

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного
обслуговування та ремонту двигунів ЯМЗ-238Д автомобілів КрАЗ-65053

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МАс-41
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Шморон Т.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Левкович М.Г.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Тесля В.О.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2023

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

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«24» січня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Шморону Тарасу Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту двигунів ЯМЗ-238Д автомобілів КрАЗ-65053

Керівник роботи Левкович Михайло Геннадійович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом ректора від «24» січня 2023 року № 4/7-73

2. Термін подання студентом завершеної роботи 18 червня 2023

3. Вихідні дані до роботи Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-65053, типовий технологічний процес обслуговування та ремонту двигуна ЯМЗ-238Д

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

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

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Вал розподільний двигуна ЯМЗ-238Д V8 – 1 аркуш формату А1.

Вал розподільний – 1 аркуш формату А1. Маршрутні карти – 2 аркуші формату А1. Пристрій плазмовий – 1 аркуш формату А1. Схема плазмової наплавки – 1 аркуш формату А1.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 60 сторінок та додатки, графічна частина кваліфікаційної роботи складається з 6 листів формату А1.

В пояснювальній записці приводяться всі необхідні розрахунки, вона містить всі необхідні розділи і повністю відповідає встановленим вимогам.

В загальному розділі проаналізована загальна характеристика автомобіля КраЗ-65053, технічна характеристика двигуна ЯМЗ-238Д автомобіля КраЗ-65053, характеристика і принцип роботи газорозподільного механізму двигуна ЯМЗ-238Д, характеристика і принцип роботи кривошипно-шатунного механізму двигуна ЯМЗ-238Д8.

В технологічному розділі описано технологічний процес дефектування складових ДВЗ автомобіля КраЗ-65053, розрахунок обсягу робіт з технічного обслуговування і ТР, визначено фактичні періодичності пробігу ТО-1 і ТО-2 до КР, розглянуто передремонтну діагностику двигунів і засоби діагностики.

В конструкторському розділі здійснено аналіз конструкції запропонованого пристрою, призначення та принцип дії, вибір пристосування і принцип його дії. Регулювання пристрою (пристосування). Описано порядок роботи на запропонованому в конструкторському розділі пристрої. Також проведено розрахунок складової пристрою.

Наведено заходи з безпеки життєдіяльності, основи охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	
1.1 Загальна характеристика автомобіля КрАЗ-65053	8
1.2 Технічна характеристика двигуна	9
1.3 Принцип роботи та характеристика розподільного механізму ДВЗ	10
1.4 Характеристика і принцип роботи кривошипно-шатунного механізму ДВЗ	11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
2.1 Дефектування складових ДВЗ	18
2.2 Розрахунок обсягу робіт з технічного обслуговування і ТР	27
2.2.1 Визначення фактичної періодичності пробігу ТО-1 і ТО-2 до КР	27
2.2.2 Визначення річного пробігу одного автомобіля	27
2.2.3 Розрахунок питомої трудомісткості технічного обслуговування і ТР	28
2.2.4 Розрахунок річного обсягу ТО-1	28
2.2.5 Розрахунок річного обсягу робіт ТО-2	29
2.2.6 Розрахунок річного обсягу робіт ТР	29
2.2.7 Визначення річного обсягу цехових (дільничних) робіт	29
2.2.8 Розрахунок річного обсягу робіт	30
2.3 Передремонтна діагностика двигунів і засоби діагностики	31
2.3.1. Діагностика систем змащення та охолодження двигуна	32
2.3.2 Діагностика пневматичної системи двигуна	32
2.4 Збірка основних складальних одиниць двигуна	33
2.4.1 Блок циліндрів	33
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	
3.1 Обґрунтування вибору пристосування і принцип його роботи	38
3.2 Регулювання пристрою (пристосування)	40
3.3 Розрахунок пружини	41
3.4 Порядок роботи на запропонованому в конструкторському розділі пристрої	43

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Вимоги щодо виконанні операцій технологічного процесу	45
4.2 Режим праці і відпочинку, виробнича естетика, вимоги гігієни і промсанітарії	48
4.3 Розрахунок штучного освітлення	51
Висновки	54
Бібліографія	55
Додатки	

ВСТУП

Найважливішим напрямком розвитку автомобілебудування є інтенсифікація виробництва на основі технічного переоснащення, що безпосередньо пов'язано з випуском нових машин, збільшенням автоматизованих засобів механізації та вдосконаленням інженерної служби.

Зростання потужності являється однією з вагомих проблем сьогоденного будування ДВЗ. Попри збільшуючихся темпів переміщення автомобілів та зростання відповідних потреб до їх динамічних якостей дуже необхідно, аби сучасні тягові елементи при певних, як правило обмежених параметрах мали достатній запас потужності та нижчу питому вагу порівнюючи з попередниками.

Постійне збільшення кількості транспортних засобів в експлуатації призводить до збільшення забруднення середовища негативними для здоров'я людини компонентами вихлопних газів.

При цьому несправності системи живлення або запалювання автомобіля викликають збільшення вмісту шкідливих компонентів в 2 ... 7 разів. Крім того, несправні або старі автомобілі перевищують рівень шуму на 15 20%.

Автомобільний транспорт є найбільшим споживачем паливно-енергетичних ресурсів, економне використання яких залежить від правильної роботи енергосистем, електрообладнання, шасі та інших механізмів і вузлів автомобілів, а також кваліфікації ремонтного персоналу. Останнім часом автопарк супроводжується старінням, що обумовлює додаткові витрати на підтримку в справному стані автомобілів, що мають великий з початку експлуатації пробіг.

Причому, є потреба в покращенні конструкції ДВЗ з ліпшим застосуванням робочого об'єму циліндрів ДВ. Практично можна таке отримати під час збільшення обертів ДВ та отримання високого ступеня стиснення, покращення об'ємів в яких проводиться згорання, покращення нагнітання.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальна характеристика автомобіля КрАЗ-65053

КрАЗ-65053 випускається Кременчуцьким автомобільним заводом (Полтавська область, Україна). Він обладнаний бортовою платформою з внутрішніми розмірами 5770×2320×825 мм.

Конструктивно допустима вантажопідйомність 20000 кг. Допустима маса буксируваного причепа 20000 кг. Максимальний доланний підйом 30%, витрата палива 33,0 л/100 км, радіус повороту 13,0 метрів.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Модель	65053
Колісна формула	6x4
Маса авто, кг	11000
Повная маса, кг	31000
Вантажопідйомність, кг	20000
Розміри платформи, мм	5770x2320x830
Двигун	двигун дизельний с турбонадувом
Потужність, к.с.	від 300
Коробка передач	механічна, двохдіапазонна, вісьми-, дев'яти ступенева
Щеплення	сухе, одно-дисковое
Шини	12.00R20
Паливний бак, л	2x250

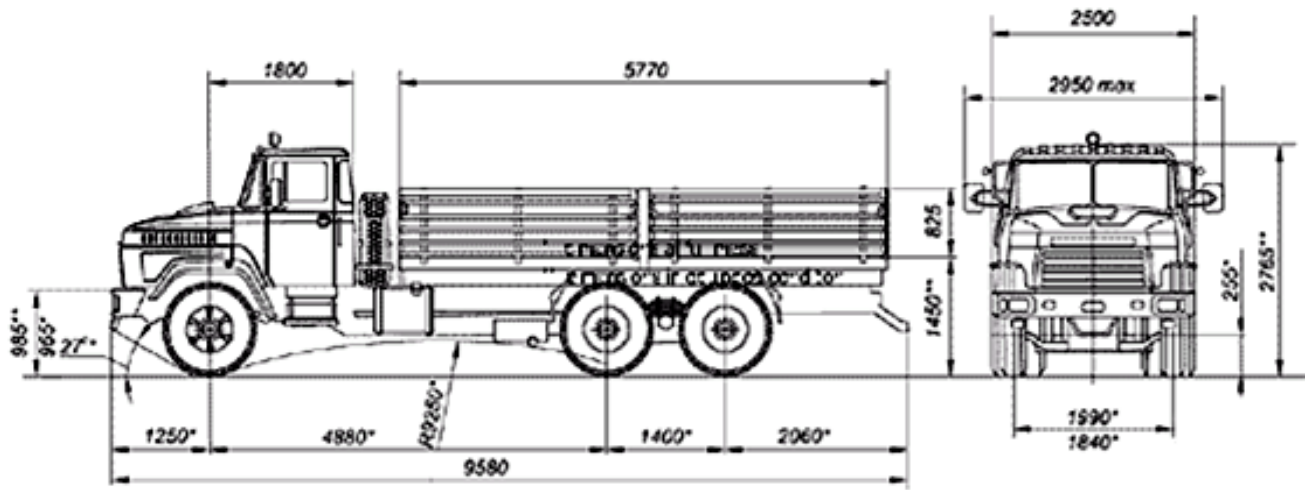


Рисунок 1.1 – Габаритні розміри КрАЗ-65053

1.2 Технічна характеристика двигуна

На даний автомобіль встановлюють двигун ЯМЗ-238ДV8 з наддувом (рис. 1.2), який випускався на Ярославському заводі.

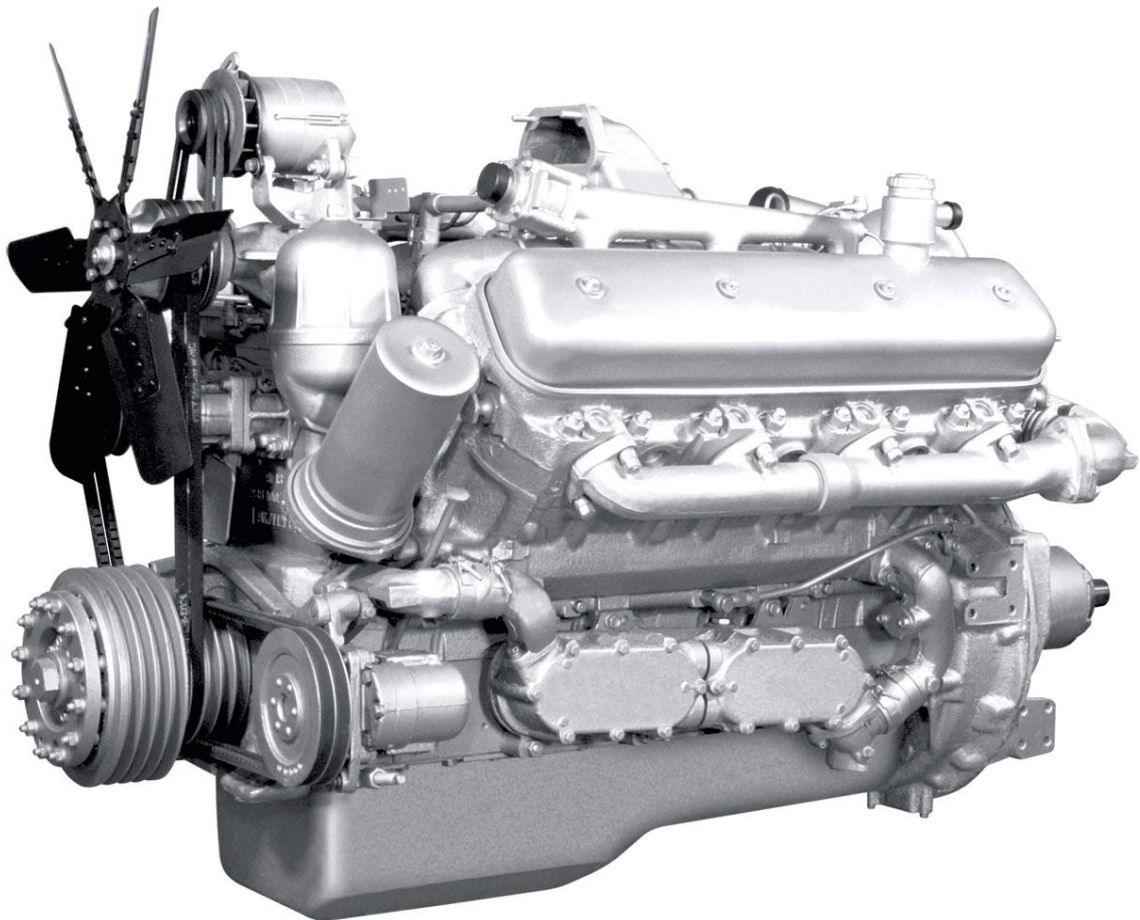


Рисунок 1.2 – Вигляд ДВЗ ЯМЗ-238ДV8

Технічна характеристика двигуна ЯМЗ-238Д V8

<i>Число і розміщення циліндрів</i>	V8
<i>Діаметр циліндра, мм</i>	130
<i>Хід поршня, мм</i>	140
<i>Робочий об'єм циліндрів, л</i>	14,86
<i>Потужність, кВт (к.с.)</i>	243 (330)
<i>Частота обертання, об./хв</i>	2100
<i>Максимальний крутний момент, Н·м (кгс·м)</i>	1225 (125)
<i>Частота при максимальному крутному моменті, об./хв</i>	1200–1400
<i>Мінімальна питома витрата палива, г/кВт·год. (г/к.с.·год.)</i>	208 (153)
<i>Габарити, мм</i>	1315×1045×1070
<i>Маса, кг</i>	1130
<i>ПНВТ</i>	806.5-40
<i>Генератор, модель</i>	1702.3771

1.3 Принцип роботи та характеристика розподільного механізму ДВЗ

Газорозподілу – верхньо-клапанний з розташуванням вала розподільчого в нижній частині (див. рисунок 1.3).

Вал розподіл. задіяний при обслуговуванні обидва ряда циліндрів. При складанні двигуна шестерню встановлюються за мітками. Попри поздовжньому рухові розподільного вала обумовлюється упорним фланцем, встановленим між шестерню і передньою шийкою вала. Фланець кріпиться до передньої частини блока циліндрів.

Привід клапанів здійснюється за допомогою роликів штовхачів 2, штангів 3 і коромисла 12 з елементами регулювання 14 для встановлення зазорів, що потрібні при зміні температур.

