ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4.

ДЕФЕКТАЦІЯ І ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ – ГОЛОВКИ БЛОКУ, РОЗПОДІЛЬНОГО ВАЛУ, ВПУСКНОГО І ВИПУСКНОГО КЛАПАНУ, ШТОВХАЧА, ШТАНГИ, КОРОМИСЛА, ПРУЖИНИ.

1. Обладнання і оснащення робочого місця. Головка блоку в зборі 130-1003012, пристрій для гідравлічних випробувань, плита перевірна,
лінійка перевірна, щуп-набір №2, нутроміри індикаторні НІ 10-18,

НІ 12-30, НІ 30-50, НІ 50-80, штангенциркуль ЩІ-125-0,1, калібри різьбові
М3, М10, М12, М14x1,25 К 1/2".

Вал розподільний 130-1006015, призми, індикатор ІЧ-10, мікрометри
МК 75, МК 50, калібр різьбовий М 30x2. •

Клапан впускний 130-1007010-Б, клапан випускний 130-10070І5-Б, пристрій для контролю прямолінійності стержня, індикатор ІЧ-10, мікрометр МК 25, штангенциркуль ШЦ 11-160-0,05.

Штовхач клапана 130-1007055-А,мікрометр МК 25, штангенциркуль ШЦ 1-125-0,1, шаблон R = 750 мм.

Штанга штовхача в зборі 130-1007176-А2, плита перевірочна, щуп-набір №2, лінійка 500, шаблон 323,25.

Коромисло клапана взборі 130-1007110-А, нутромір індикаторний

НІ 18-30, шаблон R = 10 мм**,** калібррізьбовий М9.

Пружина клапана 130-1007020-А, пристрій для перевірки пружності,

кутовик, лінійка контрольна 300.

2. Конструктивно-технологічна частина. Головка блоку виготовляється литвом із алюмінієвого сплаву Ал4, вал розподільний із сталі 45, твердість кулачків і ексцентрика HRC 56…62, шийок HRC 54…62; клапан впускний із сталі 4СХ10С2М, твердість торця не менше НRС 43, решти поверхонь НRС 28…38; клапан випускний із сталі 6СХ20НС, твердість торця не менше НRС 43, решти поверхонь НRС 20.. .38; штовхач із сталі 35 з наплавною торця чавуном спеціальним, твердість торця не менше HRC 60, юбки не менше HRC 35; штанга із сталі 08, наконечник – сталь 20, твердість наконечника HRC 56…62; коромисло із сталі 45ЛК-1, твердість HRC 56…62, втулка – бронза БрОЦС 4-4-2,5, пружина клапана із сталі 65ГА.

Основними конструктивними елементами деталей газорозподільногомеханізму являються:

а/ головки блоку – стінки сорочки охолодження, контактні поверхні отворів під гнізда клапанів, напрямні втулки клапанів, привалкові поверхні під блок циліндрів, впускний та випускний колектор, різьба під свічку;

б/ валу розподільного - опорні шийки, впускні та випускні кулачки, шийка під шестерню розподільну, ексцентрик приводу паливного насосу, паз шпонковий під шестерню, різьба кріплення шестерні, центрові отвори;

в/ впускного і випускного клапана – стержень з канавкою під сухарики кріплення пружин, торець стержня, тарілка з фаскою під гніздо клапана;

г/ штовхача клапана - юбка, торець сферичний, отвір із сферичним торцем під штангу;

д/ штанги штовхача - стержень із сферичною головкою під гвинт регулювальний, наконечник із сферичним торцем;

е/ коромисла - отвір під втулку, різьба під болт регулювальним, сферична поверхня під стержень клапана;

ж/ пружина клапана - робочі та опорні витки.

Вимоги до точності розмірів, форми, розташування, шорсткості для головки блоку і вазу розподільного аналогічні вимогам відповідно для блоку циліндрів і колінчастого валу. .

Точність розмірів, форми розташування конструктивних елементів впускного і випускного клапана, штовхана та коромисла в межах 5-7 квалітетів. Шорсткістьоброблених поверхонь конструктивних елементів цих деталей не повинна бути з межах

 Rа = 0,16...0,63 мкм.

