

УКРАИНСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ УССР
«УКРСЕЛЬХОЗТЕХНИКА»

Б. А. ЛАНГЕРТ, Н. И. ПОКИДЬКО

РЕМОНТ ГОЛОВОК
БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ
ТРАКТОРНЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ СМД-7,
СМД-14, Д-40, Д-35, Д-54
И Д-20.



К и е в — 1964

КИЕВСКАЯ ТИПОГРАФИЯ № 7

ВВЕДЕНИЕ

В процессе работы тракторных двигателей головки цилиндров испытывают интенсивное воздействие горячих газов и динамическое воздействие со стороны клапанов, что приводит к износу клапанных гнезд головок, возникновению трещин в стенках водяной рубашки и другим повреждениям.

На характер износа головок большое влияние оказывают также факторы конструктивного и эксплуатационного порядка; при этом основными повреждениями, возникающими от действия эксплуатационных и конструктивных факторов, являются трещины в стенках водяной рубашки.

Иногда вследствие возникновения трещин головки цилиндров выходят из строя после нескольких недель эксплуатации.

Трещины, как правило, появляются в результате местных перегревов стенок головки в следующих случаях: при длительной работе двигателя под нагрузкой с разрегулированной топливной аппаратурой; при перегрузке двигателя в течение длительного времени; при заправке системы охлаждения грязной водой; при несвоевременной очистке зарубашечного пространства системы охлаждения от осадков и накипи; при работе двигателя с засоренной решеткой радиатора; при пробуксовке ремня вентилятора; а также в результате неравномерной затяжки головки и наличия большого коробления ее привалочной плоскости, добавления холодной воды в нагретый двигатель, пуска двигателя без воды и заполнения водяной системы после пуска.

При нормальной эксплуатации трактора продолжительность работы головки цилиндров составляет 2—3 года. Эти обстоятельства обязывают эксплуатационников уделять исключительно большое внимание соблюдению правил эксплуатации, своевременному и качественному уходу за машинами.

Из общего количества изношенных головок, которые поступают в ремфонд ремонтных заводов, 70—75% имеют трещины, остальные 25—30% — предельно изношенные клапанные гнезда и другие дефекты.

Ежегодно расходуются значительные денежные и материальные средства на замену выбракованных головок новыми. Тракторный парк в сельскохозяйственном производстве с каждым годом увеличивается (например, в 1964 г. количество тракторов в сельском хозяйстве Украинской ССР будет доведено до 129 тыс., то есть по сравнению с 1963 г. увеличится на 12400 единиц), и, естественно, потребность в головках цилиндров для тракторных двигателей значительно возрастет.

Лабораторией ремонта тракторов Украинского филиала ГОСНИТИ в 1962—1963 гг. была проведена работа по централизованному ремонту головок цилиндров и внедрению технологического процесса ремонта на некоторых ремонтных заводах «Укрсельхозтехники».

За год работы эти заводы отремонтировали 30 тыс. головок цилиндров тракторных двигателей Д-54, Д-40, Д-35, причем, работоспособность отремонтированных головок удовлетворительная. Себестоимость ремонта головок цилиндров на заводах находится в пределах 30—40 стоимости новых.

Освоение технологического процесса ремонта этой важной базисной детали дает возможность не только экономить большие денежные и материальные средства, но и сократить простой тракторов в ремонте.

О большом значении внедрения ремонта головок цилиндров для сельскохозяйственного производства говорит и тот факт, что из общего количества изношенных головок цилиндров 85—90% подлежит ремонту, после чего их можно дополнительно эксплуатировать 1—2 года.

Для обеспечения длительной работоспособности от-

ремонтированной головки при хороших экономических показателях ремонта важно не только применить надежный метод ремонта, но и правильно организовать технологический процесс, чтобы обеспечить высокое качество ремонта с минимальными затратами.

ДЕФЕКТОВКА ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ

Дефектовка головок цилиндров перед ремонтом необходима для выявления дефектов и определения целесообразности и метода их ремонта. Поступающая на дефектовку головка цилиндров должна быть очищена от грязи и масла, а внутренняя полость водяной рубашки — от накипи.

Очистка головок может производиться несколькими способами в зависимости от имеющегося оборудования.

Наиболее эффективным и экономичным способом очистки является промывка головки в горячем моющем растворе. При этом рекомендуется применять ванны с пароподогревом, так как высокая температура пара способствует лучшему физическому и химическому воздействию раствора.

Перемешивание жидкости или перемещение головки в ванне повышают эффективность моющего процесса.

Снятие нагара, очистка заглубленных каналов производится вручную с помощью скребка, обыкновенной проволочной щетки или щетки с расходящимся проволочным ворсом. Для привода щеток применяются электрические или пневматические дрели.

Накипь, образовавшаяся в полости водяной рубашки, можно удалить раствором следующего состава: фосфорной кислоты (уд. вес 1,71) 100 см³ и хромового ангидрида 50 г на 1 л воды. Однако в большинстве случаев накипь покрыта масляной пленкой, через которую кислотный раствор не проникает. Поэтому предварительно снимается масляная пленка 5% щелочным раствором. После снятия накипи необходима последующая промывка в щелочном растворе и воде для нейтрализации остатков кислоты.

Хорошая очистка головок способствует повышению качества ремонта и позволяет правильно определить наличие и степень износа в деталях.

При дефектовке трещины в головках определяются визуально или с помощью лупы, а также при гидравлическом испытании водой под давлением 4 кг/см^2 на универсальном стенде. Можно пользоваться приспособлением, состоящим из плит с резиновыми прокладками, плотно закрывающими отверстия полости головки, и гидравлического насоса с манометром. Однако гидравлическое испытание не позволяет обнаружить часто встречающиеся «глухие» трещины на фасках клапанных гнезд и в привалочной плоскости головки.

Некоторые ремонтные заводы для выявления таких трещин зачищают привалочную плоскость головки путем фрезерования.

Этот метод является недопустимым, во-первых, из-за его низкой производительности, во-вторых, потому что при фрезеровании снимается слой металла до $0,5 \text{ мм}$ и более, что уменьшает высоту головки цилиндров.

Для зачистки привалочной плоскости головки с целью выявления трещин необходимо пользоваться приспособлением для шлифования плоскостей к вертикально-сверлильному станку. Обработка производится при $500\text{—}600$ об/мин. шпинделя станка и ручной подаче. Такой метод ускоряет процесс обработки плоскости головки и практически исключает уменьшение головки по высоте.

Коробление привалочных плоскостей головки, коррозионные разъедания, впадины и выступающие места определяются осмотром и с помощью поверочной линейки. Шупом замеряется наибольший зазор по привалочной плоскости.