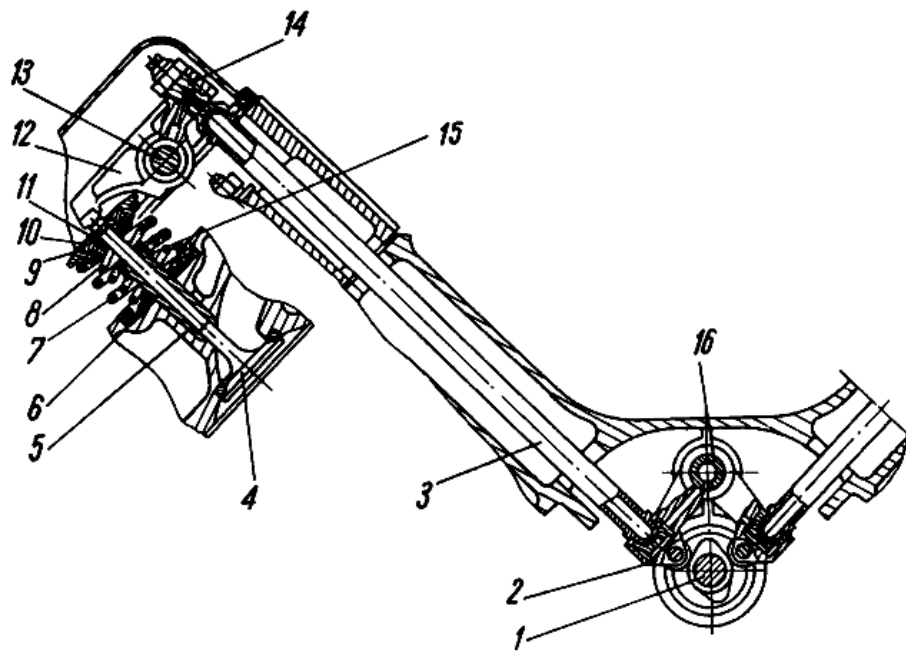


Рисунок 1.3 – Механізм газорозподілу:

- 1 - розподільний вал; 2 - штовхач; 3 - штанга штовхача; 4 - клапан;
 5 - направляюча втулка; 6 - шайба пружин клапана; 7 - зовнішня пружина;
 8 - внутрішня пружина; 9 - тарілка пружин клапана; 10 - втулка тарілки пружин клапана;
 11 - сухар; 12 - коромисло; 13 - вісь коромисла;
 14 - регулювальний гвинт; 15 - ущільнююча манжета; 16 - вісь штовхача

1.4 Характеристика і принцип роботи кривошипно-шатунного механізму ДВЗ

Гільзи циліндрів вставні, мокрого типу (такі, що безпосередньо омиваються холодною рідиною). Вони відлиті із чавуну марки СЧ 18-36. Для збільшення корозійної стійкості у верхніх частинах гільз запресована вставка, виготовлена з кислототривкого легованого чавуну.

У верхній частині гільзи ущільнюють сталєво-азбестовою прокладкою між контактними поверхнями блока та головками, а у нижній частині гумовими кільцями, які закладають у кільцеві канавки на зовнішній поверхні гільзи.

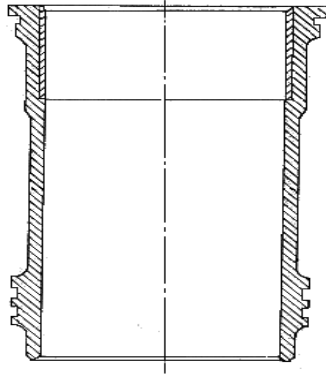


Рисунок 1.4 - Гільза циліндрів

Картер зчеплення – чавунний. Лапи задніх опор двигуна відлиті разом із картером зчеплення. Остаточний отвір, що центрує коробку передач на картері зчеплення, розточують як правило одночасно з блоком, тому розукомплектовувати картер з блоком не рекомендується. Картер зчеплення відокремлюють від блока лише в разі крайньої необхідності.

На двигуні у нижній кришці картера зчеплення вкручена пробка з наскрізним отвором і вставленим у нього шплінтом. Цей отвір служить для витікання масла, що може просочуватися в картер крізь заднє ущільнення вала та з КПП.

Інструкцією з експлуатації автомобіля передбачено, щоб перед подоланням автомобілем броду з кришки картера була вивернута пробка зі шплінтом й укручена запасна пробка без отвору. Після подолання броду пробки треба замінити.

Головки циліндрів. Встановлені дві головки, вигляд якої разом із змонтованими на ній клапанами наведено на рисунок 1.5.

Кожна головка фіксується за допомогою сімнадцятьма болтами до блоку. Чотири болти кожної головки циліндрів використовуються також для кріплення стійок осі коромисел. Центрування кожної головки на блоці циліндрів забезпечують два штифти, запресовані в блок.

Між блоком та головкою установлюють сталеву-азбестову армовану прокладку.



Рисунок 1.5 - Головка циліндрів



Рисунок 1.6 - Поршень

Заради полегшення припрацювання до гільзи зовнішня бокова поверхня поршня покрита оловом.

Для першого компресійного кільця в головку поршня вмонтована шляхом заливання вставка зі чавуна, коефіцієнт розширення якого практично такий же як і в АЛ. Вставка значно підвищує довговічність деталей циліндрово-поршневої групи. Допускається використання поршнів без вставки.

Заради вирівнювання сил, які притискають поршень по чергово до протилежних стінок циліндра й усунення хитання поршня поблизу мертвих точок, зсуното убік вісь пальців від осей поршнів на 1,6 мм.

Для правильного встановлення поршня у циліндр на днищі поршня зроблена лиска, спрямування якої направлене на передню частину блока циліндрів.

Поршневі пальці (рисунок 1.7) з'єднують поршень та шатун. Пальці плаваючого типу (провертаються у бобишках поршня та головці шатуна), виготовлені зі сталі 15Х.



Рисунок 1.7 – Поршневий палець зі стопорним кільцем

Зовнішня поверхня пальців цементована та загартована. Від зсування фіксують палець з двох боків стопорними кільцями, що закладають у канавки, виконані в бобишках поршня.

При збиранні комплектують деталями однієї групи. Позначення групи виконано фарбою: на поршні – на одній з бобишок, на шатуні – на зовнішній циліндричній поверхні малої головки; на пальці – на внутрішній поверхні. Розміри цих груп та колір, яким їх позначають, наведено у таблиці 1.1.

Щоб уникнути пошкоджень сполучених поверхонь, збирання пальця з поршнем проводять при нагріванні поршня до 55 °С. Нагрівання треба виконувати в чистому маслі. Не можна нагрівати поршні відкритим полум'ям.

Таблиця 1.1 - Розміри та маркування розмірних груп для підбирання комплектуючих

Група	Діаметр пальця, мм	Діаметр отвору, мм		Колір маркування
		у поршні	у малій голівці шатуна	
I	28,0000 – 27,9975	27,9950 – 27,9925	28,0070 – 28,004	Блакитний
II	29,9975 – 27,9950	27,9925 – 27,9900	28,0045 – 28,002	Червоний
III	27,9950 – 27,9925	27,9900 – 27,9875	28,0020 – 27,999	Білий
IV	27,9925 – 27,9900	27,9875 – 27,9850	27,9925 – 27,997	Чорний

Поршневі кільця (рисунок 1.8) ущільнюють зазори та запобігають проникненню у циліндр надмірної кількості масла з системи змащування.

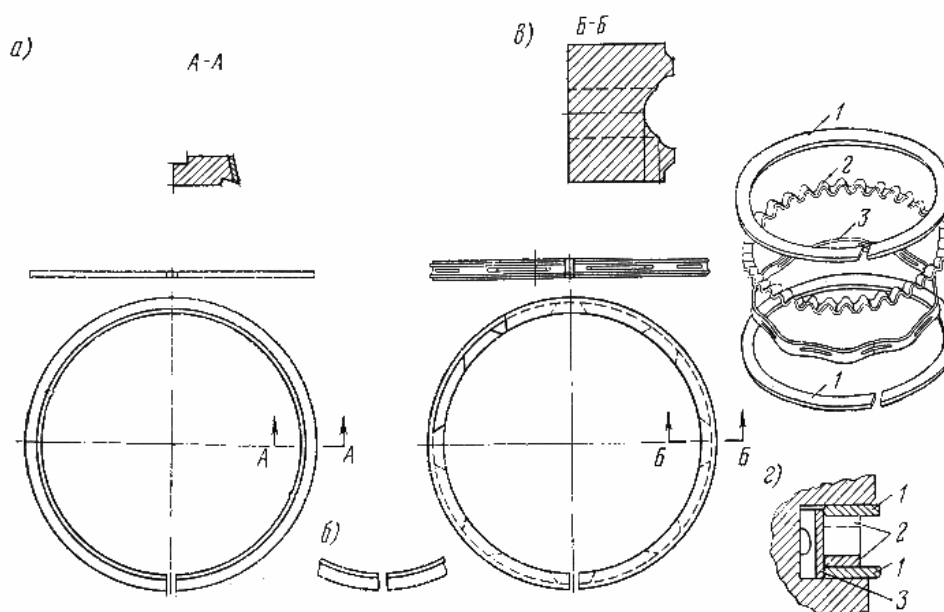


Рисунок 1.8 - Поршневі кільця:

а) – компресійне; б) – маслознімальне.

Два верхні компресійні кільця контактують з гільзою циліндр. поверхнею, а нижнє (скребкового типу) – для знімання масла зі стінок циліндрів. На внутрішній поверхні компресійних кілець є проточка. Кільця встановлюють на поршень проточкою нагору.

Компресійні кільця відлиті із сірого чавуна, легованого молібденом.

Шатуни (рисунок 1.9) сталеві, куті, у поперечному перетині двотаврові.

Для підвищення втомленої міцності шатуни після термообробки обдувають сталевим дробом.

У нижній голівці просвердлений отвір (сопло) для періодичного впорскування масла на стінку циліндра.

На боковій поверхні шатуна є мітка. При установці на двигун комплекту поршня лиску на поршні треба завжди спрямовувати на передній торець блока циліндрів.

При установці нижньої кришки шатуна необхідно стежити за наявністю шайб під гайками шатунних болтів.

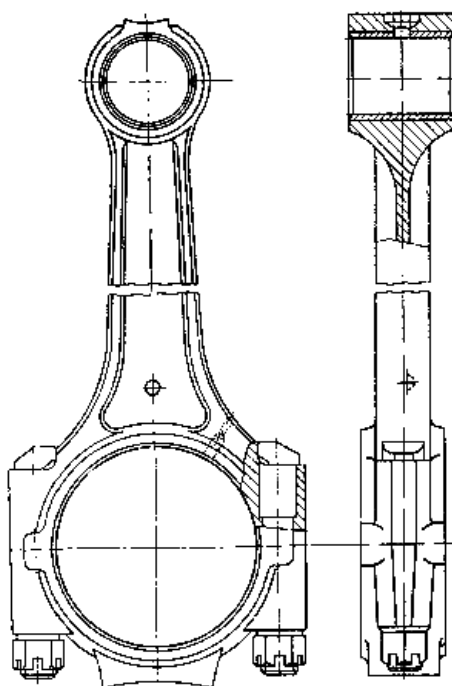


Рисунок 1.9 - Шатун двигуна

Колінчатий вал (рисунок 1.10) п'ятипорний, сталевий, кутий, з каналами у щоках, функція яких полягає в поданні мастила до шийок, а порожнини, які є в шатунних шийках для відцентрової чистки мастила. З двох боків порожнини зафіксовані заглушками, що мають зовнішню різьбу. Момент затягування заглушок 100 – 150 Нм. Заглушка може виступати з вала не більше, ніж на висоту фаски. Порожнини треба очищати від бруду при демонтажі колінчатого вала.

Діаметр корінної – 74,5 мм, а шатунної 65,5 мм. Як правило, шийки загартовані на глибину 3,0 – 6,5 мм. На задньому кінці колінчатого вала є кільцевий гребень для скидання в картер масла, яке витікає із заднього корінного підшипника, а також спіральні канавки, що зганяють назад у картер масло з поверхні вала (канавки розташовані під ущільнювачем вала).

На продовженні щік колінчатого вала розташовані противаги. Колінчатий вал балансують спочатку окремо, а потім у зборі з маховиком і кожухом зчеплення. Дисбаланс усувають шляхом свердління противаг колінчатого вала.

Підшипники колінчатого вала утримують вал від радіальних і осьових переміщень.

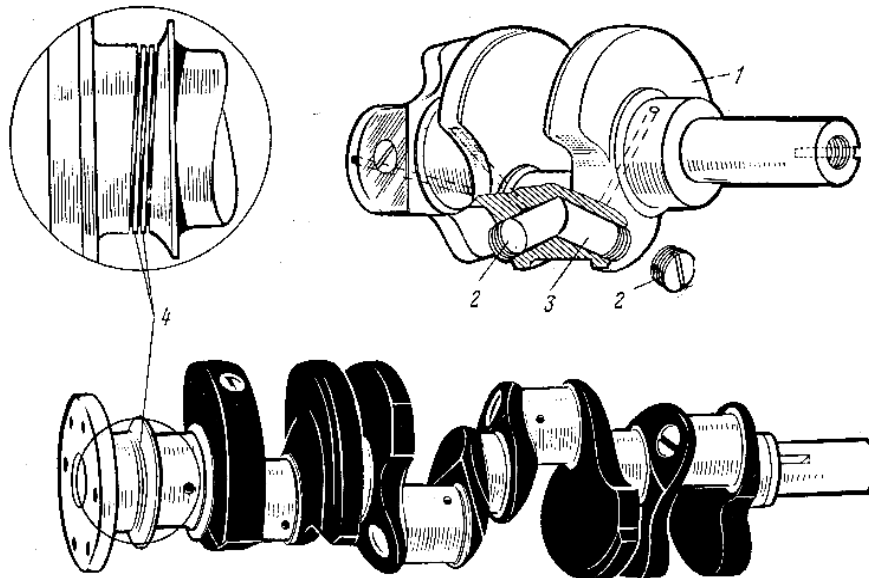


Рисунок 1.10 - Колінчатий вал:

1 – противага; 2 – заглушка; 3 – камера у шатунній шийці; 4 – канавки, що зганяють масло

Підшипники містять два вкладиші, які виготовлені із біметалевої стрічки (основа – сталь 08кп, покрита тонким шаром сплаву АМО1–20 $t = 2.5$ мм). Корінні підшипники взаємозамінні на всіх опорах, крім задньої. При встановленні вкладишів неприпустимі шабрення, підпилювання стиків, застосування прокладок.