Дня пружини клапанної відхилення від номінальних розмірів не повинні перевищувати для зовнішнього діаметра 0,2…0,4 мм, для кількості витків - 0,2 витка; кінцеві витки завиті в замкнуте кільце і зашліфовані перпендикулярно до утворюючої на довжині не менше 0,75 довжини кола із відхиленням під перпендикулярності в вільному стані пружини до утворюючої не більше 1%, кінці опорних витків повинні мати товщину не менше 15% діаметра дроту; відхилення від концентричності не повинні перевищувати 2% від середнього діаметру пружини .

Вид, характер, способи їх усунення. На деталі газорозподільного механізму в процесі роботи двигуна діють сили тертя, вібрація, агресивність середовища, а клапани і ударні навантаження при посадці в гніздо, що викликає спрацювання, деформації та механічні і корозійні пошкодження.

4.1.А Технічні умови на дефектацію головки блоку.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз на рис | Назва дефекту | Спосіб виявлення дефекту. Засоби контролю | Розміни, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номі-наль-ний | допустимі |
| безремонту | дляремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | Тріщини на стінках водяної сорочки охолодження або на площині роз’єму з блоком. | Огляд. Гідравлічні або пневматичні випробування під тиском 0,3…0,4 МПа | Витікання води або повітря не допускається | Які під-даються ремонту | 3аварити. |
| Тріщини, які виходять в різьбові отвори під свічі. | Огляд. Гідравлічні або пневматичні випробування під тиском 0,3…0,4 МПа | Витікання води або повітря не допускається | Які під-даються ремонту . | 3аварити.. |
| Тріщини, які виходять в камеру згоряння. | Також. | Також. | — | Бракувати. |
| Тріщини, які виходять в отвори під болти середнього ряду кріплення головки. | Також. | Також. | — | Поставити втулку. |
| Тріщини на сідлах клапанів. | Огляд.Лупа. | — | — | — | Замінити сідло. |
| 1. | Кавітаційні руйнування або пористість на площині роз’єму з блоком в зоні отворів під болти кріплення головки і отворів водяних каналів. | Огляд. | — | — | — | 3аварити.3ашпарувати епоксидною композицією. |
| 2. | Спрацювання, риски або раковини на робочих поверхнях сідел клапанів:- ВПУСКНОГО- ВИПУСКНОГО | Конусний калібр:- з кутом конуса 120˚ і більшим діаметром 45,9±0,1 мм;- з кутом конуса 90˚ і більшим діаметром 40±0,1 мм. | Відсутність утоплення калібра. | Утоплення калібра відносно поверхні -1,0 мм | Обробити до виведення дефекту. Замінитисідло. |
| 3. | Спрацювання отворів в напрямних втулках клапанів. | Нутромір індикаторний НІ 10-18. Пробка. | 11+2,027 | 11,05 | Більше 11,05 | Обробити під ремонтний розмір. |
| Ремонтний розмір: |
| 10,8+2,05 | 10,85 | Більше 10,85 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. | Послаблений посадки напрямнихвтулок клапанів (спрацювання от- ворів під напрямні втулки клапанів) | Легким постукуванням постук молотком.Нутромір НІ 18-30. Пробка | 19+0,035 | 19,05 | Більше19,05 | Замінити втулку. Обробити отвір під ремонтний розмір.Бракувати, якщо розмір більше 19,65мм. |
| Ремонтні розміри:1 – 19,3+0,035;2 – 19,6+0,035 |
| 5. | Послаблення посадки сідел клапанів: | Перевірка посадки легким постукуванням мідним молотком |  |  |  | Розточити гніздо до ремонтного розміру 57+0,03 мм.Розточити гніздо до ремонтного розміру 46,5+0,027 мм. |
| **-** впускного | Нутромір НІ 50-100. Пробка. | 56,5+0,03 | — | Більше 56,53 |
| **-** випускного | Нутромір НІ 30-50. Пробка.. | 46+0,027 | — | Більше46,03 |
| 6. | Короблення площини прилягання головки до блока. | Лінійка перевірна.Щуп-набір №2. | 0,15 | 0,2 | Більше 0,2 | Шліфувати до глибини камери згоряння не менше 18 мм (розмір 113,5 мм)Відновити наплавленням. |
| по всій довжині |
| 7. | Спрацювання опорних поверхонь під свічки. | Огляд.Калібр. | 10-0,36 | 9,3 | Менше 9,3 | Обробити цику-ванням до розміру не менше 8 мм. Якщо розмір менше 8 мм – наплавити і обробити до номінального розміру |
| 8. | Зменшення об'єму камери згорання внаслідок попередніх обробок площин прилягання**.** | Штангенцир-куль ШЦ I-125-0,1 | 115-0,46 | 113,5 | Менше 113,5 | Відновити напиленням поверхні прилягання**.** |
| 9. | Спрацювання або зрив більше двох ниток різьби під свічки. | Огляд.Калібр різьбовий. | М14х1,25-6h | dсередн. 113,5 | — | Відновити постановкою різьбової спіральної вставки.Заварити і оброби-ти до номінального розміру. |
| 10. | Послаблення посадки шпильок. | Перевірка посадки простукуваннямКалібри різьбові | — | — | — | Нарізати різьбу ремонтного розміру під ступінчасту шпильку.Заварити і оброби-ти до номінального розміру. |
| 7. | Спрацювання різьб: М8-6g, М10-6g, М12x1,25-6g, | Огляд.Калібри різьбові. | — | — | — | Ремонтувати під ремонтний або номінальний розмір. |

