентних ламп близький до спектра природного світла;
- можна підбирати лампи зі світловим потоком будь-якого спектра.

До недоліків відноситься пульсація світла, що стомлює очі й і стає причиною підвищеної стомлюваності людини (у сучасних газорозрядних лампах цей недолік зведений до мінімуму).

По розподілі світлового потоку по спектрі за рахунок застосування різних люмінофорів розрізняють такі люмінесцентні лампи:

- люмінесцентні лампи низького тиску білого світла;
- люмінесцентні лампи денного світла;
- люмінесцентні лампи денного світла з правильною передачею кольору;
- лампи тепло-білого світла;
- лампи холодно-білого світла.

5.2 Утворення спеціалізованих формувань цивільної оборони

Комплектування спеціалізованих формувань ЦО здійснюється за контрактом з числа фахівців, які мають досвід роботи з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Невоєнізовані формування цивільної оборони – це складова частина сил цивільної оборони, які утворюються на воєнний час в областях, містах,

районах, а також на підприємствах, що будуть продовжувати свою виробничу діяльність під час війни, а на мирний час – для проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження.

За підпорядкованістю всі невоєнізовані формування ЦО поділяються на територіальні та об'єктові, а за призначенням – на формування загального призначення і формування спеціалізованих служб ЦО.

Територіальні формування утворюються в областях, містах, міських і сільських районах та підпорядковуються відповідному начальнику ЦО (області, міста, району). Вони залучаються до виконання завдань ЦО при виникненні надзвичайних ситуацій на найбільш важливих об'єктах.

Об'єктові формування утворюються на об'єктах народного господарства, які продовжують свою діяльність в умовах НС, і виконують рятувальні і інші невідкладні роботи на своїх об'єктах.

Формування загального призначення залучаються до проведення рятувальних і інших невідкладних робіт в осередках ураження. До них відносяться:

- збірні загони (команди, групи);
- збірні загони (команди, групи) механізації робіт;
- рятувальні загони (команди, групи).

Формування спеціалізованих служб ЦО створюються для виконання спеціальних заходів під час проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (розвідка, надання медичної допомоги, локалізація і гасіння пожеж, проведення заходів радіаційного і хімічного захисту, ведення аварійно-технічних робіт, забезпечення охорони громадського порядку тощо).

До невоєнізованих формувань цивільної оборони зараховуються працездатні громадяни України (за винятком жінок, які мають дітей віком до 8 років, жінок із середньою та вищою медичною освітою, які мають дітей віком до 3 років, та осіб, які мають мобілізаційні приписи). Зарахування до невоєнізованих формувань не звільняє від основної діяльності.

Організаційно це можуть бути загони, команди, колони, бригади, дружини, групи, відділення чи пости. Вони можуть виконувати наступні завдання:

- ведення розвідки;
- забезпечення зв'язком;
- ведення медичної розвідки, надання медичної допомоги;
- проведення протиепідемічних та санітарно-гігієнічних заходів;
- локалізація та гасіння пожеж;
- ведення інженерної розвідки, РІНР, відновлення та ремонт доріг та дорожніх споруд;
- ведення аварійно-технічних робіт на мережах та спорудах комунально-енергетичного господарства;
- проведення санітарної і спеціальної обробки людей, техніки, майна а також території;
- перевезення людей та матеріальних цінностей;
- підтримка суспільного порядку, несення комендантської служби;
- забезпечення гарячим харчуванням, водою, продовольством, одягом, взуттям тощо.

Порядок використання особового складу невоєнізованих формувань, його матеріального, технічного і фінансового забезпечення, а також матеріального стимулювання в мирний час визначають Уряд АР Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації.

На цивільну оборону об'єкта покладені такі основні обов'язки:

- оповіщення працівників та членів їх сімей при загрозі виникнення стихійного лиха, катастроф чи воєнних дій;
- забезпечення захисними спорудами працюючої зміни, підтримка в стані постійної готовності захисних споруд ЦО;
- проведення заходів, щодо забезпечення стійкості роботи об'єкта в мирний та воєнний час;
- створення, підготовка і підтримка в постійній готовності сил ЦО об'єкта.

Начальником ЦО об'єкта є його керівник. Він несе повну відповідальність за забезпечення захисту виробничого персоналу, а на небезпечних об'єктах і населення, яке проживає в небезпечній зоні об'єкта;

постійну готовність органів управління, сил і засобів проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Начальник ЦО об'єкта підпорядковується відповідним посадовим особам відомства, у підпорядкуванні якого знаходиться об'єкт, а в оперативному відношенні начальнику ЦО державного органу.

Обов'язками начальника цивільної оборони об'єкта є:

- організація ЦО та повсякденне керівництво нею;
- організація роботи комісій, що забезпечують цивільний захист особового складу об'єкта;
- організація забезпечення евакуації і розосередження робітників і службовців та членів їх сімей у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу;
- забезпечення сховищами працюючої зміни, підтримка в стані постійної готовності захисних споруд ЦО;
- проведення заходів, що забезпечують стійкість роботи об'єкта в мирний та воєнний час;
- створення, підготовка і підтримка в постійній готовності сил ЦО об'єкта;
- організація стійкого управління, зв'язку та оповіщення, керівництво розробкою плану ЦО об'єкта;
- організація навчання особового складу об'єкта та населення, яке проживає в межах зони небезпечного об'єкта;
- керівництво аварійно-рятувальними та іншими невідкладними роботами на об'єкті;

На великих об'єктах призначаються:

- заступник начальника ЦО об'єкта по евакуації і розосередженню робітників та службовців;
- заступник по інженерно-технічній частині.

На всіх об'єктах створюється штаб ЦО, який комплектується з штатних працівників та посадових осіб об'єкта.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розроблено комплекс заходів для підвищення якості роботи системи живлення дизелів шляхом використання присадок. Складено технологічні карти на проведення технічного обслуговування систем живлення автомобілів.

В спеціальному розділі розроблена дільниця по діагностуванню системи живлення автомобілів, проведені розрахунки фондів часу, кількості працівників, обладнання також розрахована річна потреба пари, палива.

Проведено дослідження енергоефективності системи живлення конвертації дизельних двигунів на газомоторне паливо

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
2. Андрусенко С.І. Організація фірмового обслуговування : Навч. пос. – К.:ІЗМН, 1996.-216с.
3. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем.- М.: Логос, 2003.- 208с.
4. Герике Б. Л. Мониторинг и диагностика технического состояния машинных агрегатов Ч. 2: Диагностика технического состояния на основе анализа вибрационных процессов. –1999. – 229 с.
5. Денисов А.С. Основы формирования эксплуатационно-ремонтного цикла автомобилей. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т., 1999. 352 С.
6. ДСТУ 2389-94. Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. –К.: Держстандарт України, 1994. – 24с.
7. ДСТУ 3649-97. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю. –К.: Держстандарт України, 1997. – 20с.
8. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.: Вища школа, 1994.
9. Ю. Паливода. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Ю. Паливода, А. Дячун, Р. Лещук. – Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, 2019. – 240с.