Износ рабочей фаски клапанных гнезд определяется замером утопания торца тарелки нового клапана, не имеющего выработки по уплотняющей фаске относительно плоскости прилегания головки к блоку, с помощью штангенглубиномера или микрометрического глубиномера.

В зависимости от величины утопания клапанных гнезд, применяется один из методов ремонта. Так, если утопание клапанных гнезд больше предельного размера (см. табл. 1, приложение в конце книги), их ремонтируют кольцеванием. Если же утопание клапанных гнезд

меньше предельного размера, последние ремонтируются торцеванием с помощью специального зенкера.

Трещины в перемычках клапанных гнезд восстанавливаются несколькими методами: сваркой вставок с одновременной заваркой трещин (наиболее надежный способ), заваркой трещин с последующим кольцеванием клапанных гнезд, наплавкой клапанных гнезд с одновременной заваркой трещин.

Преимущества и недостатки каждого метода ремонта рассматриваются при описании технологии устранения отдельных дефектов.

Каждый дефект самостоятельно встречается в головке в исключительно редких случаях. В основном дефекты повторяются в определенных сочетаниях. Опыт работы ремонтных предприятий и исследования показывают, что наиболее рационально рассортировать головки цилиндров при дефектовке не по наименованию дефектов (трещины, предельный износ клапанных гнезд и др.), как обычно принято в практике ремонтных предприятий, а исходя из сочетания дефектов, которые определяют технологический процесс ремонта головок.

Определение метода устранения каждого отдельного дефекта в зависимости от комплекса дефектов позволяет правильно определить и принять целесообразный метод ремонта.

При существующей практике все головки цилиндров с трещинами, без учета величины износа клапанных гнезд, включаются в одну группу и подвергаются горячей сварке с последующим кольцеванием всех клапанных гнезд, хотя около 30% этих головок в кольцевании не нуждаются, так как имеют износ клапанных гнезд меньше предельного, который устраняется механической обработкой привалочной плоскости после сварки с последующим торцеванием.

Для осуществления правильной дефектовки головок необходимо из всех встречающихся дефектов выделить характерные сочетания, по которым определяются технологические маршруты ремонта головок.

Первое сочетание дефектов:

трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгора-

ния, на привалочных поверхностях и износ рабочей фаски клапанных гнезд, не превышающий величины предельного износа.

Второе сочетание дефектов:

трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания, на привалочных поверхностях и износ рабочей фаски клапанных гнезд, превышающий величину предельного износа.

Третье сочетание дефектов:

неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров и других плоскостей разъема, коррозия поверхностей камер сгорания и износ рабочей фаски клапанных гнезд, не превышающий величины предельного износа.

Четвертое сочетание дефектов:

неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров и других плоскостей разъема, коррозия поверхностей камер сгорания и износ рабочей фаски клапанных гнезд, превышающий величину предельного износа.

Из приведенной классификации сочетаний дефектов видно, что определяющими дефектами являются: предельный износ рабочей фаски клапанных гнезд, трещины и неплоскостность привалочной поверхности головки. Причем, в первом и втором сочетаниях дефектов возможная неплоскостность или коррозия поверхности прилегания головки к блоку цилиндров не имеют значения и не учитываются, так как они устраняются в процессе фрезерования плоскостей после заварки трещин.

В третьем и четвертом сочетаниях неплоскостность и коррозия поверхностей должны учитываться и определяться, так как, во-первых, наличие этих дефектов определяет технологический процесс ремонта головок, во-вторых, отсутствие их исключает вообще третье и четвертое сочетания дефектов, и технологический процесс

ремонта в таком случае определяется только по износу фаски клапанного гнезда.

Таким образом, объединение головок цилиндров при дефектовке не по наименованию дефекта, а по их сочетанию позволяет назначать для каждой группы головок целесообразный технологический процесс ремонта.

Каждая группа головок, имеющая одно из сочетаний дефектов, маркируется дефектовщиком как А, Б, В, Г и направляется в ремонт по соответствующему технологическому маршруту.

При дефектовке, кроме отметки краской отдельных дефектов, на наружной необрабатываемой поверхности головки указывается также номер технологического маршрута. Технологический процесс ремонта для каждого маршрута вырабатывается в зависимости от методов устранения отдельных дефектов, производственных условий и технических возможностей ремонтного предприятия. Кроме того, в процессе дефектовки должна определяться возможность и экономическая целесообразность ремонта головки цилиндров или устанавливаться необходимость ее окончательной выбраковки. При этом следует руководствоваться техническими условиями на приемку головок цилиндров для ремонта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРИЕМКУ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ДЛЯ РЕМОНТА

1. Наружная поверхность, внутренние полости и каналы головки должны быть очищены от грязи и масла.

2. Высота головки, замеренная между верхней и нижней обработанными плоскостями, должна быть не менее: для двигателей СМД-7 и СМД-14 — 102 мм; Д-35 и Д-40 — 105 мм; Д-54 — 117 мм; Д-20 — 107 мм.

3. Головки цилиндров не должны иметь пробоин.

4. Головки цилиндров не должны иметь в любом месте мелких, паутинообразных трещин, идущих в полость водяной рубашки и не поддающихся разделке перед заваркой.

5. Трещины не должны проходить:

а) через отверстие под направляющую втулку клапана;

б) через горловину под диффузор камеры сгорания (головки двигателей Д-54, Д-20) или через отверстие под форсунку в камере сгорания (головки двигателей СМД-7, СМД-14, Д-40, Д-35);

в) через три и более смежных или четыре и более несмежных отверстий под шпильки крепления головки к блоку цилиндров;

г) через три и более отверстий под штанги толкателей;

д) в местах полости впускного и выпускного каналов головки, недоступных для заварки.

6. Общее количество трещин в перемычках между клапанными гнездами и между гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания (для головок двигателей Д-35, Д-40, СМД-7, СМД-14) не должно быть более пяти для одной головки.

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ

Дефекты, входящие в характерные сочетания, являются определяющими при разработке технологических процессов на каждый маршрут.

Встречающиеся в головках другие дефекты, не входящие в указанные четыре сочетания, лишь увеличивают трудоемкость ремонта соответствующего технологического маршрута, но не изменяют метода ремонта и последовательности выполнения операций.

Следовательно, имея схему последовательности выполнения операций технологического маршрута (табл. 2) и технологию ремонта отдельных дефектов, приведенную в карте (табл. 3), можно легко составить технологический процесс ремонта головок по каждому технологическому маршруту.