4.1.Б. Технічні умови на дефекацію розподільного валу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекта | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | Тріщини або обломи | Огляд. Магнітний дефектоскоп. | - | - | - | Бракувати. |
| 1 | Спрацювання опорних шийок:-передньої, серед сере, проміром;-задньої. | Мікрометр МК-75. СкобаМікрометр МК-50. Скоба. | 51-0,0245-0,017 | 50,0244,983 | Менше50,02Менше44,983 | Обробити під ремонтний розмір. Наростити (наплавка, хромування, залізнення, напилення) і обробити під номінальний розмір. |
| Ремонтні розміриА. 1-50,8-0,02 ; 2-50,6-0,02 3-50,4-0,02 ; 2-50,2-0,02Б. 1-44,8-0,017 ; 2-44,6-0,017 3-44,4-0,017 ; 2-44,2-0,017 |
| 2 | Спрацювання риски, надири на поверхні ексцентрика приводного насосу. | Огляд. Штангенциркуль ШЦ 2-160-0,05. | 43±0,34 | 42,2риски задири не допуска- ються | Менше42,0 | Обробити до виведення слідів дефекту.Наростити і обробити до номінального розміру. |
| 3 | Спрацювання робочих поверхонь кулачків | МікрометрМК-50. | Розмір а-в | Наплавити і об- робити по копіру до номінального розміру. |
| 6,85-0,10 | 5,8 | Менше5,8 |
| 4 | Спрацювання циліндричної частини кулачків. | Штангенциркуль ШЦ 2-160-0,05 | 35-0,1 | 34,0 | - | Бракувати, якщо розмір менше 34,0мм. |
| 5 | Спрацювання шийки під розподільну шестерню. | Мікрометр МК-50. Скоба. | $$30\_{+0,035}^{+0,036}$$ | 30,0 | Менше30,0 | Наростити і обробити до номінального розміру. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | Спрацювання шпонкового паза | Калібр. | $$6\_{-0,055}^{-0,07}$$ | 6,0 | - | Заварити і обро-бити до номіна-льного розміру. Обробити до но-мінального роз-міру 6,2мм під ступінчату шпонку. |
| 7 | Радіальне биття шийки під розподільну шестерню | Призми, штатив, індикаторІЧ-10 | Допуск по відношенню до загальної осі крайніх опорних шийок 0,02. | - | Наростити, обробити. |
| 8 | Прогин вала. | Також. | Допуск радіального биття проміжних опорних шийок відносно загальної осі крайніх шийок: | - | Правити. |
| 0,025 | 0,03 |
| 9 | Спрацювання або зрив двох і більше ниток різьби М30×2-6g | Огляд. Калібри різьбові. | - | - | - | Обробити під ремонтний розмір. Наплавити, обробити до номінального розміру. |