Болти підшипників треба затягувати 110 – 140 Нм. При зносі вкладишів одночасно замінюють обидві їх половинки.

Для протидії зсуву по осі колінчатий вал фіксують двома сталевими алюмінієвими упорними шайбами, які встановлюють у проточки блоку і кришки перед корінного підшипника.

Ущільнення колінчатого вала запобігає витіканню масла із системи змащування і надходженню зовнішніх забруднень у картер двигуна. Передню шийку колінчатого вала ущільнюють гумовим каркасним сальником, вставленим у кришку розподільних шестірень. Задня шийка ущільнена сальником з графітно-азбестового шнура.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Дефектування складових ДВЗ

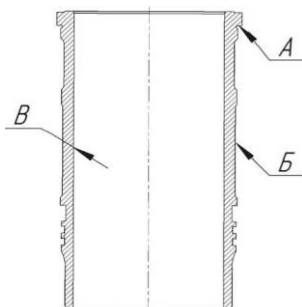
Таблиця 2.1 – Карта дефектів

Блок циліндрів				
Розташування на зображенні	Можливий дефект	Виявлення дефекту і засоби контролю	Розмір або параметр, мм	Висновок
	Тріщини, які захватують отвори під приводними підшипниками валу паливн. насоса, під вкладишами кор. підшипників вала і під втулками розпод. вала	Інспекція. Лупа ЛП-1-4		Забракувати
	Тріщини на перегородках блоку	Інспекція		Забракувати
	Тріщини в площині посадки головки блоку	Інспекція. Лупа ЛП-1-4		«
	Відколи отворів для капітальних несучих вкладишів	Інспекція		«
	Тріщини на стінках сорочки охолодження і поздовжнього водного каналу	Інспекція. Стукіт мідним молотком		«
	Тріщини або уламки на площині кріплення картера масла або тріщини, які вловлюють отвори під нагнітальною трубкою секції радіатора	Інспекція. Лупа ЛП-1-4		Зварити. Зварний шов
	Тріщини на бічних поверхнях блоку, які не поширюються на ребра жорсткості або перегородки	Інспекція		Заварка
	Тріщини або сміття, які в отворах під шпильками кріплення ГБЦ			Зварити. Зварний шов

Б, Д	Деформація площин під головками циліндрів	Інспекція. ШП-2-400.Зонд.0,05 мм	Допуск Б і Д: 0,05	Забракувати
	Деформація отворів під гільзи циліндрів	Нутромір NI 100-160-1		«
Л	Нижче		151,20	«
П	Верх		153,08	«
Л	Кавітаційне руйнування нижнього отвору під гільзою циліндра	Інспекція		«
Ш	Знос або деформація отворів під вкладиші	Інспекція. Нутромір NI 100-160	0116 ^{+0,021}	Забракувати
Э	Знос втулкових отворів під шийками розподільного вала	Нутромір NI 50-100	054 ^{+0,03}	Замінити втулки і експлуатувати отвори до номінального або категоричного ремонтного розміру
	Знос отворів для підшипників вала веденої шестерні паливного насоса:	Нутромір NI 50-100		Забракувати
Т	Внутрішній		52 ^{+0,03}	
С	Відкритий		62 ^{+0,03}	
	Поверхневий знос під корпусом паливн. насоса	Інспекція. Адаптації	R=56±0,л	Зварний шов
Ю	Знос втулкового отвору під вісь поверхні Ю	Нутромір NI 18-50-1	22,09	замінити втулку
Ш	Деформація поверхонь для вкладишів кор. підшипників	Інспекція. Адаптації	0,05	Забракувати
Ц	Розпушування втулок розподільного вала	Перевірка посадки легкими ударами молотка		Замінити втулки
Р	Корозійний знос опорної поверхні під плечем гільзи циліндра	Інспекція		Обробляти опорні поверхні до усунення дефекту
К	Ослаблення посадки штифта кріплення стартера	Перевірка посадки легкими ударами молотка Нутромір 6-10	9 ^{-0,035} _{-0,065}	Замінити пін
М	Послаблення посадки шпильок, що кріплять головку блоку	Інспекція. Пробуючи посадку вручну.	M16x2-2H5C	Замінити шпильку
	Обрив різьблення не більше двох витків:			
В. Г	M8-6H	Інспекція	Відкалібрувати різь. Встановлення різьбової вставки	
Ж	M10 x 1-6H	«		«
-	M12-6H	«		«
-	M12 x 1,25 – 6H	«		«
Е	M14 – 6H	«		«

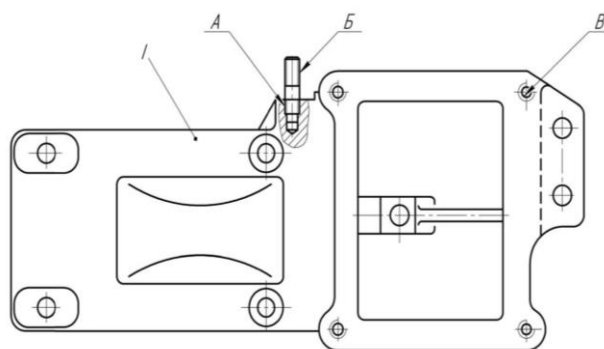
-	M14 x 1,5 – 6H	«	«
H	M16 x 1,5 – 6H	«	Відкалібрувати різь. Замінити шпильку
И	M18x1,5 – 6H	Інспекція	Відкалібрувати різь. Встановлення різьбової вставки
-	K1/4"	«	Обрізаємо кінець і поглиблюємо нитку
-	K3/4"	«	«
-	КГ1/4"	«	«

Гільза циліндрів



	Тріщини або сміття	Огляд. Лупа ЛП-1-4		Забракувати
Б	Кавітаційно-корозійне руйнування або накіп на зовнішній поверхні гільзи	Інспекція		Забракувати
В	Знос або потертості на внутрішній поверхні гільзи	Інспекція. Нутромір NI 100-160-1	Задири не допускається	Забракувати
А	Удари або вм'ятини на опорному плечі	Інспекція. Лупа ЛП-1-4	Обробляйте до усунення дефекту в межах номінального розміру опорного плеча	

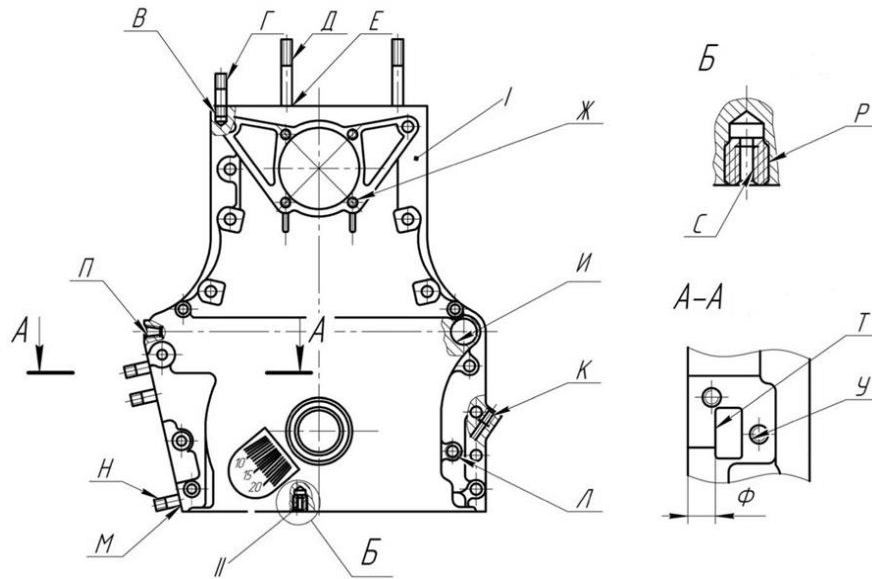
Верхня кришка блоку



	Тріщини або сміття	Інспекція		Забракувати
А	Ослаблення посадок шпильки	Тестування ручного монтажу	Встановить різьбову вставку. Нарізати різьблення ремонтного розміру для установки ремонтної шпильки	
	Обрив різьблення не більше одного обороту:	Інспекція		Відкалібрувати різь.
Б	M8x1-6h			Встановлення різьбової вставки
В	M10-3H6H			

Кришка розподільного механізму

236-1002260-52

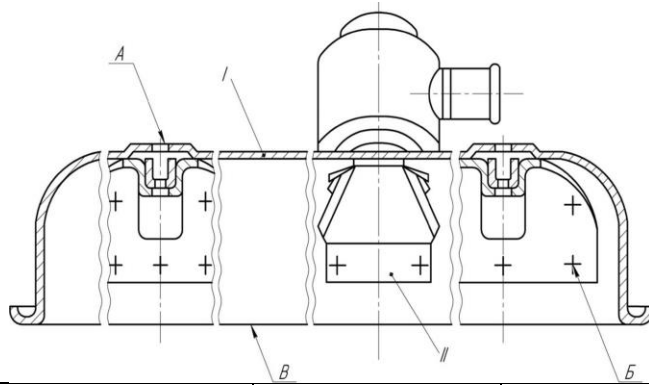


	Тріщини або сміття на отворах болтів кріплення кришки	Інспекція		Зварити. Зварний шов
	Тріщини або уламки, відмінні від зазначених у дефектів	«		Забракувати
	Кавітаційне руйнування стінок водного каналу:	Інспекція. Штангенциркуль 1-125-0,1-1		Заварка
И	вході	32,0		
Т	на виході	14,1 ± 1,5		
В, Е	Ослаблення посадок шпильки	Тестування	М10 x1,5	Замініть шпильку.
Ж, М		ручна посадка	Нарізати різьблення ремонтного розміру для установки ремонтної шпильки	
	Обрив різьблення не більше одного обороту:	Інспекція	Калібрувати нитку	
С, Г	М8-6Н	«		«
Д, Н	М10x1-4h	«		«
Л	М10-6Н	«		«
У	М10-3Н6Н	«	Калібрувати нитку	
К	М14x1,5-6Н	«		«
Р	М14-3Н6Н	«		«
П	К 3/8"	«	Обрізаємо кінець і поглиблюємо нитку	

Головка блоку циліндрів

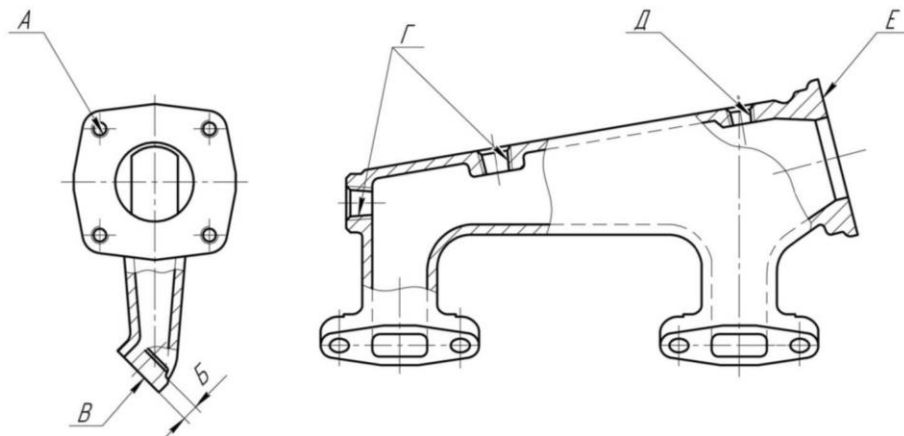
	Тріщини на стінках сорочки охолодження, газопроводів або на площині, що прилягає до блоку циліндрів	Інспекція. Випробув. на герметичність тиском 0,3 – 0,4 МПа протягом 2 хв	Витік води не допускається	Заварка
	Тріщини, захватні отвори для направляючих втулок клапанів, чашки форсунок і сідла клапанів	Інспекція. Випробув. на герметичність тиском 0,3 – 0,4 МПа протягом 2 хв або гасова проба 2 хв		Забракувати. Інші заварюють
	Тріщини на сідлах клапанів	Інспекція		Забракувати
М	Порушення герметичності в місці установки ущільнювача сопла скла	Інспекція. Випробув. на герметичність тиском 0,3 – 0,4 МПа протягом 2 хв або гасова проба 2 хв	Витік води не допускається	Замінити кільце ущільнювача, мідну шайбу або скло
Д, Е	Деформація площини зчеплення головки з блоком	Плита 2-1-1000 630. Лінія-150. Щупи 0,02 і 0,05 мм	Допуск роботи до Д і Е при довжині 100 - 0,02	Обробляти до зникнення дефекту
К, Л	Знос отворів направляючої втулки клапана	Нутромір 10-18	$12^{+0,019}$	замінити втулку
Н	Послаблення сидіння сідла клапанів	Випробування посадки легкими ударами молотка		Забракувати
Д, Е	Корозійне руйнування поверхні в районі водопровідних ям	Інспекція	Зварювання, зварювання і обробка до рівня основного металу	
Г, Ж	Обрив різьблення не більше одного обороту під шпильками кріпильних колекторів, дерев'яних труб і форсунок	«		Калібрувати нитку

Кришка головки блоку циліндрів з ребрами і сапуном

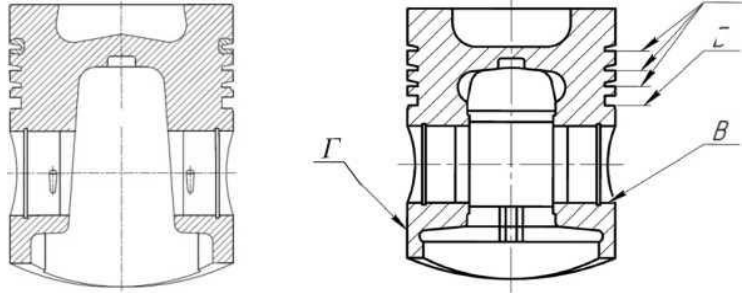
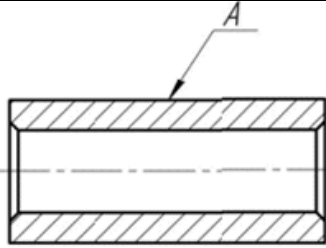