Например, для второго сочетания дефектов последовательность операций технологического процесса будет следующая:

1) расточить клапанные гнезда с трещинами под вставки;

2) разделить имеющиеся трещины;

3) изготовить вставки;

4) нагреть головку, заварить трещины, одновременно вварив вставки в клапанные гнезда;

5) фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку цилиндров;

6) расточить остальные клапанные гнезда под кольца;

7) изготовить кольца;

8) нагреть головку до температуры 90—95°;

9) охладить кольца;

10) запрессовать кольца в расточенные клапанные гнезда;

11) обработать клапанные гнезда и снять черновую фаску;

12) обработать выточки в головке под вставки камер сгорания (головки двигателей СМД-7, СМД-14, Д-40, Д-35);

13) запрессовать направляющие втулки клапанов, развернуть отверстия втулок под стержень клапана и снять чистовую фаску с клапанных гнезд.

Условные обозначения дефектов в головках цилиндров указаны на рис. 11, 12, 13, 14 и 15.

Дефект 1. Трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания, на привалочных поверхностях головки.

Этот дефект устраняется методом горячей сварки чугунами электродами ацетилено-кислородным пламенем с общим подогревом головки до температуры 650—680°. Одновременно с заваркой трещин в предварительно расточенные клапанные гнезда ввариваются чугунные вставки.

Ремонт осуществляется следующим образом: клапанные гнезда головки цилиндров с имеющимися трещинами растачиваются под вставки на вертикально-сверлильном станке с помощью резцовой оправки или оправки с насадными зенкерами, общий вид которой показан на рис. 1. Оправка имеет упор 5 и гайку 6, которыми устанавливается выступающая над упором высота режущих пластин насадного зенкера 3 в зависимости от получения необходимой глубины расточки. Упор 5, ограничивая высоту режущих пластин зенкера, позволяет вести расточку без проверки глубины растачивания каждого гнезда, что значительно увеличивает производительность. Режимы расточки и размеры приведены в технологической карте на ремонт головок ци-

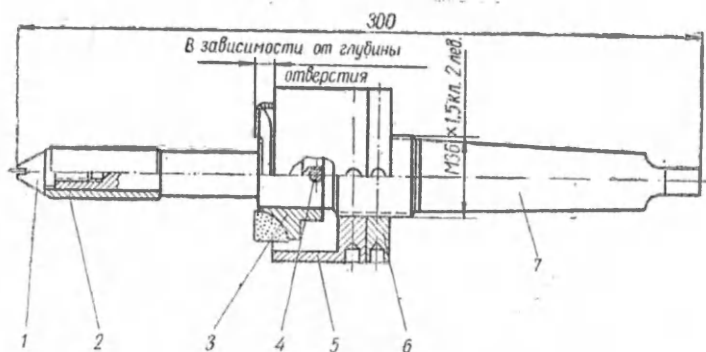


Рис. 1. Оправка в сборе к сверлильному станку 2А135 для расточки клапанных гнезд головки блока цилиндров под вставки:
 1 — винт с конусной головкой, 2 — втулка направляющая съемная, 3 — зеркер насадной, 4 — штифт стопорный, 5 — упор-ограничитель глубины расточки, 6 — гайка стопорная, 7 — оправка с конусом Морзе № 4.

линдров и в табл. 4, обозначения размеров — K , H , H — на рис. 2.

Если глубокие трещины не устраняются расточкой, необходимо произвести их разделку на вертикально-фрезерном станке с помощью концевой фрезы.

При разделке трещины по обе стороны ее выбирается слой металла шириной 5—10 мм и глубиной, необходимой для выведения следов трещины.

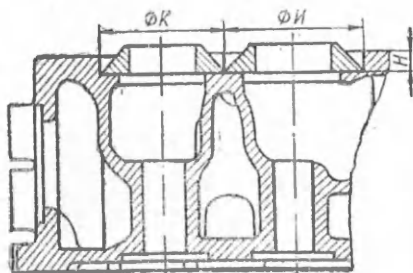


Рис. 2. Клапанные гнезда головки цилиндров с установленными вставками.

Если трещина расположена вне клапанного гнезда, она разделяется с оставлением 1,5—2 мм тела.

На некоторых ремонтных заводах «Укрремтреста» разделка трещины производилась вдоль по перемычке концевой фрезой $\phi 8$ мм на 5—8 мм. Такая разделка трещины не дает удовлетворительных результатов. Последующая заварка трещины на незначительной глубине (5—8 мм) не исключает на-

личия пор и раковин в наложенном сварном шве, что приводит к течи воды через наплавленный шов. Кроме того, при последующей расточке гнезд под кольца в большинстве случаев трещина открывается и при гидравлическом испытании из-под запрессованных колец обнаруживается течь воды. Это приводит к неисправному браку после проведения сложных ремонтных работ.

Не дает положительных результатов и одновременная разделка и заварка трещины газовой горелкой. Основные недостатки этого метода: пережог металла с образованием пор и раковин; повышенный расход ацетиленового газа; увеличение продолжительности заварки и охлаждение головки в процессе сварки ниже 400° ; при этом, если трещина глубока, она зачастую остается незаваренной в нижней части.

Экспериментально-практические проверки показали, что высококачественная сварка возможна только при полном вырезании трещины механическим способом и последующей заправке в процессе сварки вырезанной полости.

Чтобы расплавленный металл не уходил в полость водяной рубашки, а также для ускорения процесса заварки трещины, отверстия в полость водяной рубашки, образующиеся при разделке, необходимо закрыть клиновыми чугунными пластинками. Только таким путем можно обеспечить высококачественную заварку трещин.

Клапанные гнезда с расточенными выточками под вставки и разделанными трещинами показаны на рис. 2.

Поверхности головки цилиндров, разделанные для сварки, подвергаются обработке флюсом (раствор буры в воде), что предохраняет их от окисления при нагреве.

