Складання, обкатка та випробування двигуна.

Складання блок-картера починають із встановлення гільз. Перед запресуванням гільз циліндрів очищають від нагару посадочні пояси і верхню площину блок-картера. Встановлюють гільзи в блок без ущільнювальних кілець і перевіряють прокручування в посадочних поясах (повинне бути вільним). Після встановлення нового ущільнювального кільця в канавку нижнього пояса під гільзу перевіряють виступання торця буртика гільзи над поверхнею блока при натисканні гільзи з зусиллям 9 кН.

Виступ бурта гільзи циліндрів перевіряють індикаторним пристроєм (рис. 6.11), який основою встановлюють на гільзу. Штифт, переміщуючись вверх, прокручує важіль, який через шток переміщує ніжку індикатора. Всі розміри гільз і поршнів повинні бути однієї розмірної групи.

Встановлення колінчастого вала. Спочатку перевіряють правильність комплектування колінчастого вала з вкладишами, які підбирають відповідно до ремонтного розміру шийок колінчастого вала. На кришках і кріпильних деталях повинні бути мітки комплектності. У вкладишах, встановлених у постіль блока, передбачений отвір для змащування, який повинен збігатися з масляним каналом у блоці. Хитання вкладишів у гніздах або зависання їх на фіксуючих виступах не допускається. Встановлюють кришки з вкладишами і затягують гайки корінних підшипників рівномірно за 2—3 заходи.

Індикаторним нутроміром вимірюють внутрішні розміри вкладишів. Якщо зазори знаходяться в допустимих межах, наносять мітки на торцях гайок і шпильок. Після знімання корінних кришок вкладиші ретельно протирають і змащують моторним маслом. Колінчастий вал кладуть у постелі блока, ставлять упорні півкільця поздовжнього переміщення вала, закріплюють кришку, в якій розміщене упорне півкільце, і перевіряють поздовжнє переміщення вала. Встановлюють і закріплюють решту корінних підшипників до збігання міток у 2—3 прийоми у послідовності: 3, 1, 5, 2, 4. Гайки або болти кор"інних підшипників шплінтують замковими шайбами або дротом.

Встановлення шатунно-поршневої групи. Перед встановленням у блок-картер поршнів у складі з кільцями і шатунами протирають чистою тканиною дзеркало гільз циліндрів, зовнішню поверхню поршнів і нижню головку шатуна зі встановленими вкладишами і змащують моторним маслом. Перевіряють відповідність розмірних груп поршнів і гільз циліндрів. Замки поршневих кілець, розміщених поруч, повинні знаходитися під кутом 180° один відносно одного. Поршень встановлюють у гільзу за допомогою спеціального пристрою або конусної оправки і технологічної гільзи.

Для двигунів СМД-60 і СМД-62 поршні у складі з шатунами встановлюють в циліндри блок-картера так, щоб стрілки на днищах поршней спрямовувалися до водяного насоса, а в двигуні ЯМЗ зміщення камер згорання в поршнях було направлене до осі дизеля. Днище поршня при знаходженні його у ВМТ повинне виступати (заглиблюватися) над площиною блока.

Виступання (заглиблення) поршня для дизелів СМД-60 та СМД-62 —не більше 0,5; СМД-14 — 0,15—0,50. Замірюють його індикаторним пристроєм. З'єднують шатун з

шийкою колінчастого вала і затягують шатунні болти за допомогою динамометричного ключа ОРГ-8928.

Момент прокручування після затягування всіх шатунних болтів не повинен перевищувати 50 Нм.

Встановлення масляного насоса і піддона нижньої кришки блок-картера. Перед встановленням масляного насоса перевіряють легкість обертання його шестірні. Забоїни на зубах шестерні не допускаються. Напрямні штифти масляного насоса повинні щільно входити в посадочні отвори. Площину рознімання блок-картера змащують герметиком «Зластосил 137-83». Після встановлення масляного насоса на шпильці ставлять пружинні шайби. Гайки кріплення затягують до відказу і фіксують. Вільні кінці радіальної трубки і трубки до масляного насоса захищають від забруднення. Остаточно кріплять трубки до корпуса масляного насоса після закріплення вільних кінців на блок-картері. Під болти кріплення трубок ставлять пружинні шайби. Болти затягують до відказу і фіксують. При складанні зазор між зубами шестірні при-вода насоса має бути в межах 0,15—0,7 мм.