4.1.В. Технічні умови на дефекацію впускного клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекту | Спосіб виявлення дефекту. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тріщини обломи на тарілці клапана. | Огляд.  | - | - | - | Бракувати. |
| 2 | Спрацювання риски, раковини на робочій фасці клапана. | Огляд. Штангенцир куль ШЦ 1-125-0,1. | - | - | - | Обробити до ви-ведення дефекту. Бракувати, якщо висота циліндричного пояска менш 0,5мм |
|  |  |  |
| 3 | Прогин стержня клапана. | Пристрій. Індикатор ІЧ-10 | 0,015 на довжині 100мм | - | Більше 0,015 | Правити стер-жень і шліфу-вати робочу фаску. |
| 4 | Спрацювання стержня клапана:-номіналь-ного розміру-ремонтного розміру | Скоба. Мікрометр МК-25. |  |  |  | Хромувати і об-робити до номі-нального розміру. Обробити під ре-монтний розмір. Хромувати і об-робити. Браку-вати, якщо розмір менше 10,6мм |
| $$11\_{-0,065}^{-0,06}$$$$11\_{-0,055}^{-0,06}$$ | 10,8810,68 | Менше 10,88Менше 10,68 |
| 5 | Спрацюва- ння стержня клапана. | Огляд. | - | - | - | Шліфувати до виведення дефекту. |

 Робоча фаска підлягає 100%-ній обробці.

4.1.Г. Технічні умови на дефекацію випускного клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назввадефекта | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тріщини на головці. | Огляд.  | - | - | - | Бракувати. |
| 2 | Короблення головки. | Огляд.  | - | - | - | Бракувати. |
|  |  |  |
| 3 | Викришування наплавленого шару. | Огляд. | - | - | - | Бракувати. |
| 4 | Зменшення висоти циліндричної частини головки. | Шаблон. Штангенциркуль ШЦ 1-125-0,1. | - | Висота циліндричної частини не менш ніж | - | Бракувати, якщо висота циліндричної головки менше 0,5мм. |
| 5 | Прогин стержня клапана | Пристрій. Індикатор ІЧ-10 | 0,015 на довжині 100мм | - | Більше 0,015 | Правити стержень і шліфу-вати робочу фаску. |
| 6 | Спрацювання стержня клапана:-номінального розміру-ремонтного розміру | Скоба. Мікрометр МК-25. |  |  |  | Хромувати і об-робити до номінального розміру. Обробити під ремонтний розмір. Хромувати і об-робити. Бракувати, якщо розмір менше 10,6мм |
| $$11\_{-0,105}^{-0,08}$$$$10,8\_{-0,105}^{-0,08}$$ | 10,8810,65 | Менше 10,88Менше 10,65 |
| 7 | Спрацювання торця стержня клапана. | Огляд. | - | - | - | Шліфувати до виведення дефекту. |
| 8 | Спрацювання риски, раковини на робочій фасці клапана. | Огляд. Штангенцир куль ШЦ 1-125-0,1. | - | - | - | Обробити до ви-ведення дефекту. Бракувати, якщо висота циліндричного пояска менш 0,5мм |

 Робоча фаска підлягає 100%-ній обробці.

4.1.Д. Технічні умови на дефекацію штовхача клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекта | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Обломи або тріщини будь-якого характеру та розташування | Огляд.  | - | - | - | Бракувати. |
| 2 | Спрацювання або викришування на сферичній поверхні п’яти штовхача.  | Огляд. Шаблон з радіусом сфери 75,0мм. Штангенциркуль ШЦ 1-125-0,1. | Відсутність просвіту. Довжиною 55,0. | - | Наявність просвіту. | Шліфування сферичної поверхні по шаблону R=75,0 мм до розміру не менше 54мм. Бракувати, якщо довжина менше 54мм. |
| 3 | Спрацювання штовхача | Мікрометр МК-50. Скоба. | $$25\_{-0,022}^{-0,003}$$ | 24,95 | Менше24,95 | Наростити (залізнити, хрому-вати, напилити) і обробити під номінальний або ремонтний розмір. |
| Ремонтні розміри1. $25,2\_{-0,022}^{-0,003}$; 2- $25,5\_{-0,022}^{-0,003}$;

 3- $25,6\_{-0,022}^{-0,003}$; 4- $25,8\_{-0,022}^{-0,003}$ |

4.1.Е. Технічні умови на дефекацію штанги клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекта | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Прогин штанги. | Пристрій. | 0,3 | 0,4 | Більше 0,4 | Правити. |
| 2 | Зменшення довжини штанги. | Шаблон 323,25. | 324,23-0,2 | 323,2 | Менше 323,25 | Змінити наконечник. |