Затем головки цилиндров загружаются в электрическую или пламенную печь двухкамерного типа (рис. 3), где нагреваются до температуры $450-500^{\circ}$ в камере предварительного нагрева, а затем до $650-680^{\circ}$ в камере окончательного подогрева с выдержкой во второй камере в течение 15—20 мин. В это время вставки также нагреваются до температуры $650-680^{\circ}$. Офлюсованная бурой нагретая головка извлекается из печи и помещается в термос для сварочных работ, который представ-

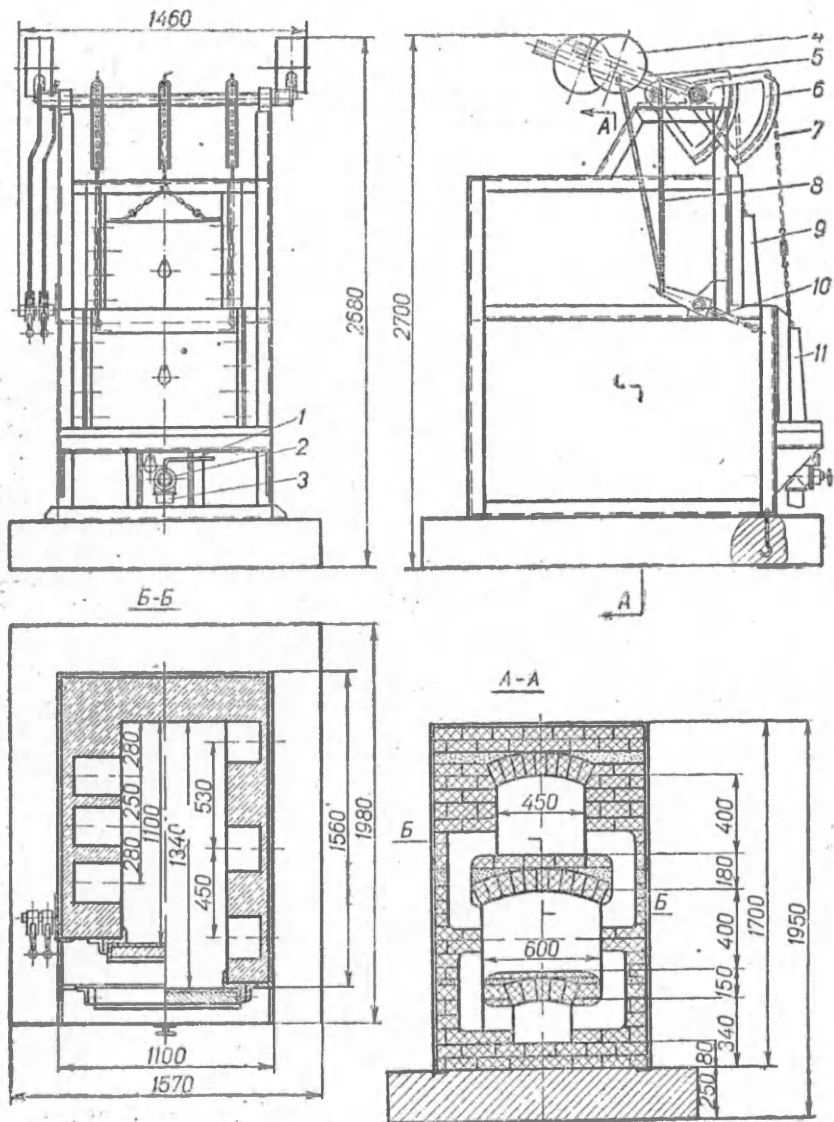


Рис. 3. Печь пламенная двухкамерная с вертикально расположенными камерами для нагрева головок под сварку (общий вид):
 1 — труба топливоподводящая, 2 — форсунка, 3 — труба воздухоподводящая, 4 — противовес (контргруз), 5 — рычаг подъема, 6 — сектор направляющий, 7 — цепь подъемная, 8 — тяга для подъема, 9 — заслонка камеры предварительного нагрева, 10 — рукоятка подъема заслонки, 11 — заслонка камеры окончательного нагрева.

ляет собой ящик прямоугольной формы с двойными стенками из листового железа толщиной 1,5—2,0 мм. Пространство между стенками заполняется теплоизоляционной прослойкой из асбеста.

На верхней стенке термоса имеются раздвижные крышки, позволяющие открывать только место для сварки, что препятствует охлаждению головки в процессе сварки ниже 400°. Для удобства заварки термос устанавливается шарнирно на передвижной тележке-стенде. Такое устройство термоса позволяет, во-первых, поворачивать его в горизонтальной и вертикальной плоскостях на необходимый угол, чем осуществляется возможность заварки только при горизонтальном расположении дефектного места головки; во-вторых, передвигать термос по полу сварочного участка.

Сначала подвариваются разделанные трещины в гнездах, если они глубокие, до уровня плоскости расточек под вставки, затем нагретые вставки устанавливаются и ввариваются в расточенные гнезда головок.

При заплавке кольцевого зазора стенки расточки в головке и вставки круговыми движениями газовой горелкой доводятся до начала оплавления. Затем нагретым концом присадочного прутка захватывается флюс, и пруток постепенно расплавляется, заполняя все полости разделок жидким металлом.

Колебательные движения прутка при расплавлении способствуют всплыванию шлака на поверхность сварочной ванны и удалению газа. Периодическая флюсовка сварочной ванны способствует уменьшению вязкости и выходу на поверхность тугоплавких шлаков.

Заварку трещин в головках желательно производить чугунными прутками, отлитыми в металлические формы (кокиль), следующего состава:

углерод	3,0 — 3,4%
кремний	2,8 — 3,4%
марганец	0,5 — 0,8%
фосфор	0,3 — 0,6%
сера	не более 0,12%

При отсутствии в ремонтном производстве прутков можно пользоваться кольцами, нарезанными из чугуновых гильз автомобильных двигателей.

Флюс, применяемый для сварки, должен состоять из 50% переплавленной мелкоизмельченной буры и 50% кальцинированной соды. Бура в чистом виде, рекомендуемая в устаревшей литературе в качестве флюса для горячей сварки чугуна, непригодна для сварки, так как

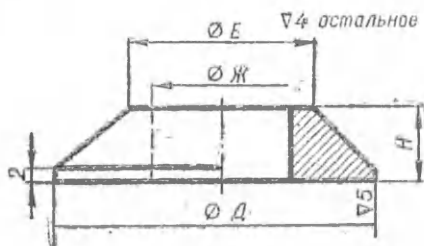


Рис. 4. Вставка клапанного гнезда.

высокая температура ее плавления вызывает в сварочной ванне образование густых шлаков, плохо всплывающих на поверхность сварочного металла, в результате чего образуются шлаковые раковины.

В процессе сварки температура головки не должна падать ниже 400° , в противном случае требуется повторный нагрев.

Важную роль играет выбор формы вставки. Опыты показали, что лучшие результаты получаются при использовании вставки, показанной на рис. 4. При такой форме вставки можно хорошо проплавить торцовую плоскость выточки и вставки и обеспечить на всей глубине вставки плотный наплавленный слой.

Вставки изготавливаются из чугуна СЧ 21-40, твердость их составляет 207—255 НВ. Заготовки следует отливать индивидуальной отливкой.