При встановленні нижньої кришки блок-картера очищають поверхні прилягання прокладки на ній і блок-картера від залишків старої прокладки, змащують поверхню рознімання блок-картера герметиком «Зластосил 137-83» і встановлюють прокладку.

Встановлення розподільного вала, картера шестерень і передньої кришки. Неплощинність прилягання картера шестерень до блок-картера і кришки шестерень до картера допускається не більше 0,15 мм на довжині 200 мм (перевіряють у стисненому стані). Оброблені поверхні картера шестерень не повинні мати забоїн, вм'ятин та інших пошкоджень. Прокладку картера шестерень змащують герметиком «Зластосил 137-83» з обох боків. Болти кріплення картера шестерень до блок-картера рівномірно затягують до відказу і стопорять, відігнувши краї замкових шайб на грані болтів.

Перед встановленням розподільний вал, штовхачі, підшипники розподільного вала і поверхні отворів для штовхачів у блок-картері продувають стисненим повітрям. Підшипники шийок розподільного вала і штовхачі змащують моторним маслом. Штовхачі повинні вільно переміщуватися без заїдань в отворах блок-картера, розподільний вал — вільно, без заїдань прокручуватися в підшипниках від зусилля руки.

Осьове переміщення розподільного вала повинне становити, мм: для СМД-14• — до 0,5; СМД-60 - 0,16—0,288.

Шестерні на розподільних валах встановлюють на шпонках. Від осьового переміщення їх утримують гайки, накручені на різьбовий кінець вала. На двигунах ЯМЗ і СМД-60 шерстерні розподільного вала входять у зачеплення з шестернями колінчастого вала (рис. 6.12), на СМД-14 і Д-240— через проміжну шестірню (рис. 6.13). Шестерні газорозподілу встановлюють за мітками, які набивають на зубах і коло западин. Боковий зазор між зубами шестерень знаходиться в межах, 0,1—06 мм.

Поверхні кришки картера шестерень не повинні мати забоїн, вм'ятин та інших пошкоджень. Прокладку кришки шестерень перед встановленням змащують

ущільнювальною пастою, ставлять на картер шестерень за допомогою напрямного штифта і закріплюють. Встановлюють передню опору на штифти блок-картера і **прикріплюють** болтами із замковими шайбами, стопорять болти, зігнувши замкові шайби на грані головок болтів.

Запресо'вують гумову манжетку до упору, встановлюють шпонку в паз колінчастого вала і напресовують шків колінчастого вала. Встановлений храповик затягують моментом 220—240 Н-м для двигунів СМД-60 і СМД-62; 100—120 для СМД-14 і його модифікацій. Потім встановлюють кожух маховика і маховик.

Встановлення головки циліндрів і клапанного механізму. Протирають привалкові площини блок-картера і головки циліндрів, встановлюють прокладку широким боком обкантовки на поверхню блок-картера, змастивши її з двох боків герметиком або графітовою пастою СК-2/6-13. У кожний циліндр перед встановленням головки циліндрів заливають по ЗО г моторного масла. Гайки кріплення циліндрів затягують у певній послідовності за кілька заходів. За один прийом гайки затягують не більше, як на дві грані. Остаточно їх затягують динамометричним ключем ОРГ-8928.

Встановлюють штанги штовхачів, клапанний механізм у складі і закріплюють його. Коромисла повинні вільно прокручуватися на осі і не мати поперечних коливань, а бойки коромисел без перекосів прилягати до торців стержнів клапанів.

Між клапаном і коромислом при положенні поршня у ВМТ повинен бути зазор, який забезпечує посадку клапанів на сідла, компенсацію теплового розширення деталей механізму привода клапанів і їх надійну роботу.

Для регулювання клапанів рядних двигунів включають декомпресійний механізм (типа СМД-14, Д-144, А-41). Стежачи за коромислами клапана першого циліндра, повільно обертають колінчастий вал. При цьому обидва клапана (випускний, а потім впускний) відкриються і закриються. Після закриття впускного клапана визначають ВМТ. Для дизеля СМД-14, натискуючи на установочну шпильку і обертаючи колінчастий вал, суміщують шпильку з отвором у маховику. Це відповідатиме положенню поршня у ВМТ на такті стискання.