	Тріщини або розриви на стінках кришки	Інспекція	Тріщини довжиною 50	Зварка
Б	Руйнування зварних швів для кріплення ребер на кришці	Стукіт молотком	Зварювання окремих ділянок за допомогою зварювання в вуглекислому газі	
	Вм'ятини на кришці	Інспекція	Вм'ятини 2 глибокі без різких переходів	Регулюють
В	Деформація площини контактування до гол. цил.	Плита 1000x630. Зонд 0,5 мм	Допуск площинності поверхні В 0,5 при навантаженні 785 Н (80 кгс), нанесений на поверхні А 196 Н (20 кгс)	

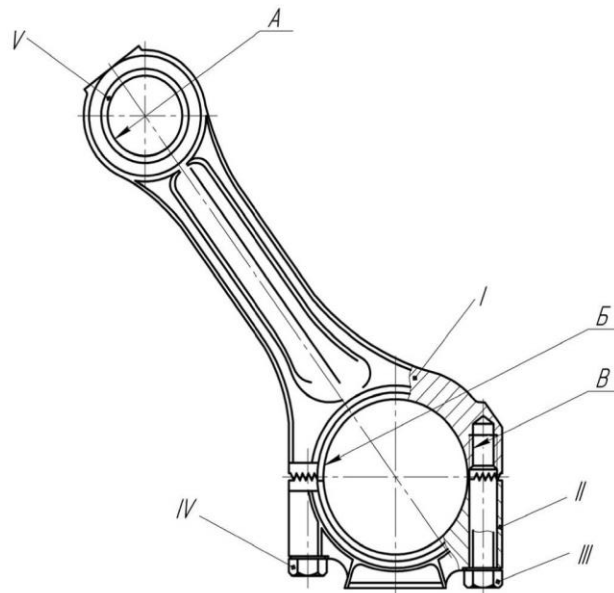
Труба водяна права



	Тріщини на поверхнях труби або кавітаційне руйнування водяної порожнини на фланцях	Інспекція		Зварка
	Тріщини або сміття на фланцях кріплення труби	«		Зварити. Зварний шов
	Тріщини або уламки, відмінні від зазначених у дефектах	Інспекція		Забракувати
Е	Деформація поверхні кріплення фланця до термостата	Інспекція. Тарілка 2-1-1000x630. Зонд 0,3 мм	Допуск площинності у верхній частині Е: 0,15	Обробляти до усунення дефекту

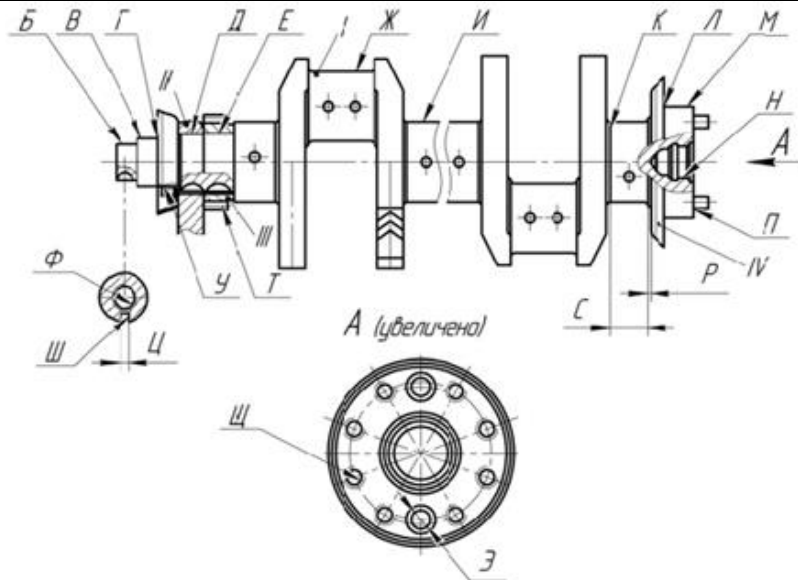
В	Деформація труб монтажних фланцевих поверхонь	Те ж	Допуск площинності на поверхні В 0,3	Те ж
	Обрив різьблення не більше одного обороту:			
А	М8-6Н	Інспекція	Калібрувати різь	
Д	К1/4" (для 236-1003290-V і 238-1003290-V)	«	Обрізаємо кінець і поглиблюємо нитку	
Г	К3/8"	«		«
Поршень				
				
	Тріщини або уламки країв дна на формуючому, випалюванні і плавленні дна, потертості на робочій поверхні і в отворах під пальцем	Інспекція. Лупа ЛП-1-4		Забракувати
В	Знос поршневого пальчикового отвору	Нутромір 50-100	$50^{+0,011}_{+0,002}$	Забракувати
Г	Знос робочої поверхні поршня	Кронштейн СР 150		«
	Знос поршневого паза:	Набір щупів		
А	під компресійними кільцями,		0,10...0,17	«
Б	під кільцем для видалення масла,		0,063. ... 0,107	«
Поршневий палець				
				
	Тріщини, потертості або фарбування на зовнішній поверхні пальця	Огляд. Лупа ЛП-1-4		Забракувати
А	Кольори ходу або корозії на робочій поверхні пальця	Інспекція		«
А	Подряпини, шишки або шишки на поверхнях пальця	«	Обробляйте поверхні до усунення дефекту в межах номінального розміру пальця по зовнішньому діаметру	
А	Знос пальців по зовнішньому діаметру	$50_{-0,008}$		Забракувати

Шатунний вузол



	Тріщини або сміття на шатуні або кришці	Інспекція. Дефектоскоп		Забракувати
	Тріщини або уламки болт. шатунів	«		замінити болт
А	Знос втулкового отвору під штифтом поршня	Нутромір 50-100	$50^{+0,040}_{+0,031}$	замінити втулку
Б	Хулігани або знос отвору для вкладишів	Інспекція. Нутромір 50-100	Задири не допускаються	Забракувати

Колінчастий вал



	Тріщини або сміття	Інспекція. Дефектоскоп	Задири не допускається	Забракувати
	Знос або розриви на шії:	Інспекція. Кронштейн СР 125	Перехід до розміру ремонту категорії	
Ж	Шатун	$88_{-0,22}$	Задири не допускається	
И	Корінні	$110_{-0,22}$		
В	Розрив різьблення М16х1,5-4N5H не більше одного обороту	Інспекція		Калібрувати нитку

К	Довжина зносу задньої корін. шийки за довжиною	Інспекція. Калібр	56,20	Забракувати
	Знос шийки під манжетами	Інспекція.		Обробляйте до усунення дефекту
В	передньої	64 _{-0,2}		
М	задньої	140 ± 0,014		
Б	Знос шийки під шківом	Кронштейн СР 75	50,01	Хромувати та обробити в розм. креслення
Д	Знос шийки під переднім противагою	«	71 ^{+0,089} _{+0,059}	«
Е	Знос шийки під шестернею	Кронштейн СР 75	72 ^{+0,078} _{+0,059}	«
Н	Знос отвору підшипника	Супорт. НИ 50-100-1	52,05 62,05	Забракувати
П	Ослаблення прилягання встанов. штифтів	Перевірка посадки легкими ударами молотка	22 ^{-0,019} _{-0,042}	Заміна шпильок
Ш	Знос шпонкових пазів	Калібр	10 ^{-0,015} _{-0,065}	Зварювання і обробка до розмірів креслення
Д	Ослаблення посадки противаги	Перевірка посадки легкими ударами молотка		замінити противагу
Т	Знос зубців шестерень по товщині	Калібр	$S = 3,926_{0,1}^{-0,07}$	замінити шестерню
Е	Ослаблення посадки шестерні	Перевірка посадки легкими ударами молотка -		«
Г	Ослаблення посадки переднього масляного відбивача	«		Міняємо масляний відбивач
Л	Ослаблення посадки заднього масляного відбивача	Перевірка посадки легкими ударами молотка	Розмір Р 0,5... 1,5	Заміна заднього масляного відбивача
	Обрив різьблення не більше двох витків:	«		Калібрувати нитку
Щ	M16x1,5-6H			
Ф	M24x2-6H			
У	Розрив різьблення M68x2-6g не більше одного обороту	«		«

2.2 Розрахунок обсягу робіт з технічного обслуговування і ТР

Таблиця 2.2 – Вихідні дані

Облікова кількість обладнання	90	Нормативні періоди	
Добовий пробіг	300 км	ТО-1	4000 км
Кількість робочих днів	250	ТО-2	16000
Тривалість зміни	8 год.	КР	300000 км

2.2.1 Визначення фактичної періодичності пробігу ТО-1 і ТО-2 до КР.

$$L f(TO - 1) = L_{ss} * m_1, \quad (2.1)$$

де $m_1 = L_{TO - 1} / L_{ss}$

$$L f(TO - 2) = L f(TO - 1) * m_2, \quad (2.2)$$

де $m_2 = L_{TO - 2} / L f(TO - 1)$

$$L f(KR) = L f(TO - 2) * m_3, \quad (2.3)$$

де $m_3 = L_{KR} / L f(TO - 2)$

$$m_1 = 4000 \text{ км} / 300 \text{ км} = 13.$$

$$L f(TO - 1) = 300 \text{ км} * 13 = 3900 \text{ км}.$$

$$m_2 = 16000 \text{ км} / 3900 = 4.$$

$$L f(TO - 2) = 3900 \text{ км} * 4 = 15600 \text{ км}.$$

$$m_3 = 300000 \text{ км} / 15600 \text{ км} = 19.$$

$$L f(KR) = 15600 \text{ км} * 19 = 296400 \text{ км}.$$

2.2.2 Річний пробіг одного автомобіля.

$$L_{\text{рік (авт)}} = L_{ss} * D, \quad (2.4)$$

$$L_{\text{рік (авт)}} = 300 \text{ км} * 250 = 75000 \text{ км}.$$

Визначення річного пробігу марки автомобіля.

$$L_{\text{рік (авт)}} = Q * L_{\text{рік (авт)}} * A_i, \quad (2.5)$$

$$L_{\text{рік (авт)}}1 = 0,81 * 75000 \text{ км} * 90 = 5467500 \text{ км}$$

Кількість ТО-2 на рік.

$$N(TO - 2)_g = A_i * (L_{\text{рік (авт)}} / L f(TO - 2)) - (L_{\text{рік (авт)}} / L f(KR))$$

$$N(TO - 2)_g = 90 * (75000 \text{ км} / 15600) - (75000 / 296400) = 409$$

Кількість ТО-1 на рік.

$$N(TO - 1)g = AI * (L \text{ рік (авто)} / L f(TO - 1)) - N(TO - 2)g \quad (2.6)$$

$$N(TO - 1)g = 90 * (75000 \text{ км} / 3900 \text{ км}) - 409 = 1321$$

Визначення кількості Д-1 і Д-2 в рік.

$$N(D - 1)g = 1,1 N(TO - 1)g + N(TO - 2)g \quad (2.7)$$

$$N(D - 2)g = 1,2 N(TO - 2)g \quad (9) \quad N(D - 1)g = 1,1 * 1321 + 409 = 1862$$

$$N(D - 2)g = 1,2 * 1321 = 1585$$

Добова програма обслуговування та діагностики автомобілів.

$$N_{\text{добу}} = N(TO) d / \text{ДРГ}, \quad (2.8)$$

$$N_{\text{днів}}(TO - 2) = 409 / 250 = 2; \quad N_{\text{днів}}(TO - 1) = 1321 / 250 = 5$$

$$N_{\text{добу}}(D - 1) = 1862 / 250 = 7; \quad N_{\text{добу}}(D - 2) = 1585 / 250 = 6$$

2.2.3 Розрахунок питомої трудомісткості ТО і ТР.