Если трещину нельзя вывести расточкой клапанных гнезд под вставку, ее следует разделить по всей глубине, а при необходимости — до полости водяной рубашки. Заварка разделанной трещины ведется снизу вверх, при этом слой наплавленного металла должен быть на 1,5—2 мм ниже торцевой плоскости расточки под вставку, что позволяет устанавливать вставку после заварки глубоких трещин без механической обработки торцовых плоскостей расточек гнезд под вставки.

Вварка вставки с зазором или перекосом недопустима, так как в противном случае под ударной нагрузкой клапана вставка садится, вызывая кольцевые трещины.

Н_в желательно придерживаться верхнего предела, так как твердость вставок после заварки снижается на 15—20 единиц по Бринеллю.

Вваренные в гнезда вставки должны выступать над плоскостью разъема головки цилиндров без надрывов.

По окончании сварки головка извлекается из термоса, помещается вторично в печь и подогревается до температуры 650—680°. После выдержания головки при этой температуре в течение 10—15 мин. ее переносят в камеру печи предварительного нагрева для медленного охлаждения или оставляют в камере высокого нагрева для остывания вместе с печью.

При большой программе ремонта головок цилиндров или двухсменной работе сварочного участка целесообразно изготовить термос для медленного остывания головок после сварки. Термос представляет собой ящик прямоугольной формы с двойными стенками (промежуток 15—20 см), между которыми засыпается изоляционный материал, а на дно засыпается сухой песок. Заваренные головки укладываются в ящик и закрываются теплоизоляционной крышкой.

Термос должен обеспечить скорость охлаждения головок не более 100° в час.

Дефект. 2. Предельный износ клапанных гнезд.

Этот дефект устраняется запрессовкой в предварительно расточенные клапанные гнезда чугуновых колец (кольцеванием).

Расточка клапанных гнезд под кольца производится на вертикально-расточном или вертикально-фрезерном станках при помощи оправки с насадными зенкерами (рис. 5) или резцовой головки.

Оправка имеет съемные втулки 2, которые выбираются по наружному диаметру в зависимости от диаметра отверстия в головке под направляющую втулку. Диаметры отверстий под направляющие втулки стержней клапанов указаны в табл. 4.

Винт 1 оправки имеет конусную форму головки, что позволяет быстро центрировать головку цилиндров на столе станка при расточке клапанных гнезд.

Отверстия под направляющие втулки клапанов перед расточкой гнезд калибруются дорном.

Втулка 2 (рис. 5) оправки может проворачиваться на оправке при заедании ее в отверстии головки, чем

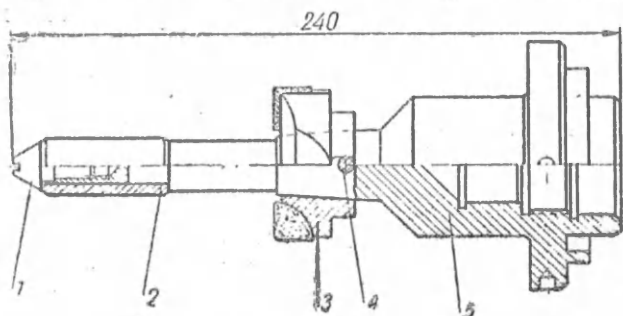


Рис. 5. Оправка в сборе к станку 278Н для расточки клапанных гнезд головки цилиндров под кольца:

1 — винт с конусной головкой, 2 — втулка направляющая съемная, 3 — зерно насадной, 4 — штифт стопорный, 5 — оправка с резьбовым хвостовиком под шпиндель станка.

устраняются возможные поломки режущего инструмента и технологического оборудования.

Режимы и технические условия расточки приводятся в технологической карте на ремонт головок и

в табл. 4., обозначения размеров A , B , H приведены на рис. 6.

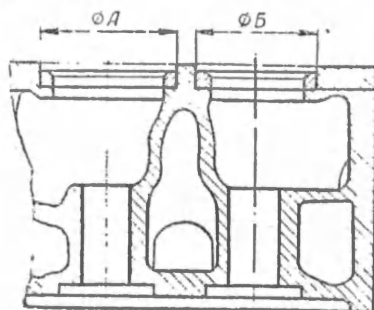


Рис. 6. Клапанные гнезда головки цилиндров с запрессованными кольцами.

Кольца клапанных гнезд изготавливаются из высокопрочного (ВЧ 50-1,5) или серого чугуна (СЧ 21-40, СЧ 24-44), твердость их после термической обработки при температуре 400—450° с выдержкой в течение 20 мин. должна быть 207 — 241 Н В

Желательно, чтобы твердость колец соответствовала верхнему пределу.

Кольца клапанных гнезд должны отливаться индивидуальным способом в земляные формы (опоки). Из-

готовление колец из маслот или болванок не рекомендуется. Микроструктура колец должна состоять из мелкодисперсного перлита, ферритовая структура допускается до 10%. Увеличение процентного содержания феррита в чугуне уменьшает его модуль упругости и при эксплуатации способствует образованию микротрещин в кольцах.

По наружной цилиндрической поверхности кольца шлифуются. Овальность и конусность шлифованной поверхности не должна превышать 0,01 мм.

Размеры колец клапанных гнезд головок цилиндров тракторных двигателей указаны в табл. 4, а обозначения размеров B , Γ и h на рис. 7.

Неперпендикулярность наружного диаметра B относительно упорного торца должна быть не более 0,03 мм на крайних точках.

Биение наружной поверхности кольца диаметром B относительно внутреннего диаметра Γ не более 0,03 мм.

Чугунные кольца запрессовываются в расточенные клапанные гнезда головки с натягом 0,15—0,21 мм. Для обеспечения нормальной посадки колец головка цилиндров нагревается в водяной ванне с пароподогревом или электроподогревом до температуры 90—95°.

Кольца перед установкой в выточки головки целесообразно как можно больше охладить, используя для этого любые доступные средства. Хорошим охлаждающим средством является сухой лед (твердая углекислота). Температура кольца, охлажденного в сухом льде, достигает —30—40°.

Запрессовка колец в клапанные гнезда без подогрева головки или охлаждения колец недопустима.

Нагрев головки в пламенно-нагревательных печах для посадки колец не рекомендуется, так как в этом случае происходит перегрев головки с окислением поверхности; а при быстром остывании головки в процессе кольцевания на открытом воздухе возникает повы-

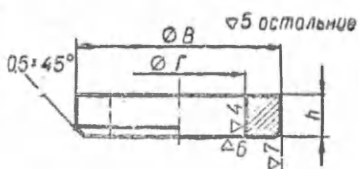


Рис. 7. Кольцо клапанного гнезда.

шенное коробление привалочных плоскостей и трещины.