У дизелів Д-50 і Д-240 положення поршня, близьке до ВМТ, визначають установочним болтом (щупом). Після закривання впускного клапана болт викручують із різьбового отвору заднього листа і вставляють ненарізаним кінцем у той же отвір. Потрапляння болта в отвір на маховику відповідатиме положенню поршня у дизеля Д-50— 17—18° до ВМТ, Д-240 —26°. У дизеля Д-144 після закривання впускного клапана першого циліндра колінчастий вал прокручується до збігання шийки ВМТ на шківі колінчастого вала з міткою на покажчику. Встановлення поршня у ВМТ дизеля А-41 виконують так, як у Д-50. Після визначення ВМТ декомпресійний механізм встановлюють у положення «Виключено».

Перевіряють зазор між стержнем клапана і бойком коромисла і при необхідності регулюють обидва клапани першого циліндра.

Для цього відпускають контргайку регулювального гвинта, встановлюють необхідної товщини щуп між ударником коромисла і головкою стержня клапана. Прокручуючи викруткою регулювальний гвинт, переміщують щуп до момента, коли

він почне трохи притискатися коромислом (рис. І 6.14). Утримуючи в такому положенні гвинт, затягують контргайку. Потім знову перевіряють зазор. Щуп не повинен вільно входити. Після регулювання обох клапанів першого циліндра регулюють клапани в решти циліндрах у тій же послідовності. Порядок роботи рядних чотирициліндрових двигунів такий: 1—3—4—2.

Для двигунів СМД-60 рекомендується регулювати клапани в двох циліндрах у такій послідовності. Після закривання впускного клапана першого циліндра встановлюють поршень у ВМТ. Для цього, прокручуючи колінчастий вал, натискають на установочну шпильку, яка знаходиться з правого боку картера маховика, до входження її в отвір на маховику. Знімають лючок на картері маховика під паливним фільтром грубої очистки і встановлюють стрілку під болт так, щоб вона збігалася з рискою ВМТ на маховику. Опускають установочну шпильку (під дією пружини вона вийде з отвору в маховику і займе початкове положення), повертають колінчастий вал на 40—45° до збігання кінця стрілки з міткою на маховику, біля якої вибиті цифри 1 і 4. У такому положенні поршнів першого і четвертого циліндрів їх впускні і випускні клапани повністю закриті. Щупом перевіряють зазор між бойками коромисел і торцем клапанів першого і четвертого циліндрів і встановлюють необхідний зазор. Після регулювання зазорів у клапанах першого і четвертого циліндрів повертають колінчастий вал на 240° до збігання мітки на маховику з цифрами 2 і 5 із стрілками і регулюють зазор у клапанах другого" і п'ятого циліндрів. Повертають колінчастий вал на 240° до збігання стрілки з міткою

на маховику, позначеною цифрами 3 і 6, регулюють зазори в клапанах третього і шостого циліндрів.

Зазори в клапанах У-подібного восьмициліндрового двигуна ЯМЗ-238НБ регулюють так. Прокручують колінчастий вал до збігання мітки на шківі колінчастого вала з міткою «О» на кришці картера шестерень розподільника. Поршень першого циліндра в цьому випадку знаходиться в ВМТ. Регулюють зазори в клапанах другого циліндра. Потім, прокручуючи вал на 90°, регулюють зазори в п'ятому циліндрі. Для регулювання зазорів в решти циліндрах колінчастий вал повертають кожний раз на 90° і регулюють клапани відповідно до порядку роботи. Після регулювання клапанів встановлюють кришку головки циліндрів, перевіривши правильність розміщення прокладки.

Встановлення.паливного насоса і форсунок виконують після регулювання на стенді відповідно до технічних вимог. Отвори в паливному насосі і форсунках закривають захисними ковпачками. Кут випередження подачі палива при встановленні паливного насоса повинен відповідати марці дизеля. Похибка встановлення кута випередження подачі палива не повинна перевищувати 1,5° по куту повороту колінчастого вала (кут початку подачі палива визначають моментоскопом). Кут випередження подачі палива для двигунів становить 16—18°.