4.1.Ж. Технічні умови на дефекацію коромисла клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекта | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тріщини на коромислі. | Огляд. | - | - | - | Бракувати. |
| 2 | Спрацювання отвору у втулці. | Нутромір індикаторний НІ 18-50. Пробка. | $$22\_{+0,02}^{+0,05}$$ | 22,10 | Більше 22,10 | Змінити втулку |
| 3 | Спрацювання сферичної поверхні коромисла | Шаблон R=10,0мм. | Відсутність просвіту. | Наявність просвіту в середній частині сферичної поверхні на дузі не більше 3мм | Наявність просвіту на дузі не більше 3мм але не більше 5мм. | Шліфувати по шаблону R=10,0мм. При наявності просвіту понад 5мм – наплавити і обробити сферичну поверхню. |

4.1.З. Технічні умови на дефекацію пружини клапана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз.нарис. | Назвадефекту | Спосіб виявлення дефекта. Засоби контролю | Розміри, мм | Спосібусуненнядефекту |
| номінальний | допустимі |
| безремонту | для ремонту |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тріщини або обломи пружини. | Огляд. | - | - | - | Бракувати. |
| 2 | Зменшення пружності. | Лінійка для контролю пружності МІП-100. | Довжина пружини в вільному стані 58мм, навантаженої пружини в робочому стані 48,2мм. | Бракувати, якщо пружність менше 240Н. |
| 268-308Н | 240Н | - |

4.2. Результат замірів кулачків розподільного валу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пояс | Розмір, мм | Номер кулачка |
| 1 | 2 | 3 | … | 15 | 16 |
| I-I | aba-b |  |  |  |  |  |  |
| II-II | aba-b |  |  |  |  |  |  |

Схема вимірювань деталей газорозподільного механізму наведена на рис. 4.1.





Рис. 4.1. Схема вимірювань деталей газорозподільного механізму:

**а)** головки блока; **б)** розподільного валу; **в, г)** впускного і випускного клапанів; **д)** контроль прямолінійності стержня на пристрої. **1,5**-стояки для індикатора; **2**-клапан; **3,6**- притискувачі; **4**-індикатор; **7**-упор; **е)** штовхача; **ж)** штанги; **з)** коромисла; **к)** пружини клапана; **л)** контроль пружності пружини на пристрої. 1- станина; 2- столик вагового механізму; 3- рейка з лінійкою; 4- каретка; 5- ручка; 6- вантажі пересувні; 7- важелі.

Зношення елементів деталей усувають слюсарно-механічною обробкою, нарощуванням, наплавленням /кулачки/, напиленням газотермічним /фаски клапанів, поверхні валу, юбки штовхача і ін./, хромуванням /стержні клапанів, юбка і ін./; деформації – правкою, пошкодження – слюсарно-механічною обробкою.

1. Технічні умови на дефектацію головки блоку, валу розподільного, впускного і випускного клапана, штовхача, штанги, коромисла, пружини клапанної наведені відповідно в табл.4.1 А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, 3. Схеми розташування дефектів і замірів елементів цих деталей представлені на рис.4.1.

Для складних замірів робочі таблиці скласти відповідно схем замірів (рис.4.1) аналогічно таблицям 1.2 та 2.2, для кулачків – табл.4.2.

1. Характерні дефекти головки блоку.
2. Засоби виявлення та контролю дефектів головки блоку.
3. Засоби усунення дефектів головки блоку.
4. Характерні дефекти розподільного валу.
5. Засоби виявлення та контролю дефектів розподільного валу.
6. Засоби усунення дефектів розподільного валу.
7. Номінальні то допустимі розміри елементів розподільного валу.
8. Характерні дефекти впускного клапану.
9. Характерні дефекти випускного клапану.
10. Характерні дефекти штовхача клапана.
11. Характерні дефекти штанги клапана, коромисла клапана, пружини клапана.
12. Засоби усунення дефектів головки блоку
13. Засоби усунення дефектів розподільного валу.
14. Засоби усунення дефектів впускного клапану.
15. Засоби усунення дефектів випускного клапану.
16. Засоби усунення дефектів штовхача клапана, штанги клапана, коромисла клапана.
17. Засоби виявлення та контролю дефектів розподільного валу.
18. Засоби виявлення та контролю дефектів головки блоку.