После кольцевания производится фрезерование плоскости прилегания головки к блоку, если это необходимо, и последующее фрезерование клапанных гнезд. Порядок фрезерования клапанных гнезд, технические условия и режимы обработки приведены в технологической карте на ремонт головок, а форма фаски клапанных гнезд показана на рис. 8. Качество запрессовки колец определяется методом остукивания: при легком постукивании молотком по кольцу и головке в месте запрессовки должен слышаться одинаковый звук.

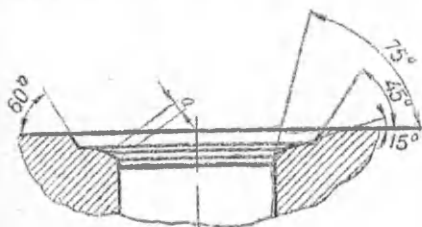


Рис. 8. Форма фаски клапанных гнезд головки блока цилиндров.

Согласно технологии ремонта головок, описанной в литературе, предельно изношенные клапанные гнезда наплавляются одновременно с заваркой трещин газовой сваркой с общим подогревом головки до 700° , с

тем чтобы полностью исключить кольцевание клапанных гнезд.

При этом клапанные гнезда, имеющие предельный износ или трещины, фрезеруются, перед сваркой в гнезда вставляются чугунные или графитовые пробки и производится их наплавка чугунными прутками газовым пламенем.

Проверка деталей, отремонтированных по вышеуказанной технологической схеме на Кировоградском и Липовецком ремонтных заводах «Укрремтреста», показала, что на рабочих фасках клапанного гнезда после механической обработки наплавленного металла обнаруживаются неустраняемые раковины газового и шлакового происхождения.

Наличие таких дефектов недопустимо.

Кроме того, ремонт по этой технологии имеет значительную трудоемкость, а нагрев головок до температуры 700° и выше нельзя допускать, так как структура перлита распадается и качество чугуна резко ухудшается. Отказываясь от такой технологии, некоторые ре-

монтажные заводы, не имея других методов, предварительно заваривают разделанные трещины, затем растачивают и кольцуют клапанные гнезда. Заварку трещины в перемычках клапанных гнезд с последующей расточкой и установкой колец нельзя допускать, так как под действием ударной нагрузки клапана ослабляется посадка кольца, теряется герметичность в сопряжении, что вызывает прорыв газов под кольцо.

Действие горячих газов на кольцо ведет к его перегреву, вследствие чего теряется упругий натяг и кольцо выпадает.

Таким образом, для надежного восстановления клапанных гнезд с трещинами в перемычках необходимо в предварительно расточенные клапанные гнезда устанавливать чугунные вставки с одновременной заваркой трещин и вставок.

Дефект 3. Неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров и других привалочных плоскостей.

Вызывается этот дефект местным износом, короблением, коррозионными разрушениями плоскостей. На специализированном ремонтном предприятии для устранения этого дефекта необходимо фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку цилиндров и другие привалочные плоскости на вертикально- или горизонтально-фрезерном станке.

Режимы обработки и технические условия на фрезерование плоскостей приводятся в технологической карте на ремонт головок.

После фрезерования необходимо обязательно проверить утопание торца тарелки клапана в клапанных гнездах и (при необходимости) произвести торцевание (углубление) клапанных гнезд.

Нормальное утопание торца тарелки нового клапана должно соответствовать величинам, указанным в таблице 1.

Допустимая неплоскостность привалочных плоскостей головок цилиндров после окончательной обработки должна соответствовать техническим условиям на приемку головок цилиндров после ремонта.

Дефект 4. Трещины, проходящие через отверстие под шпильку крепления головки к блоку или под штангу толкателя.

Дефект устраняется рассверливанием отверстия с трещиной на вертикально-сверлильном станке, развертыванием отверстия до соответствующего размера (см. табл. 4) с последующей постановкой тонкостенной втулки на эпоксидном компаунде. Этот дефект устраняется после окончания сварочных работ.

Перечень операций и режимы обработки по устранению дефекта 4 приводятся в технологической карте на ремонт головок цилиндров.

Дефект 5. Трещины на необрабатываемых поверхностях головки.

Этот дефект устраняется электросваркой без предварительного подогрева головки. Электросварка ведется постоянным током обратной полярности (плюс — электрод, минус — деталь) силой тока 20—25 а на 1 мм диаметра электрода. Electroды должны применяться из малоуглеродистой проволоки марки СВ-08 (с содержанием углерода 0,08—0,10%) диаметром 3 мм с обмазкой следующего состава:

бура	15%
мел	15%
железная кузнечная окалина	30%
ферросилиций (75%)	20%
каустическая сода	20%
жидкое стекло применяется 30% от веса всех компонентов.	

Как показали опыты, применение электродов из проволоки СВ-08 с такой обмазкой дало наилучшие результаты.

Влияние компонентов обмазки на качественные показатели сварки таковы: ферросилиций препятствует образованию отбела в зоне сплавления, мел стабилизирует горение дуги, бура и каустическая сода создают газообразующие вещества, препятствующие проникновению воздуха к дуге, железная окалина образует шлак, покрывающий наплавленный металл плотным ровным слоем с хорошей газопроницаемостью.

Эти электроды можно легко изготовить в любом ремонтном производстве.

Бура прокаливается при температуре 650—700° в кузнечном горне, размалывается в порошок и просеивается, мел просушивается, железная окалина и ферросилиций размалываются и просеиваются, каустическая сода, если она в кристаллическом виде, измельчается в порошок.

Взвешенные компоненты засыпают в металлический цилиндр и тщательно перемешивают, затем добавляют жидкое стекло и доводят до сметанообразного состояния.

Нарезанные прутки проволоки длиной 300—350 мм подвергаются нагреву в кузнечном горне до светло-красного цвета, а затем охлаждаются на воздухе (нормализация). Окалину на прутках не очищают.

Обмазку готовят в цилиндрическом сосуде, куда окунают прутки проволоки (толщина обмазки 0,8—1 мм).

Затем прутки устанавливают для естественной сушки, которая длится 24 часа, после чего сушат в течение 3 часов при температуре 180—220°.

Приготовленные электроды должны храниться в сухом месте.

Для заварки трещин в деталях, несущих силовые нагрузки, следует применять электроды из проволоки СВ-0,8 марки УОНИ 13/55 и ЦЧ-4.