Привалкова поверхня фланця паливного насоса повинна бути чистою, без забоїн і вм'ятин, прокладка — без надривів і розшарувань. При монтуванні насоса на дизель СМД-60 перевіряють встановлення шестірні привода паливного насоса за мітками в зачепленні з проміжною шестірнею, ставлять текстолітову шайбу на кулачки шестірні привода, а пружину — в центральний отвір автоматичної муфти так, щоб кулачок з міткою був зверху. Повертають колінчастий вал, сумістивши проріз на текстолітовій шайбі з міткою «Т» на шестірні привода паливного насоса у

вертикальному положенні. Перевіряють наявність прокладки на шпильках приставки і встановлюють насос так, щоб кулачки автоматичної муфти ввійшли в прорізи текстолітової шайби. Прикріплюють насос до приставки і приєднують паливні трубки.

Комплект форсунок за пропускною здатністю повинен мати одну групу. Гайки шпильок кріплення форсунок затягують динамометричним ключем для дизелів СМД моментом 20—25 Н-м.

На ЯМЗ і СМД-60 застосовують розпилювач з чотирма сопловими отворами діаметром 0,34 мм; на Д-144 і Д-21 —трисопловий з отворами 0,3 мм; на Д-240 — з чотирма отворами діаметром 0,29 мм.

Обкатка і випробування двигунів при поточному ремонті. Після складання двигун перевіряють на укомплектованість. Дільниця випробування і регулювання двигунів обладнана обкатувально-гальмівним стендом КИ- 1363В або стендом КИ-4893, які дають змогу виконати обкатку і випробування дизеля, не знімаючи його з трактора (через ВВП).

На стенді КИ- 1363В виконують холодну і гарячу обкатку двигунів при їх роботі без навантаження і під навантаженням, а також випробування двигунів на потужність і витрату палива. Обкатують і випробують двигун після поточного або капітального ремонту, заміни поршневих кілець або інших деталей циліндро-поршневої групи кривошипно-шатунного механізму.

Для проведення холодної обкатки включають електродвигун стенда і встановлюють частоту обертання колінчастого вала дизеля в межах 500—700 $хв^{-1}$. Тривалість обкатки становить 3—5 хв. Під час холодної обкатки пересвідчуються в подачі масла на регулювальні гвинти коромисел і штанги штовхачів. Після холодної обкатки масляні фільтри грубої і тонкої очистки ретельно очищають і промивають в дизельному паливі.

Обкатують дизель на холостому ходу (без навантаження) протягом 10 хв при плавному підвищенні частоти обертання колінчастого вала від мінімально стійкої до максимальної холостого ходу.

Обкатку дизеля під навантаженням виконують протягом 20 хв (по 5 хв на крутному моменті дизеля, який становить 25, 50, 70, 90±5% номінального) при положенні важеля керування регулятором частоти обертання, яке відповідає повній подачі палива.

Значення номінальної потужності дизеля визначають за формулою:

$$N = \frac{M \cdot n}{9550}$$

Температура масла і охолоджувальної рідини повинна знаходитись у межах 75 — 85 °С. Випробування при поточному ремонті передбачає визначення таких параметрів: максимальної і мінімальної частоти обертання холостого ходу; потужності і витрати палива при номінальній частоті обертання і положенні важеля керування регулятором частоти обертання, яке відповідає повній подачі палива.

Обкатка і прискорене випробування дизелів на спеціалізованих стендах. При підбиранні стенда для обкатки і випробувань дизеля відповідної марки керуються такими умовами: крутний момент і максимальна частота обертання дизеля не повинні перевищувати меж, допустимих технічною характеристикою стенда.

При приймально-здавальних випробуваннях використовують моторне масло М-10$Г_2$ або М-10$В_2$ і дизельне паливо. Обкатку виконують у три етапи: холодна, гаряча без навантаження (на холостому ходу), гаряча під навантаженням. 260

Спочатку виконують холодну обкатку методом прокручування колінчастого вала дизеля на швидкісних режимах електричною машиною обкатувально-гальмівного стенда. Під час холодної обкатки дизеля робота його систем мащення і охолодження повинна відповідати таким вимогам: тиск масла у головній масляній магістралі дизеля 'не повинен бути менший 0,08 МПа при мінімальній частоті обертання колінчастого вала; температура масла в піддоні дизеля (або перед масляним радіатором) не повинна перевищувати 75 °С, а температура охолоджувальної рідини на виході із системи охолодження 80 °С.