Розрахунок питомої трудомісткості ТО-1 і ТО-2.

$$t(TO - 1) = t n(TO - 1) * K2 * K5 \quad (11) \quad t(TO - 1) = t n(TO) K2 K5, \quad (2.9)$$

$$K5 = K'5 * K''5, \quad (2.10)$$

$$K5 = 1,0 * 1,0 = 1,0$$

$$t(TO - 1) = 7,5 \text{ осіб} * \text{год} * 1,15 * 1,0 = 8,625 \text{ осіб} * \text{год}.$$

$$t(TO - 2) = 24,0 \text{ осіб} * \text{год} * 1,15 * 1,0 = 27,6 \text{ осіб} * \text{год}.$$

Розрахунок коефіцієнта КСР4 і питомої трудомісткості поточного ремонту.

$$KSTR4 = \text{сума } Ai * K4 / \text{сума } Ai \quad (2.11)$$

$$КСР4 = 63 / 90 = 0,7 \quad (2.12)$$

$$t tr = t n(tr) * K1 * K2 * K3 * KSR4 * K5,$$

$$t tr = 5,5 * 1,0 * 0,9 * 1,0 * 0,7 * 1,0 = 3,465 \text{ осіб} * \text{год} / 1000$$

2.2.4 Розрахунок річного обсягу ТО-1.

$$\text{sum} T(TO - 1) = T(TO - 1)g + Trrs(TO - 1)g + Td - 1(TO - 1)g, \quad (2.13)$$

$$T(TO - 1)g = N(TO - 1)g * t TO - 1 \quad (2.14)$$

$$Trrs(TO - 1)g = b 1 * T(TO - 1)g, \quad (2.15)$$

$$TD - 1(TO - 1)g = T(TO - 1)g * C1 / 100 \quad (2.16)$$

$$T(TO - 1)г = 1321 * 8,625 = 11393,62 * \text{год}.$$

$$TTRS (TO - 1)g = 0,17 * 11393,62 = 1936,91 * \text{год.}$$

$$TD - 1 (TO - 1)г = 11393,62 * 10/100 = 1139,36 \text{ осіб} * \text{год.}$$

$$T (TO - 1) = 11393,62 + 1936,91 + 1139,36 = 14469,89 \text{ осіб} * \text{год.}$$

2.2.5 Розрахунок річного обсягу робіт TO-2.

$$\begin{aligned} \text{sum}T(TO - 2) &= T(TO - 2)g + Trrs(TO - 2)g - \\ &\quad - T(so)g - Td - 2(TO - 2)g, \end{aligned} \quad (2.17)$$

$$T(TO - 2)g = N(TO - 2)g * t TO - 2 \quad (2.18)$$

$$Trrs(TO - 2)g = b 2 * T (TO - 2)g, \quad (2.19)$$

$$T(co)g = t co * N(co)g \quad (2.20)$$

$$N(co)g = 2Ai \quad (2.21)$$

$$tc = C3 * tTO - 2, \quad (2.22)$$

$$TD - 2(TO - 2)g = T(TO - 2)g * S2/100, \quad (2.23)$$

$$T (TO - 2)g = 409 * 27,6 = 11288,4 \text{ осіб} * \text{год.}$$

$$TTRS (TO - 2)g = 0,17 * 11288,4 = 1919 * \text{год.}$$

$$N(co)g = 2 * 90 = 180; tco = 0,2 * 27,6 = 5,52 \text{ осіб} * h.$$

$$T(co)g = 5,52 * 180 = 993,6 \text{ осіб} * \text{год.}$$

$$TD - 2 (TO - 2)г = 11288,4 * 10/100 = 1128,84 \text{ осіб} * \text{год.}$$

$$\begin{aligned} \text{sum}T (TO - 2) &= 11288,4 + 1919 - 993,6 - 1128,84 = \\ &= 11084,96 \text{ осіб} * \text{год.} \end{aligned}$$

2.2.6 Розрахунок річного обсягу робіт TP.

$$T(tr)g = Ai * Lпiк * ttr/1000 \quad (2.24)$$

$$\begin{aligned} T(tr)g \text{ post} &= \text{sum}T(tr)g * S4/100 - (\text{sum}Ttrs(TO - 1)g + \\ &+ \text{sum}Ttrs(TO - 2)g + \text{sum}TD - 1(tr)g/2 + \text{sum}TD - 2(tr)g/2). \end{aligned} \quad (2.25)$$

$$\text{sum}TD - 1(tr)g = T(tr)g * C'1/100 \quad (2.26)$$

$$\text{sum}TD - 2(tr)g = T(tr)g * C'2/100 \quad (2.27)$$

2.2.7 Визначення річного обсягу цехових (дільничних) робіт.

$$Ttrech = T(tr)g * C5/100 \quad (2.28)$$

$$T(tr)g = 90 * 7500 * 3,465 / 1000 = 23186,25 \text{ осіб} * \text{год.}$$

$$\text{sum}TD - 1(tr)g = 23186,25 * 1/100 = 231,86 \text{ осіб} * h.$$

$$\text{sum}TD - 2(tr)g = 23186,25 * 1/100 = 231,86 \text{ осіб} * h.$$

$$T(tr)g \text{ post} 23186,25 * 50/100 - (1936,91 + 1919 + 231,86 / 2 + 231,86 / 2) \\ = 7505,23 \text{ чол.} * \text{ год.}$$

$$Ttrzech = 23186,25 * 50/100 = 11593 \text{ осіб} * \text{ год.}$$

2.2.8 Розрахунок річного обсягу робіт

$$\text{sum}T(D - 1)g = T(D - 1)g + TD - 1(tr)g/2 \quad (2.29)$$

$$T(D - 1)g = N(D - 1)g * t D - 1 \quad (2.30)$$

$$tD - 1 = TD - 1(TO - 1)г / H(TO - 1)г \quad (2.31)$$

$$tD - 1 = 1139,36 / 1321 = 0,862 \text{ чол.} * \text{ год.}$$

$$T(D - 1)g = 1862 * 0,862 = 1605 \text{ осіб} * h.$$

$$\text{сум}T(D - 1)г = 1605 + 231,86 / 2 = 1720 \text{ осіб} * \text{ год.}$$

$$\text{sum}T(D - 2)g = T(D - 2)g + TD - 2(tr)g/2,$$

де $T(D - 2)d$ - річний обсяг робіт D-2.

$$T(D - 2)g = N(D - 2)g * t D - 2 \quad (2.32)$$

$$tD - 2 = TD - 2(TO - 2)г / N(TO - 2)г \quad (2.33)$$

$$t - 2 = 1128,84 / 409 = 2,76 \text{ осіб} * \text{ год.}$$

$$T(D - 2)g = 1585 * 2,76 = 4374,6 \text{ осіб} * h.$$

$$\text{sum}T(D - 2)г = 4374,6 + 231,86 / 2 = 4490,53 \text{ осіб} * \text{ год.}$$

Основна кількість постів в зоні ТР.

$$n1 = T(tr)g \text{ post} * \varphi / Drabg * Tcm * C * \eta n * Pn \quad (2.34)$$

$$n1 = 7505,23 * 1,04 / 250 * 8 * 0,85 * 2 * 2 = 1,7 \approx 2.$$

Резервна кількість постів в зоні ТР.

$$n2 = n1 * (\varphi - 1), \quad (2.35)$$

$$n2 = 2 * (1,04 - 1) = 0,08.$$

Загальна кількість постів в зоні ТР.

$$ntr = n1 + n2 \quad (40) \quad ntr = 2 + 0,08 = 2,08.$$

2.3 Передремонтна діагностика двигунів і засоби діагностики

Передремонтна діагностика двигуна дозволяє визначити необхідність ремонту вузлів і агрегатів двигуна і тим самим скоротити обсяг ремонтних робіт, а саме при:

1. Підвищена витрата масла.
2. Сильний дим.
3. Підвищена витрата палива та знищення ККД ЗВЗ.
4. Труднощі запуску двигуна взимку.
5. Прорив вихлопних газів в картер.
6. Прорив охолоджуючої рідини в картер.

Діагностичні параметри дизельних двигунів, що визначають потребу ремонту ДВЗ.

1. Ефективна потужність на колінчастому валі, в кВт: 132 (180).
2. Питома витрата в г/кВт: 161.
3. Тиск масла в магістральній масляній магістралі при температурі 75 - 100°C, в МПа, менше:
 - А. Режим швидкості обертання 2100 хв⁻¹: 0,4.
 - Б. Режим мінімальної швидкості холостого ходу: 0,1.
 - В. Витрата масла на спалювання, в %: 0,2.
 - Г. Мін. стабільна швидкість обертання колінчастого вала, в хв⁻¹: більше 650 оборотів.
 - Д. Фіксована температура теплоносія, в С: більше 100°.
 - Е. Прогин стрічки при зусиллі в середині гілки 40 Н, в мм, більше:
 1. Привід рідинного насоса: 7 ... 12.
 2. Привід генератора: 10 ... 15.
 3. Привід компресора: 4 ... 8.

На працездатність ДВЗ найбільший вплив має стан його складових та систем, а найголовніше - зношення циліндропоршневої групи, адже стан цих

деталей визначає потребу в ремонті ДВЗ. Використання діагностики дозволяє зробити певні висновки щодо стану механізмів і систем.

2.3.1. Діагностика систем змащення та охолодження двигуна.

Діагностика системи змащення здійснюється за допомогою приладу КІ-5472. Цей пристрій дозволяє перевірити тиск і правильність показань приладу на панелі приладів. Прилад КІ-5472 складається з еталонного манометра зі шкалою вимірювань 1-10 МПа, трійника і гнучкого масляного дроту з наконечником. За допомогою трійника і нафтопроводу пристрій з'єднується з масляною магістраллю двигуна паралельно пристрою на панелі приладів.

Для системи охолодження існує процедура перевірки і діагностики. Перевірка герметичності проводиться за допомогою пристрою SWD-2. У корпусі пристрою вмонтовані наступні елементи: редуктор, повітряний циліндр, гвинтовий клапан, клапан для повітря, манометр, чашка-наповнювач, двосторонні крани. При закритих кранах створюється тиск в повітряному циліндрі в межах 0,15 - 0,20 МПа.

Коли кран - регулятор закритий, повітря подається в саму верхню порожнину наповнювача. Нижня частина - з'єднується з індикатором за допомогою спеціального крана, тиск, що діє на клапан, фіксується манометром в момент підйому. Потім індикатор з'єднується з нижньою порожниною, а повітря подається з повітряної точки його у верхню порожнину і фіксується. Також визначається тиск, при якому відкривається повітряний клапан заглушки.

2.3.2 Діагностика пневматичної системи двигуна.

Для перевірки герметичності з'єднань пневматичної системи двигуна, використовується спеціальний пристрій. Пристрій дозволяє проводити діагностику пневматичної системи двигуна без демонтажу двигуна:

1. Встановіть корпус вилки в корпус повітроочищувача замість рульового елемента і закріпіть вилку гайкою з плоскою шайбою і ущільнювальної прокладкою з гуми.

2. Помістіть димостворюючий матеріал в горловину скобу і поставте його на вогонь, з початком активного диму вставте кришку в горловину і щільно закрийте.

3. Створити надлишковий тиск 10-200 кПа в системі через регулятор тиску.

Коли дим покине колектор, перевіріть колінвал стартером поки дим не перестане йти, при цьому місця нещільності відразу ж покажуть себе виходом диму, якщо цього не станеться, це означає, що усе абсолютно герметичне.

2.4 Збірка основних складальних одиниць двигуна

2.4.1 Блок циліндрів

Перед складанням всі канали і отвори, в тому числі і різьблення, блоку циліндрів необхідно продути стисненим повітрям.

У глухих отворах з різьбленням не допускається наявність мастила та інших рідин.

1 Перед тим як вкрутити заглушки масляних каналів, нанесіть герметик «Анагерм-100» або «Анатерм-114» на два-три впускних витка пробкових різьблення.

2 Прокладки заглушок водоканалів повинні бути покриті герметиком "Анатерм-505Д".

3 Перед початком загального складання двигуна в блоці мають бути встановлені гільзи циліндрів і перевірена нитка розжарювання вкладишів від блоку.

Використовувані вкладиші повинні бути місцях, в яких вони були встановлені перед розбиранням, відповідно до маркування серійних номерів циліндрів, нанесених при розбиранні на неробочі торцеві поверхні гільз. Гільзи повинні бути промарковані до переднього кінця агрегату.

Вкладиші повинні виступати над площиною роз'єму на відстані від 0,06 до 0,16 мм. Різниця в зазначених розмірах для вкладишів кожної серії циліндрів не повинна перевищувати 0, 06 мм.

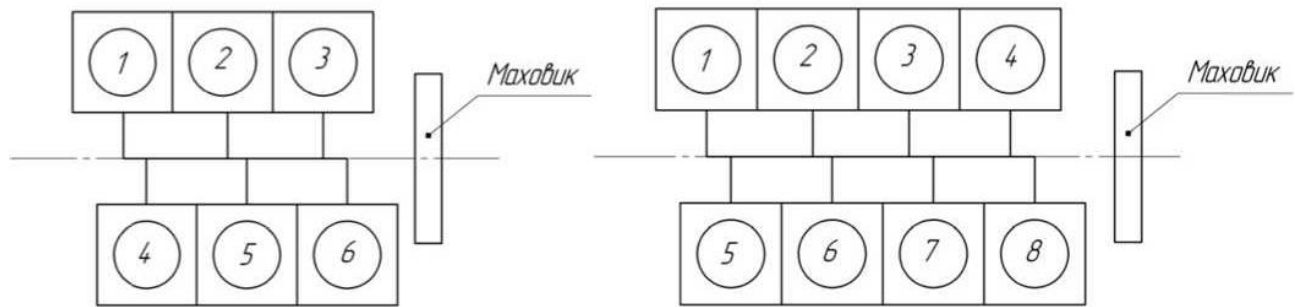


Рисунок 2.1 - Схема нумерації циліндрів

Головка блоку з колекторами. Випускні клапани 3 (рисунок 2.2) Впускні клапани 5, що знаходяться в експлуатації, встановлюються в тих же напрямних втулках головки 7, в яких вони були встановлені до розбирання, відповідно до розташування клапанів в касетних осередках клапанів.

Випускні клапани повинні обертатися і переміщатися поздовжньо в напрямних втулках вільно, без заклинювання.

Перед складанням ГБЦ конічні поверхні клапанів 3 і 5 повинні бути притиснуті до сполучених поверхонь сідел 9 і 8 за допомогою пасти, , поки на цих поверхнях не з'явиться матове кільце шириною не менше 1,5мм, зімкнуте по колу.

Після притирання головку блоку циліндрів 7, клапани 3 і 5, сідла клапанів 9 і 8 слід мити до тих пір, поки паста для притирання не буде знята і продувається стисненим повітрям. Знеособлення клапанів і сідла після притирання не допускається.

Якість притирання клапанів і сідел слід перевіряти на герметичність шляхом заливки дизельного палива по черзі в канали головки з встановленими і закріпленими клапанами і утриманням протягом 1 хв.

Штоки клапанів 3 і 5 перед установкою в направляючі втулки повинні бути змащені маслом.

Використовувані поршні і шатуни повинні бути того ж комплекту, що і гільзи циліндрів, в яких вони були встановлені до розбирання.

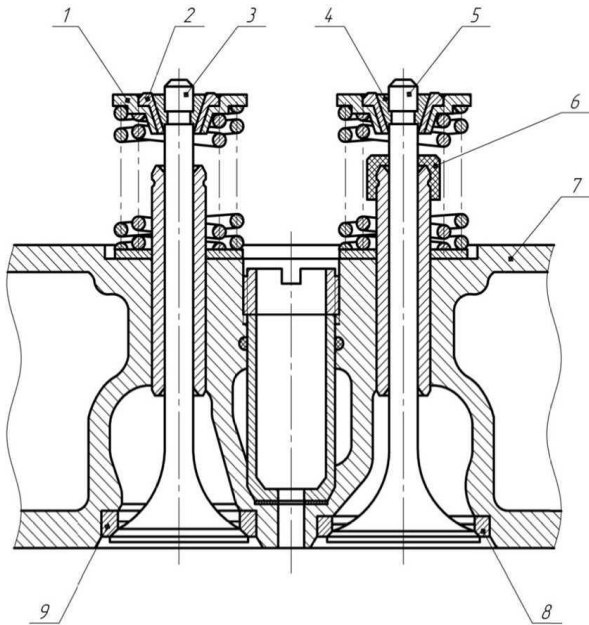


Рисунок 2.2 - ГБЦ з колекторами

Палець 5 повинен входити в отвори шпυльок поршня вільно, без заклинювання.