Трещины в головках разделяют фрезерованием или слесарным способом вручную. Угол скоса кромок должен быть не менее 90°. Наплавку разделанных кромок трещины производят раздельно: сначала на одну сторону скоса по направлению снизу вверх по всей длине участка (40—50 мм) в два ряда валиков, затем аналогично на другую сторону скоса. При этом каждый предыдущий валик должен частично перекрываться последующим. Последние валики должны выходить на поверхность детали. После наплавки первого слоя удаляют шлак и наплавляют второй. Подготовительные валики второго слоя не должны соприкасаться с основным металлом. На каждый скос разделки необходимо наносить не менее двух подготовительных валиков. Количество рядов зависит от толщины детали и ширины разделки трещины. Таким же способом, не ожидая остывания детали, наплавляют валики подготовительных швов остальных участков и дают им остыть. Затем с

наплавленных валиков очищают шлак и в той же последовательности, как при наплавке скосов, производят соединение их центральным швом. Заполнение шва на каждом участке производят с перерывом для охлаждения в два, три прохода и более.

Сварные швы шлифуют наждачными камнями при помощи переносных точил и подвергают гидроиспытанию под давлением 4 кг/см^2 в течение 3 мин. При наличии течи и «потения» сварочные швы обрабатывают эпоксидным компаундом следующего состава (в весовых частях):

эпоксидная смола ЭД-6	100
дибутилфталат	10
чугунный порошок	160
полиэтиленполиамин	8

Эпоксидный состав готовят путем тщательного перемешивания компонентов до получения однородной смеси.

В смолу, нагретую до $50\text{—}60^\circ$, вводят необходимое количество дибутилфталата и перемешивают в течение 5—10 мин. Затем постепенно добавляют взвешенное количество наполнителя, который предварительно прогревают в сушильном шкафу при температуре $160\text{—}200^\circ$ в течение 2—3 час. для удаления влаги, перемешивают смесь 15—20 мин. и снова помещают в термощкаф, где выдерживают при температуре $120\text{—}160^\circ$ до прекращения вспенивания.

Приготовленную таким образом трехкомпонентную смесь можно хранить в герметично закупоренной таре до 2 лет.

Полиэтиленполиамин выпаривают в течение двух часов при температуре $105\text{—}120^\circ$. При введении его в компаунд температура компонентов должна быть в пределах $20\text{—}25^\circ$.

Полиэтиленполиамин наливают пипеткой или из мерной градуированной колбы отдельными порциями, тщательно перемешивая при этом смесь.

Срок годности эпоксидного компаунда с введенным в него полиэтиленполиамином при комнатной температуре не превышает 20—30 мин., после чего вязкость компаунда резко возрастает.

Дефект 6. Износ плоскостей сопряжения вставки камеры сгорания с головкой цилиндров (двигатели СМД-7 СМД-14, Д-40, Д-35).

Этот дефект вызывается выгоранием плоскостей сопряжения вставки с головкой или уменьшением глубины выточки под бурт вставки при фрезеровании плоскости прилегания головки к блоку.

При наличии выгорания плоскостей необходимо расточить выточку под вставку и установить компенсирующее кольцо, а при отсутствии выгорания углубить выточку под бурт вставки.

Обработка выточек под вставки производится на вертикально-фрезерном или вертикально-сверлильном станке.

На обработку каждой выточки резцовой оправкой требуется много времени—на установку резца в оправке и установку головки на столе станка. Для уменьшения нормы времени на выполнение этих операций рекомендуется применять накладной кондуктор (рис. 9) и оправку

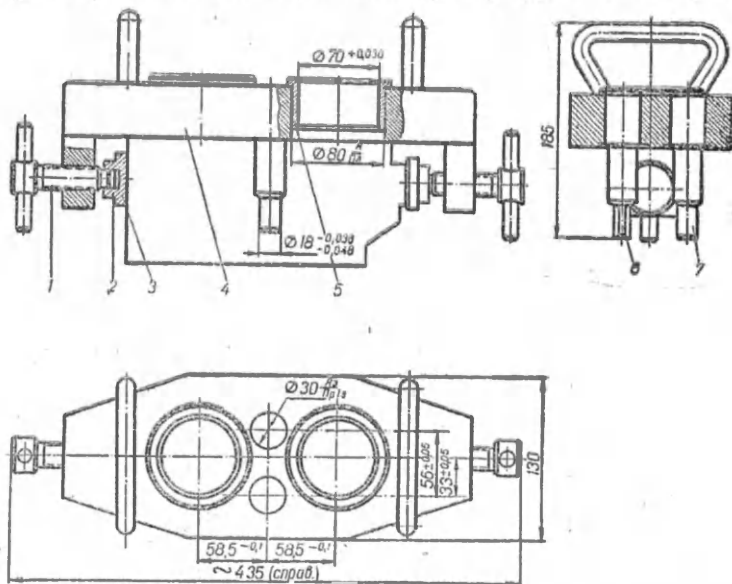


Рис. 9. Кондуктор накладной для расточки выточек под вставки камер сгорания головки цилиндров двигателя Д-40:

1 — винт зажимной, 2 — кольцо стопорное, 3 — пята упорная, 4 — плита, 5 — втулка направляющая, 6 — палец ромбический установочный, 7 — палец цилиндрический установочный.

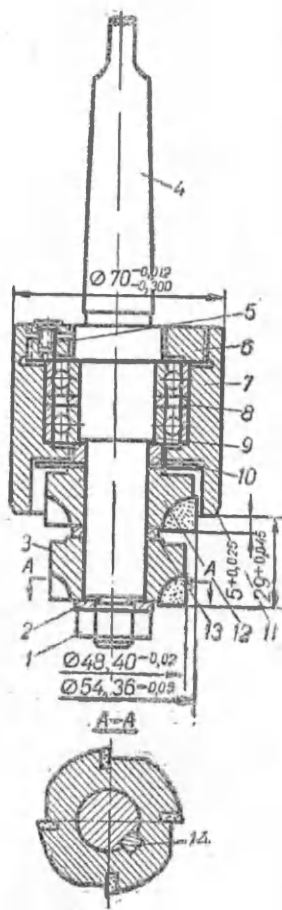


Рис. 10. Оправка в сборе с зенкерами для обработки выточек под вставки камер сгорания головки цилиндра двигателя Д-40:

1 — гайка М12, 2 — шайба, 3 — зенкер для обработки выточек под вставку, 4 — оправка с конусом Морзе № 4, 5 — винт М5×10, 6 — гайка специальная, 7 — корпус направляющий, 8 — кольцо, 9 — шарикоподшипник раздельноупорный 346105 ГОСТ 832-57, 10 — кольцо, 11 — шайба, 12 — зенкер для обработки выточки под бурт вставки, 13 — кольцо, 14 — шпунка 6×6×40 ГОСТ 8789-58.

ку с насадными зенкерами (рис. 10). Для обработки выточек в головках цилиндров двигателей СМД-7 и СМД-14 в кондукторе изменяются установочные базы, а в оправке — съемные зенкеры.