Гарячу обкатку дизелів на холостому ходу виконують так. Запускають' дизель електромашиною обкатувально-гальмівного стенда або пусковим агрегатом дизеля. Під час гарячої обкатки без навантаження температуру масла в піддоні дизеля (або перед масляним радіатором) і охолоджувальної рідини на виході із системи охолодження дизеля підтримують в межах 60—95 °С.

Після гарячої обкатки перевіряють і при необхідності підтягують гайки шпильок (болти) кріплення головки (головок) циліндрів. Підтікання палива і масла не допускаються.

Гарячу обкатку під навантаженням виконують при положенні органа керування регулятором частоти обертання, яке відповідає повній подачі палива, послідовним навантаженням.

На спеціалізованих підприємствах застосовують два види прискореної обкатки двигунів: з використанням дизельного палива з присадкою АЛП-4Д і з подачею електричного постійного струму до пар тертя.

Прискорену обкатку двигуна на дизельному паливі з присадкою АЛП-4Д виконують так. Присадку розчиняють у паливному баку обкатувально-гальмівного стенда (1 % за масою) і ретельно перемішують за допомогою змішувально-дозувального пристрою КИ-11138А. При згоранні палива разом із присадкою в циліндрах двигуна утворюються тверді частинки окислів алюмінію в дрібнодисперсному вигляді розміром 2—3 мкм, які прискорюють припрацювання деталей циліндро-поршневої групи і скорочують на 30— 35 % тривалість технологічної обкатки двигунів. Технологічний процес обкатки двигунів з використанням присадки АЛП-4Д такий. Холодну обкатку двигуна виконують за три етапи: при частоті обертання колінчастого вала двигуна, яка становить 40±5, 60±5 і 80±5 % номінальної частоти обертання колінчастого вала двигуна. На кожному етапі при централізованій системі мащення обкатку виконують по 5 хв, а при картерній системі — по 10 хв. Обкатку без навантаження при працюючому двигуні виконують протягом 10 хв з плавним підвищенням частоти обертання колінчастого вала двигуна від мінімально стійкої до номінальної. Обкатку під навантаженням проводять протягом 35 хв при

положенні рейки паливного насоса, яке відповідає повній подачі палива за режимом:

Крутний момент, % номінального 25 ±2 50 ±2 70 ±2 90 ±2

Тривалість обкатки, хв 15 20 35 15

Прискорену обкатку з використанням електричного постійного струму виконують так. Двигун, встановлений на стенді, піддають холодній обкатці протягом 10 хв при частоті обертання колінчастого вала 500—600 $хв^{-1}$. Потім мінусову клему джерела струму підєднують через спеціальний струмознімач пристрою КИ-11041 до колінчастого вала двигуна, а плюсову — до блока. При струмі 3— 5 А і напрузі 0,8—1,2 В продовжують холодну обкатку ще протягом 25 хв при частоті обертання колінчастого вала 900—1000 $хв^{-1}$.

Гарячу обкатку двигуна на холостому ходу проводять протягом 15 хв при частоті обертання колінчастого вала 1300—1400 $хв^{-1}$, під навантаженням — протягом 20 хв (10 хв при навантаженні крутним моментом, який становить 25 % номінального, і 10 хв крутним моментом, який становить 50 % номінального). Внаслідок прискореної обкатки поверхонь, що обертаються, при проходженні постійного струму через пари тертя загальна тривалість обкатки двигуна скорочується вдвічі.

Приймально-здавальні випробування виконують протягом 30 хв з метою контролю якості ремонту (складання і регулювання) дизелів, які знаходяться на виробництві. Випробування передбачають перевірку максимальної і мінімальної стійкої частоти обертання холостого ходу; тиску масла в головній масляній магістралі при номінальній під навантаженням і мінімальній частоті обертання на холостому ходу; температури охолоджувальної рідини на виході із дизеля; температури масла в піддоні або головній масляній магістралі; потужності при номінальній частоті обертання і положенні органів керування регулятором частоти обертання, яке відповідає повній подачі палива; витрати палива при номінальній потужності і положенні органів керування регулятором частоти обертання, яке відповідає повній подачі палива. Параметри дизелів при приймально-здавальних випробуваннях в основному ті ж, що й при гарячій обкатці під навантаженням.