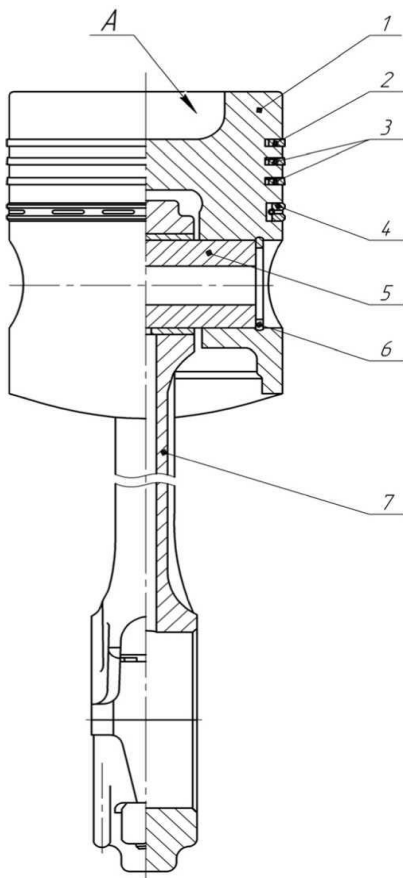


Рисунок 2.3 – Поршневий комплект

При складанні нового поршня з відремонтованим шатуном повинна бути забита стара маркування серійного номера циліндра на шатуні, якщо вона не збігається з маркуванням на поршні, і нанесена нова маркування.

Штифт поршня 5 (рис. 2.3) має обертатися без заклинювання в втулці 7.

Перед складанням шатуном 7 поршень 7 необхідно нагріти в маслі до температури від 353 до 373 К (від 80 до

100 ° С). Палець 5 повинен входити в отвори шпυльок поршня вільно, без заклинювання.

Палець 5 повинен бути зупинений кільцями пружинної тяги 6 після введення в поршень. Поршень 1 розміщується так, щоб камера згоряння А в нижній частині поршня була зміщена в бік довгого болта шатунної кришки.

Поршневі кільця 2, 3, 4 повинні бути підібрані до гільз, щоб зазор на стику поршневих кілець, встановлених в гільзі циліндра, перпендикулярно осі гільзи на відстані не менше 25 мм від верхньої торцевої поверхні гільзи, становив: для компресійного кільця 2 - від 0,50 до 0,75 мм; для компресійних кілець 3 і масловідвідного кільця 4 - від 0,45 до 0,70 мм.

Після установки кілець необхідно перевірити їх рух в пазах поршня. При провертанні поршня з горизонтальним положенням своєї осі кільця

повинні рухатися без заклинювання в канавках під впливом власної ваги.

Обертати замки поршневого кільця в протилежних один до одного напрямках.

Колінчастий вал

Заглушки 4 (рис. 2.4) повинні бути втиснуті в отвори вала з умовою - розмір А був між 5 і 6 мм, і зупинені сердечниками в трьох точках, рівномірно розташованих по колу.

Шестерня 3 і противага 2 перед натисканням повинні бути нагріті до температури від 378 до 428 К (від 135 до 185 °С).

Гайка 1 зубчастого кріплення 3 і противага 2 - затягнуті крутним моментом зусилля від 180 до 300 Нм і зупинені вигином виступу шайби замка в щілину гайки.

Задній масляний відбивач 5 повинен бути притиснутий до горловини вала так, щоб розмір В становив від 0,5 до 1,5 мм

Штифти 6 повинні бути втиснуті в вал, щоб розмір В був між 18 і 20 мм.

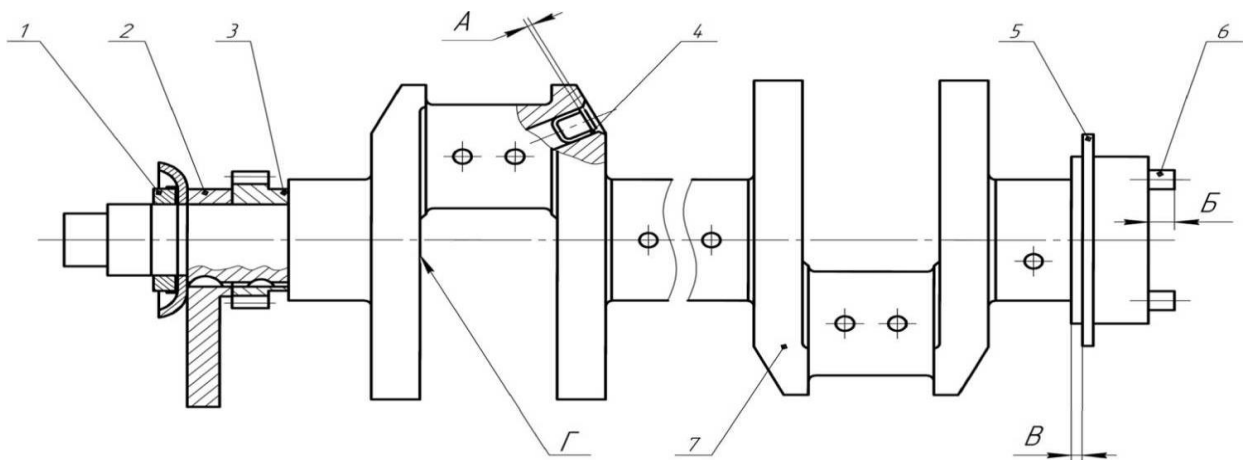


Рисунок 2.4 – Колінчастий вал 238-1005008-G2

Розподільний вал. Болти 7 (рисунок 2.5) шестерні 1 розподільного вала до ведучої шестерні 2 ПН затягнуті - від 32 до 44 Нм. Дозволяється замість болтів 7 встановлювати болти 310110-П2 без пружинних шайб. При цьому перед тим, як накрутити на два-три впускних витки різьблення болтових різьблень, нанесіть герметик «Унігерм-9» або «Анатерм-114» або «Анатерм-202» і болти слід затягнути - від 44 до 56 Нм.

Гайка 6 зубчастого кріплення повинна бути затягнута крутним моментом сили від 270 до 320 Нм і зупинена шляхом згинання двох виступів шайби замка 4 на краю гайки.

Зазор А між фланцем тяги 2 і горловиною вала - від 0,06 до 0,21 мм.

Фланець тяги 2 повинен обертатися вільно, без заклинювання, на горловині вала.

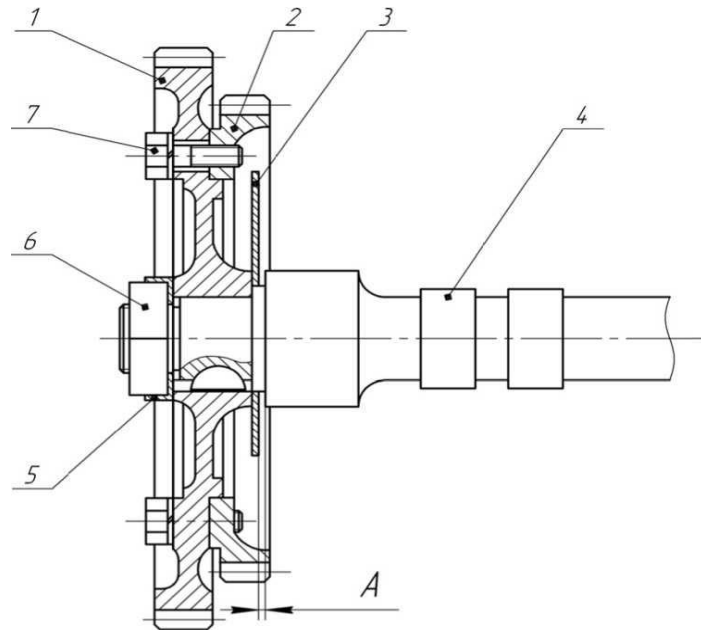


Рисунок 2.5 – Розподільний вал 238-1006010-B5

1 - приводна шестерня 236-1006214-G2; 2 - шестерінчастий насос верхнього наливу 236-1029116-A; 3 - фланець тяги розподільного вала 236-1006236-B; 4 - вал розподільний 238-1006015-G3; 5 - шайба замка 312580-П2; 6 - гайка 311412-П2; 7 - болт 310130-П2; А – розмір

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Обґрунтування вибору пристосування і принцип його роботи

Для відновлення розподільних валів плазмовим наплавленням пропонується пристрій ОКС-11233 змонтований на базі токарного верстата 16К20, спеціально змодернізованого для цього.

Модернізація включає:

- встановлення порошкового живильника;
- плазмотрона і механізму коливань;
- зміну вузла приводу подовжнього супорта і встановлення на ньому блоку управління механізмами.

Блок отримання плазми зібраний на базі пристрою плазмового напилення УПП-5-68, модернізованого під наплавлення. Для наплавлення кулачків за всією площею розроблено пристрій, який включає в себе копіювальний пристрій, що в свою чергу дозволяє забезпечити наплавити кулачок з усіх боків. Кріпиться це пристосування на обертачі пристрою.

Пристрій (рис. 3.1) виконує свої функції наступним чином:

Оброблюваний розподільний вал вгвинчується в різьбовий отвір базуючого вала копіра 12, фіксується гвинтом на пазі шпонки і закріплюється в патроні обертача 1. Вільний кінець розподільного вала підтримується заднім центром. Копіююча поверхня за допомогою пружини і пазів у втулці фіксується на валу відносно поверхні на деталі, що вимагає відновлення. До копіра 12 підводиться каретка 4 з опорним елементом і опускається на копіюючу поверхню. Опорний елемент може мати вигляд конуса, піраміди або клину, що контактує з копіюючою поверхнею по точці або по лінії.

Робоча каретка 4, обладнана плазмовим пальником 10. За допомогою подовжнього супорта 9 і змонтованого на нім механізму коливань 7 з повідковим елементом 11 вона переміщається по тій, що направляє 13 уздовж розподільного вала до місця підмета наплавленню.

Від патрона 1 обертання передається через копир 12 до оброблюваної деталі. Опорний елемент, спираючись на копіюючу поверхню, що обертається, приводить в рух раму 6 з напрямною 13, в відповідно і пальнику 10. Копіювання відновлюваного валу відбувається за рахунок вертикального переміщення пальника і узгодженого з ним обертання деталі.

Коливання робочої каретки 4 передається від коливального механізму 7 за допомогою повідкового елемента 11. Присадний матеріал від порошкового живильника поступає через трубку до плазмотрону.

Автоматична зміна кутової швидкості забезпечується командоапаратом 5.

Противаги дозволяють понизити тиск опорного елемента на копіюючу поверхню копіра 12.

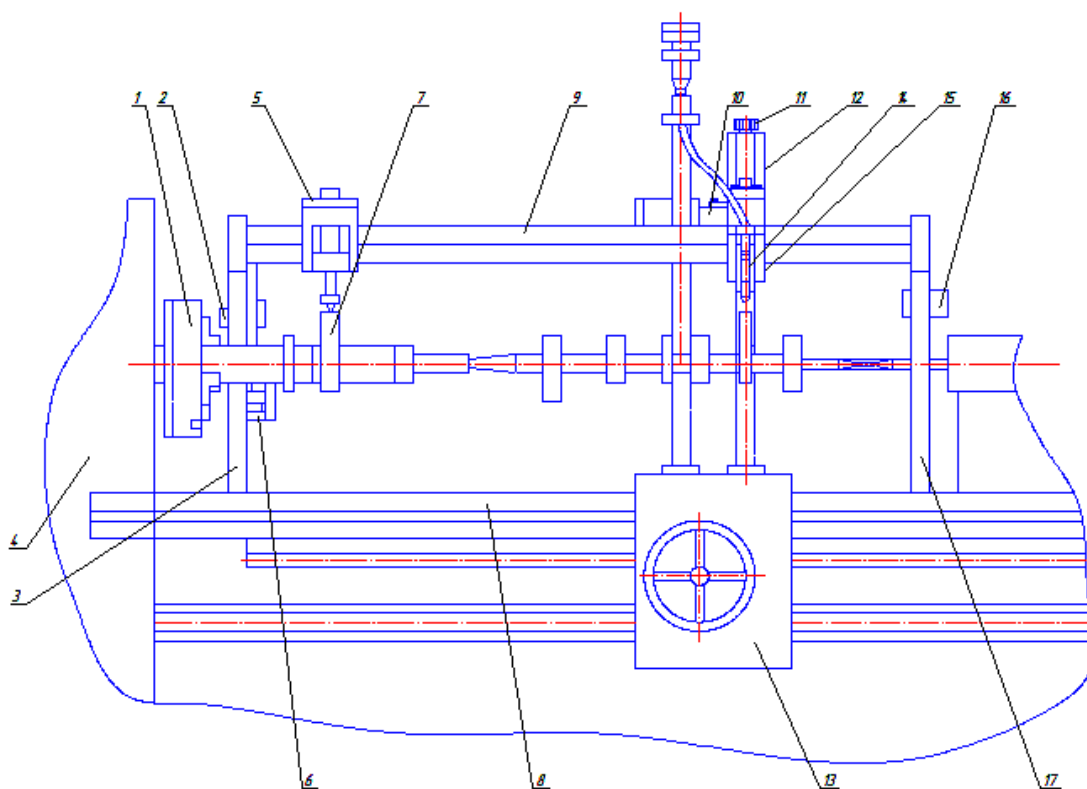


Рисунок 3.1 – Плазмовий пристрій:

- 1 – патрон обертача; 2 – механізм коливань поперечний; 3 – обертач; 4 – каретка; 5–командоапарат; 6–рама верстата; 7–механізм коливань поздовжній; 8–каретка робоча; 9 – супорт поздовжній; 10 – пальник плазмовий; 11 – повідок; 12 – копир; 13 – напрямна; 14 – кришка плазмотрона; 15 – стійка для балонів

Таблиця 3.1 - Технічна характеристика пристрою

Найменування показників	Характеристика
1. Число оборотів приводу, об./хв.	0-12
2. Характер регулювання	плавний
3. Діаметр обробки циліндричної деталі, мм	10-100
4. Довжина оброблюваної деталі, мм	1400
5. Максимально можлива висота кулачків, мм	10
6. Час заміни копіра, хв.	0,45
7. Максимально можливий ексцентриситет оброблюваної поверхні, мм	10
8. Витрата порошкового матеріалу, г/хв.	8-30
9. Амплітуда коливань плазмотрона, мм	до 25
10 Частота коливань в хвилину	40-80
11. Характер регулювання коливань	плавний

3.2 Регулювання пристрою (приспосовування)

Регулювання положення плазмотрона відносно деталі здійснюється вертикальним його переміщенням в робочій каретці за допомогою гвинта. Відстань від торця захисного сопла до деталі – 10-12 мм.

Поздовжня вісь плазмотрона і опорного елемента повинна проходити через поздовжню вісь розподільного валу. Регулювання плазмотрона і опорного елемента в цьому випадку здійснюється гвинтом. Положення коливального механізму на супорті повинне забезпечувати передачу коливань робочої каретки, як при наплавленні циліндричної частини, так і при наплавленні кулачка.

З цією метою опорний елемент необхідно встановити на циліндричній частині кулачка-копіра, а нижня частина П-подібної вилки має бути встановлена із зазором в 1,5-2 мм від нижньої поверхні робочої каретки. При цьому верхня частина вилки повинна знаходитися в зачепленні з верхнім пальцем каретки, а нижня - з нижнім. Після цього кулачок-копір обертається до взаємодії опорного

елементу з вершиною. У такому положенні пази вилки повинні залишатися в зачепленні з пальцями каретки, причому верхня частина вилки не повинна торкатися каретки.

Регулювання командоапарата полягає в тому, що знаходиться таке положення кінцевого вимикача, при якому автоматично міняється режим обробки. Це положення відповідає переходу опорного елемента з циліндричної частини на поверхню, твірну початок кулачка.

Переналаштування пристрою здійснюється зміною копіра в патроні 1 обертача, а також регулюванням за допомогою механізмів і положення опорного елемента і плазмотрона.

3.3 Розрахунок пружини

Пружина стискування призначена для підпружинення центрів розподільних валів і в місцях кріплення на верстаті. Початкове навантаження, підібраних опорних гвинтів пружини до копіюючої поверхні, забезпечує плавне прилягання її до валу.

$$P_{\text{поч}} = P_1 = \frac{Q_{\text{ВП}}}{2} + \frac{Q_{\text{Г}}}{2} = \frac{10}{2} + \frac{4}{2} = 7 \text{ (кг)} \quad (3.1)$$

Матеріал: дріт П-П ГОСТ 5047-49.

Тимчасовий опір при розтягуванні $[G_{\text{ВР}}] = 145 \text{ кг/мм}$.

Найбільше допустиме напруження при крученні $[\tau] = 0,44$

$$[G_{\text{ВР}}] = 0,44 \cdot 145 = 63,8 \text{ (кг/мм}^2\text{)}$$

1. Визначаємо найбільше дотичне напруження в небезпечних точках поперечного перерізу гвинтів (на внутрішньому волокні), кг/мм^2 :

$$\tau_{\text{max}} = k \cdot \frac{M_{\text{К}}}{W_{\text{Р}}} = \frac{2 \cdot k \cdot P \cdot R}{\pi \cdot r^3}, \quad (3.2)$$

Тоді

$$\tau_{\text{max}} = \frac{2 \cdot 1,16 \cdot 7 \cdot 18}{3,14 \cdot 2^3} = 11,6 \text{ (кгс/мм}^2\text{)}$$

2. Визначаємо гранично допустиме навантаження на пружину, кгс:

$$P_{\max} = \frac{\pi \cdot d^3}{8 \cdot k \cdot D} \cdot [\tau], \quad (3.3)$$

$$P_{\max} = \frac{3,14 \cdot 4^3 \cdot 63,8}{8 \cdot 1,16 \cdot 36} = 38,4 \text{ (кгс)}$$

3. Визначуваний діаметр дроту:

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{K \cdot P_{\max} \cdot C}{[\tau]}} = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{1,16 \cdot 38,4 \cdot 9}{63,8}} = 4 \text{ (мм)} \quad (3.4)$$

4. Середній діаметр пружини:

$$D = c \cdot d = 9 \cdot 4 = 36 \text{ (мм)} \quad (3.5)$$

5. Крок гвинтів беремо в межах від:

$$h = 36 / 3 = 12 \text{ (мм)} \quad (3.6)$$

Повне число витків пружини:

$$i_0 = 9,5 \text{ витків.}$$

Робоче число витків пружини:

$$i = i_0 - 2 = 9,5 - 2 = 7,5 \text{ витків.} \quad (3.7)$$

Довжина пружини стисненої до зіткнення витків:

$$Nd = (i_0 - 0,5) \cdot d = (9,5 - 0,5) \cdot 4 = 36 \text{ (мм)} \quad (3.8)$$

Допустима довжина пружини, стисненням максимальним навантаженням, при рекомендованому зазорі між витками $\delta_p = 0,1 \cdot d = 0,4$ мм, дорівнює 40 мм.

Довжина не навантажуваної пружини:

$$N_0 = Nd + i \cdot (n - d) = 36 + 7,5 \cdot (12 - 4) = 96 \text{ (мм)} \quad (3.9)$$

6. Визначаємо величину осьового переміщення $[\lambda]$ при навантаженні $P_1 = 5$ кгс:

$$\lambda_1 = \frac{8 \cdot P \cdot c^3 \cdot i}{G \cdot d} = \frac{8 \cdot 5 \cdot 9^3 \cdot 7,5}{8 \cdot 10^3 \cdot 4} = 6,8 \text{ (мм)} \quad (3.10)$$

7. Визначаємо величину осьового переміщення при навантаженні – $P_2 = 7$ кгс.

$$\lambda_2 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 9^3 \cdot 7,5}{8 \cdot 10^3 \cdot 4} = 9,6 \text{ (мм)} \quad (3.11)$$

8. Визначаємо кінцеве зусилля стискування пружини P_3 при $\lambda_3 = 52,5$ мм.

$$P_3 = \frac{\lambda_3 \cdot G \cdot d}{8 \cdot c^3 \cdot i} = \frac{52,5 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 4}{8 \cdot 9^3 \cdot 7,5} = 38,4 \text{ (кгс)}. \quad (3.12)$$

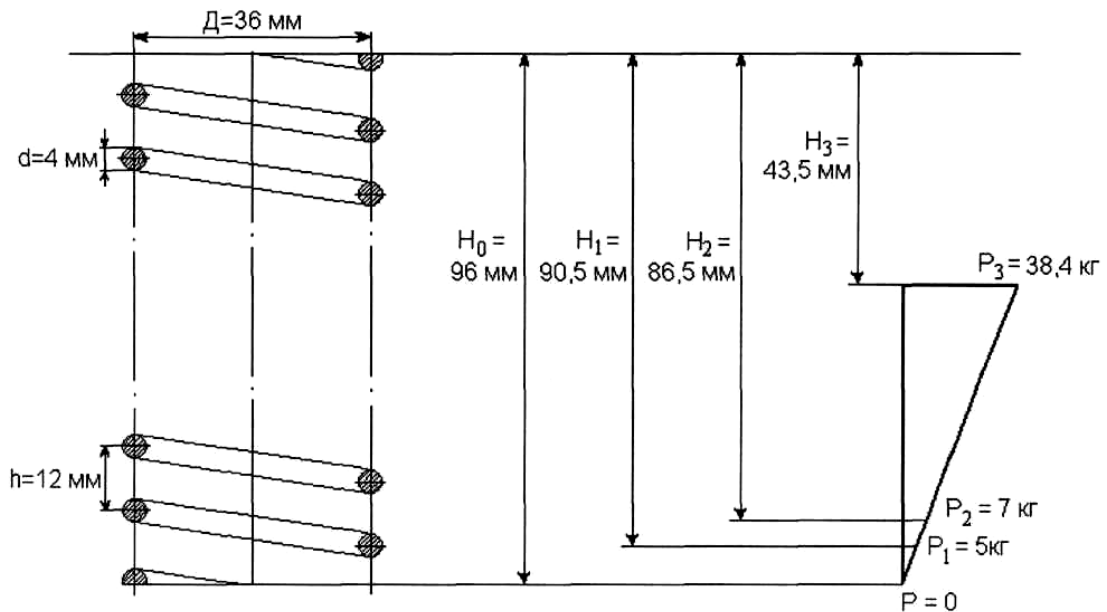


Рисунок 3.4 - Епюра навантажень пружини

3.4 Порядок роботи на запропонованому в конструкторському розділі пристрої

У цьому пункті проекту рекомендується наступний порядок роботи на пристрої для плазмового наплавлення розподільних валів.

1. Засипати просушений присадний порошок в бачок живильника.
2. Закріпити розподільний вал в центрах верстата і встановити плазмовий пальник на необхідну висоту.
3. Відкрити вентилі балонів і за допомогою редукторів встановити необхідний тиск газів, що подаються до пульта управління.
4. Включити подачу води і переконатись, що вона проходить через пальник і зливається в каналізацію.
5. Включити в мережу пульт управління.

6. Включити токарний верстат, зачистити металевою щіткою або наждачною шкіркою місце наплавлення і встановити необхідну швидкість обертання деталі і крок наплавлення.

7. Встановити струм чергової і прямої дуг.

8. Включити місцеву вентиляцію.

9. Включити джерело струму.

10. Відкрити вентиль подачі плазмоутворюючого і транспортуючого газів, манометром і ротаметром встановити їх відповідну витрату.

11. За допомогою тумблера включити пульт управління.

12. Натисненням кнопки "Пуск" пульта управління включити двигун порошкового живильника, встановити необхідну витрату наплавлювального порошку.

13. Тумблером, розташованим на пульті управління, включити двигун порошкового живильника.

14. Включити коливальний механізм і відрегулювати частоту коливань.

15. Включити контактором або рубильником пряму дугу, почати наплавлення і у разі потреби за допомогою реостатів відкоригувати струм.

16. Включити поздовжню подачу верстата.

Після закінчення наплавлення необхідно:

- вимкнути пристрій;
- відключити подачу порошку;
- відключити подачу в пальник усіх газів;
- вимкнути контактор, що включає пряму дугу;
- вимкнути коливач пальника.
- зняти розподільний вал.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Вимоги щодо виконанні операцій технологічного процесу

В Законі України «Про охорону праці» ст.4 задекларовані основні принципи державної політики в галузі охорони праці:

- повна відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства;
- обов'язковий соціальний захисту працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності;
- здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- міжнародного співробітництва в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці;
- забезпечення координації діяльності державних органів, установ, організацій та громадських об'єднань, що вирішують різні проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між власниками та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та профспілками (представниками трудових колективів) при прийнятті рішень з охорони праці.

Для реалізації цих принципів було створено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності при кабінеті Міністрів України. Розроблені та реалізуються національна, галузеві, регіональні та виробничі програми промащення стану безпеки, гігієни праці виробничого середовища. В обласних, районних, міських органах виконавчої влади функціонують служби охорони праці.

При виконанні електролітичних робіт робітник повинен користуватися індивідуальними засобами захисту: халатом з кислотійкої тканини, прогумованим фартухом, гумовими калошами та респіратором. Дільниця повинна добре вентилуватися, приток чистого повітря має становити не менше 90% від витяжки повітря забрудненого шкідливими випарами, газами, паром і т.ін.

Виконання електрогазозварювальних робіт вимагає, щоб робітник мав шолом-маску, брезентовий костюм, рукавиці, спецвзуття, гумовий килим, берет. Маски-шолом (окуляри) повинні мати спеціальне скло (світлофільтри) для захисту зору (очей) і обличчя від променевої енергії. Забороняється дивитися на відкриту електродугу без захисних засобів.

Для захисту зору оточуючих людей від променевої енергії необхідно застосовувати переносні щити або електрозварювальні роботи виконувати в спеціальних кабінах, обладнаних місцевою витяжною вентиляцією. Забороняється працювати при несправній вентиляції, пошкодженій ізоляції струмопровідних проводів, що приєднують джерело струму до електромережі, електротримача та деталі.

Джерело зварювального струму повинно бути надійно заземленим. Електричні кабелі не повинні мати пошкодження ізоляції. Не допускається використовувати контур заземлення як зворотній провід зварної ланки. Забороняється торкатися оголеними руками провідників струму агрегатів електрозварювального обладнання. Забороняється запалювати дугу без попередження оточуючих людей і проводити зварювальні роботи на відкритому повітрі в дощову погоду. Зварювання слід проводити на відстані від горючих матеріалів не менше 5 м. Забороняється проводити зварювання або наплавлення у приміщенні, де відсутня приточновитяжна вентиляція, зварювати тару з-під палива не промиту попередньо розчином каустичної соди або не продуту гарячим паром, а також зварювати баки при закритих пробках і які знаходяться під тиском.

Загальні вимоги техніки безпеки при роботі на металорізних верстатах Біля верстата повинна бути дерев'яна решітка під ногами такої висоти, щоб лікті робітника знаходились на висоті лінії центру верстата. Не допускається, щоб підлога була слизькою. Забороняється самовільно проводити ремонт електроживлення верстата. Під час роботи на токарно-гвинторізних верстатах не можна підтримувати руками частину заготовки, що відрізається, зачищати деталь шліфувальним папером вручну, залишати ключ в патроні верстата і працювати на верстаті в рукавицях.

Забороняється гальмувати патрон руками: обробляти довгі деталі без люнета; знімати з верстата огороження та запобіжні пристрої, прибирати стружку з верстата руками або здувати її стисненим повітрям; закріплювати деталь або свердло під час роботи верстата. Забороняється працювати без захисних окулярів. При роботі на свердлильних верстатах деталь необхідно міцно закріплювати в машинних лещатах, а дрібні деталі утримувати плоскогубцями або кліщами. Заборонено притримувати деталь, що свердлиється, руками; закріплювати деталь або свердло під час роботи верстата; зупиняти шпindelь руками; перевіряти пальцем вихід свердла знизу деталі; свердлити без використання охолоджуючої рідини; працювати тільки у рукавицях.

Закріплювати деталь на стругальному верстаті в лещатах не можна, якщо затискні губки лещат розташовані паралельно ходу повзуна. Забороняється працювати без захисних окулярів і стояти в зоні ходу повзуна верстата. Тільки на відведеному від фрези столі можна закріплювати деталь, яка обробляється.

Забороняється працювати без захисних окулярів. Обдирно-заточні верстати повинні мати захисні екрани і місцеву витяжку абразивного пилю. Якщо на верстаті немає захисного екрану, працювати без захисних окулярів забороняється. Не можна обробляти деталь торцевою частиною круга без підручника. Слід стояти збоку по відношенню до площини обертання круга. Зазор між кругом і підручником повинен бути не більшим 3 мм. Не можна встановлювати круг, який не має спеціального клейма на торцевій поверхні. Шліфування деталей слід проводити тільки за наявності подачі охолоджуючої рідини. Забороняється працювати без захисних окулярів і щитків; виконувати вимірювання поверхні в процесі обертання деталі; спиратися на верстат. На заточних і шліфувальних верстатах необхідно дотримуватися правил: не допускати ударів по кругу; не застосовувати затискні фланці однакового діаметру з кругом, а також встановлювати шліфувальний круг з тріщиною; не встановлювати між фланцями та кругом спеціальні прокладки менше 1 мм. Органи керування електромагнітним, пневматичним і гідравлічним пристосуваннями (затискачами на верстатах і стендах) слід розташовувати так, щоб виключати можливість їх випадкового увімкнення або вимикання.

4.2 Режим праці і відпочинку, виробнича естетика, вимоги гігієни і промсанітарії

Відділення працює в одну зміну з 8.00 до 16.00 протягом 305 днів в році, тобто неділя являється вихідним днем. Робоче тижневе навантаження складає 40 год. На протягом робочого дня передбачається обідня перерва з 12.00 до 13.00, а також після кожної робочої години передбачається п'ятихвилинна перерва. Робітникам надається щорічна оплачувана відпустка тривалістю 24 календарних дні.

Для відпочинку в ремонтній зоні передбачена спеціально виділена кімната, де можна активно відпочити, поспілкуватися, переглянути періодичну пресу.

Всі роботи у відділенні являються нормованими по часу, якості і трудомісткості їх виконання. Нормування праці у відділенні здійснюється на основі типових норм часу на ремонтні роботи агрегатів вузлів автомобілів.

Таблиця 4.1 - Розподіл внутрішньозмінних витрат робочого часу

№ п/п	Назва витрат робочого часу	Час зміни	
		хв.	%
1	Підготовчий час	7	1,5
2	Оперативний час	384	80
3	Обідня перерва	60	-
4	Час на обслуговування робочих місць	19	4
5	Регламентні перерви	34	7
6	Заключний час	36	7,5
	Всього:	480	100

На відділенні передбачена погодинно-преміальна система оплати праці по годинних тарифних ставках в залежності від розряду робочого з встановленням нормованих завдань.

Виробнича естетика на відділенні в значній мірі впливає на психологічний стан працюючих, що в свою чергу впливає на продуктивність, якість виконання роботи. Тому на відділенні слід приділяти увагу не тільки дотриманню чистоти і порядку, але і різнокольоровому оформленню виробничого інтер'єру, яке вибирають з урахуванням характеристики приміщення. При фарбуванні обладнання слід враховувати, що число кольорів не повинно перевищувати трьох, не враховуючи сигнальних. Тому пропонується основне обладнання пофарбувати в темно-зелений колір, технологічну і організаційну оснастку - сіро-світлий колір.

Виробничі приміщення в агрегатному відділенні потрібно утримувати в чистоті. В них регулярно проводити вологе прибирання, очищення підлоги від масел, бруду.

У приміщенні відділення передбачається система опалення, вентиляції, внутрішнього водопроводу, гарячого водозабезпечення, каналізації і стиснутого повітря.

Система опалення виконується з умов забезпечення відділенні відповідним температурним режимом (таблиця 4.2). Використовується центральне опалення, джерелом якого служить котельня підприємства.

Таблиця 4.2 - Нормативні параметри повітряного середовища для агрегатної відділенні

Холодний період року			Теплий період року		
Оптимальні значення			Оптимальні значення		
Температура повітря, °С	відносна вологість, %	швидкість повітря, м/с	Температура повітря, °С	відносна вологість, %	швидкість повітря, м/с
18 20	60 40	0,2	21 23	60 40	0,3

Для забезпечення необхідних параметрів повітряного середовища (див. таблиця 4.2.) використовується на відділенні приточно-витяжна вентиляція, розрахована на видалення шкідливих речовин, нормалізації повітряного середовища.

Для забезпечення водою технологічного обладнання (мийна машина) дільниця забезпечується водопровідною мережею.

Витрати води на технологічні потреби визначаються характеристикою мийної машини.

Джерелом водозабезпечення служить водопровідна сітка.

Гаряче водопостачання, для потреби обладнання проводиться від теплової сітки (в зимовий період), або індивідуальним водопідігрівачем (в літній період).

Підприємство обладнане фекальною і виробничою каналізацією. Стічні води від виробничих ділянок, перед спуском в каналізацію, очищуються на місцевих очисних установках.

Для захисту виробничих приміщень від проникнення в них через прийомники шкідливих парів і газів, каналізаційні випуски оснащені гідравлічними затворами і розніжними фланцями.

Для забезпечення обладнання стисненим повітрям на відділенні виконати систему повітрязабезпечення. Джерелом повітрязабезпечення служить автономна компресорна установка.

4.3 Розрахунок штучного освітлення

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях для компенсації нестачі природного світла та для освітлення приміщення в темний період доби. Від того, наскільки кваліфіковано воно спроектовано залежить безпека праці та самопочуття працівників, продуктивність їхньої праці та якість продукції. Відомо, що раціонально виконане штучне освітлення приміщень при одній і тій же витраті електроенергії підвищує продуктивність праці на 15-20%. Разом з тим неправильно вибране та недостатнє освітлення робочих місць може бути причиною функціональних зорових порушень у працівників.

Найчастіше для освітлення виробничих та адміністративних приміщень використовують люмінесцентні лампи, які енергетично є більш економнішими. Окрім того, вони за спектральними характеристиками максимально наближаються до природного світла, що важливо при використанні суміщеного освітлення.

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються роботи розряду Шв, становить $E = 300$ лк. Як світлові пристрої приймаємо світильники ЛПО 01 (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку. Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h = 3,0$ м, що не суперечить вимогам, відповідно до яких $h_{\min} = 2,6-$

4м, коли в світильнику менше 4-ох ламп, і $h_{\min} = 3,2-4,5\text{м}$ – при 4-ох і більше лампах.

Показник приміщення (i) становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (4.1)$$

$$i = \frac{9 \cdot 6}{3,0(9+6)} = 1,2$$

де, a і b - довжина і ширина приміщення, м;

$$a = 9\text{м};$$

$$b = 6\text{м};$$

h - висота світильника над підлогою, м.

Приймаємо $i = 1,2$. При $i = 1,2$, $\rho_{\text{стел}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильника ЛПО 01 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,51$. [8].

Визначаємо необхідну кількість світильників (N), для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що в кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ-40, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 5400$ лм.

$$N = \frac{ESK_3Z}{2\Phi_{\text{л}}\eta} \quad (4.2)$$

де, E - нормована освітленість, лк; [8] С.139. табл..3.24; $E = 300$ лк;

S - площа приміщення, що освітлюється, м^2 ; $S = 54 \text{ м}^2$;

K_3 - коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; $K_3 = 1,5$;

Z - коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z = 1,15$ для ламп розжарювання ДРА, $Z = 1,1$, для люмінесцентних ламп);

$$Z = 1,1;$$

$\Phi_{\text{л}}$ - світловий потік, лм;

$$\Phi_{л} = 5400 \text{ лм};$$

η - коефіцієнт використання; $\eta = 0,51$

$$N = \frac{300 \cdot 54 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2 \cdot 5400 \cdot 0,51} = 5,9$$

Приймаємо 6 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо в два ряди по 4 штук в кожному. Оскільки довжина світильника мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в нього, то загальна довжина усіх світильників ($\sum L_{CB}$) у ряді становить

$$\sum L_{CB} = l \cdot n \quad (4.3)$$

де, l - довжина люмінесцентної лампи, м;

$$l = 1,5 \text{ м};$$

n - кількість ламп, шт.;

$$n = 12 \text{ шт.}$$

$$\sum L_{CB} = 1,5 \cdot 5 = 18 \text{ м}$$

Визначимо сумарну електричну потужність ($\sum P_{CB}$) усіх світильників, встановлених в приміщенні

$$\sum P_{CB} = P_{л} \cdot N \cdot n, \text{ Вт} \quad (4.4)$$

$$\sum P_{CB} = 40 \cdot 6 \cdot 12 = 2880 \text{ Вт}$$

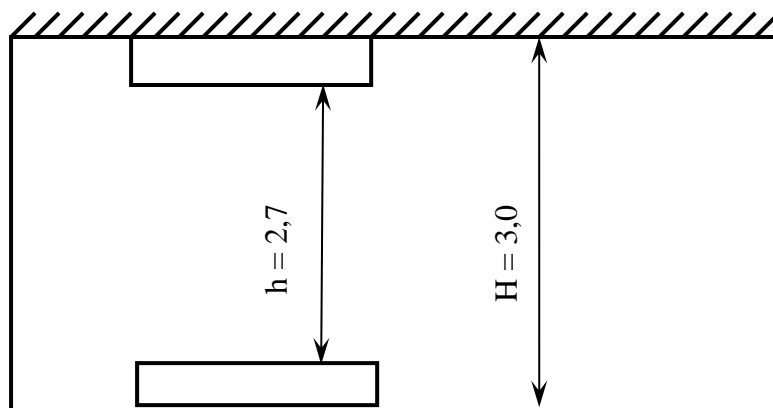


Рисунок 4.1 - Схема розташування світильників

ВИСНОВОК

Дана кваліфікаційна робота розроблена на тему: «Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту двигунів ЯМЗ-238Д автомобілів КрАЗ-65053». В загальному розділі проаналізована загальна характеристика автомобіля КрАЗ-65053, технічна характеристика двигуна ЯМЗ-238Д V8, принцип роботи розподільного механізму та кривошипно-шатунного механізму.

В технологічному розділі описано дефектування складових ДВЗ, проведено розрахунок обсягу робіт, визначено фактичну періодичність пробігу. Також розглянуто передремонтну діагностику ДВЗ та засоби діагностики.

В конструкторському розділі здійснено обґрунтування вибору пристосування і принцип його дії, наведено яким чином проводиться регулювання пристрою (пристосування). Описано порядок роботи на запропонованому в конструкторському розділі пристрої. Проведено розрахунок складової (пружини) запропонованого пристосування.

Розглянуто питання з безпеки життєдіяльності та основи охорони праці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. О.Л. Ляшук, Ю.І. Пиндус, М.Г. Левкович, Гупка А.Б., Хорошун Р.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2022. – 61 с.
2. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів - Львівська політехніка 2017 – 324 с.
3. Кисляков В.Ф., Лущик В.В. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник. – К.: Либідь. 2006. – 400 с.
4. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець, - К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
5. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів / Уклад. Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Левкович М.Г., Гудь В.З., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 550 с.
6. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
7. Трактори і автомобілі: Підручник / Я.Ю. Білоконь, А.І. Окоча, С.О. Войцехівський. – К.: вища освіта, 2003, – 560с.
8. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: навч. посібн. для студентів ЗВО. – Видавництво «Каравела», 2022. – 232 с.
9. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: підручник. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.
10. Шапко В. Ф. Автомобільні двигуни. Основи теорії та характеристики поршневих двигунів внутрішнього згорання : навчальний посібник – Харків: Точка, 2014. – 148 с.
11. Мигаль, В. Д. Методи технічної діагностики автомобілів: навч. посібник / В.Д. Мигаль, В. П. Мигаль. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014.

12. Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укладачі: Левкович М.Г., Гупка А.Б., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. – 136 с.
13. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах - К.: Логос, 1996. - 348 с.
14. Положення про технічне обслуговування та ремонті дорожніх транспортних засобів -К.: ГОСАВТОТРАНС ДНІПРОЕКТ, 2001 - 129с.
15. Кіркач Н.Ф. Розрахунок і проектування деталей машин. – м. Харків, 1991р.-274с.
16. Афанасьев Л.Л., Маслов А.А., Колясинский Б.С. Гаражі та станції технічного обслуговування автомобілів. Вид-во Транспорт 1980 – 216с.
17. Закон України «Про охорону праці». – Харків: Вид-во «ФОРТ», 2003.- 32 с.
18. НАОП 60.2-3.06-98 «Типові норми видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам автомобільного транспорту».
19. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М., Туряб Л.В., Лико Х.В.
20. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / За ред.. В.Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.
21. The Science of Supercars: The technology that powers the greatest cars in the world / Martin Roach, Neil Waterman, John Morrison. – Mitchell Beazley, 2018. – 224 p.
22. Gordon A. A. Wilson, Steve Hinton JR. The Merlin: The Engine That Won the Second World War. – Amberley Publishing, 2020. – 256 p.
23. How Car Engine Works?: internal combustion engine An under the hood, Car Science, engine parts, inline engine, V engine, four stroke engine / KHT Mecheng, 2021. – 42 p.