Накладной кондуктор центрируется на головке цилиндров по отверстиям под направляющие втулки клапанов с помощью двух центровых пальцев 6 и 7.

Направляющие втулки 5 кондуктора обеспечивают центрирование осей оправки и выточки под вставку камеры сгорания.

Направляющий корпус 7 оправки специальной гайкой 6 устанавливается на определенный размер в зависимости от глубины обработки. При прикосновении корпуса 7 к привалочной плоскости головки происходит его остановка, что свидетельствует о выборе намеченной глубины расточки. Кольца 10 и 13 позволяют установить зенкеры 3 и 12 для одновременной обработки выточек под бурт и хвостовик вставки за один проход.

Операции и режимы обработки выточек под вставки приводятся в технологической карте на ремонт головок и в табл. 4.

Дефект 7. Износ или срыв резьбы в резьбовых отверстиях под шпильки крепления форсунок, стоек осей коромысел, выпускного и впускного коллекторов, водоотводной трубы, корпуса колпака головки, топливного фильтра, грузовых кронштейнов.

Этот дефект устраняется установкой резьбовых втулок или ремонтных шпилек. Перечень операций и режимы обработки приводятся в технологической карте на ремонт головок.

Размеры ремонтных резьбовых втулок и шпилек приведены в табл. 4.

Резьбу необходимо восстанавливать при срыве более двух ниток. Изношенные или сорванные резьбы рассверливаются на всю глубину и нарезаются ремонтные резьбы под втулки. Из стали Ст. 3 или Ст. 4 изготавливаются резьбовые втулки с наружным диаметром резьбы, равным резьбе в головке, а внутренняя резьба соответствует нормальным размерам. Длина резьбовой втулки должна быть на 5—7 мм больше глубины отверстия. Втулка заворачивается в ремонтируемое отверстие до упора с помощью экстрактора, выступающая часть отрезается и зашлифовывается заподлицо с привалочной поверхностью головки. Рекомендуется ремонтные втулки устанавливать на эпоксидном составе.

На участке по централизованному ремонту головок цилиндров должны быть организованы рабочие посты по выполнению таких работ, как мойка, дефектовка, подготовка головок цилиндров к ремонту, сварка, кольцевание клапанных гнезд, фрезерование плоскостей головки, окончательная обработка клапанных гнезд. При отсутствии на ремонтных предприятиях электропечей для нагрева головок цилиндров Украинский филиал ГОСНИТИ рекомендует применять печь двухкамерного типа, работающую на жидком топливе. (рис. 3). Эта печь обеспечивает равномерный нагрев и охлаждение головок цилиндров. Остальные рабочие посты централизованного участка ремонта головок должны быть оборудованы технологической оснасткой в соответствии с технологической картой на устранение отдельных дефектов в головках цилиндров (табл. 3).

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРИЕМКУ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА

1. Наружные необработанные поверхности должны быть покрыты маслостойкой краской, а обработанные поверхности — предохраняющей от коррозии смазкой.

2. Во внутренних полостях и каналах головки не должно быть стружки, накали и других загрязнений.

3. Высота головки, замеренная между нижней и верхней обработанными плоскостями, должна быть не менее: для двигателей СМД-7 и СМД-14 — 101 мм; Д-40 и Д-35 — 103,5 мм; Д-54 — 115,5 мм; Д-20 — 105,5 мм.

4. К головкам, высота которых уменьшена от их номинальных размеров больше чем на 0,5 мм, придают кольца (шайбы) под пружины. Толщина кольца должна быть равной толщине снятого с поверхности головки слоя металла.

5. После ремонта головку цилиндров проверять на герметичность водой под давлением 4 кг/см^2 в течение 3 мин. Течь и потение на всех поверхностях не допускаются.

6. Неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку и к крышке головки не должна превышать: для двигателей СМД-7, СМД-14, Д-40, Д-35 и Д-54 — 0,1 мм, а для Д-20 — 0,05 мм.

7. Поверхности прилегания головки к блоку и к крышке должны быть параллельны между собой; допускается отклонение от параллельности 0,2 мм на крайних точках.

8. Коробление поверхности прилегания выхлопных и всасывающих патрубков не должно превышать 0,1 мм на всей длине и перпендикулярность этой поверхности к плоскости прилегания головки к блоку не более 0,2 мм на длине 100 мм.

9. Биение поверхности выточки под бурт вставки и сферической поверхности камеры сгорания относительно поверхности расточек под вставку камеры сгорания для головок двигателей СМД-7, СМД-14, Д-40, Д-35 должно быть не более 0,1 мм.

10. Биение фаски клапанных гнезд относительно внутренней поверхности отверстий в направляющих втулках (после запрессовки направляющих втулок клапанов и

обработки отверстий под стержни клапанов) не должно превышать 0,05 мм.

11. Утопание торца тарелки нового клапана, не имеющего выработки по уплотняющей фаске, в гнезде относительно плоскости прилегания головки к блоку цилиндров должно составлять: для двигателей СМД-7 и СМД-14—1,0—1,6 мм; Д-40—0,22—0,68 мм; Д-35 — 0,20—0,55 мм; Д-54—0,5—1,0 мм; Д-20—0,5—0,85 мм.

12. Во вставках, которые придаются к головкам цилиндров двигателями СМД-7, СМД-14, Д-40, Д-35 с фрезерованной привалочной к блоку плоскостью, должны быть рассверлены отверстия под стопорные винты диаметром больше нормального на двойную величину снятого слоя металла.

13. На заваренных поверхностях вваренной вставки допускаются одиночные раковины глубиной до 1,5 мм и длиной по наибольшему измерению до 3 мм, общим количеством не более 5 шт. на одно гнездо. На поверхностях клапанных гнезд, выточек под форсунки и вставки камер сгорания раковины не допускаются.

14. Твердость поверхности отремонтированных клапанных гнезд должна быть в пределах 189—241 НВ (проверяется после окончательной обработки головки).

15. Каждая головка должна быть принята контролером и иметь клеймо ремонтного предприятия, производившего ремонт.

16. Головки упаковываются в прочные деревянные ящики, полностью предохраняющие их от повреждений при транспортировании. Внутри ящики выкладываются промасленной водонепроницаемой бумагой.

17. В ящик должен быть вложен ярлык, в котором указаны наименование ремонтного предприятия, производившего ремонт, наименование детали и номер ее по каталогу, а также дата приемки восстановленной головки ОТК ремонтного предприятия.

18. Партия головок цилиндров сопровождается документацией, удостоверяющей их соответствие настоящим техническим условиям.

Таблица 1

Марка двигателя	Утопление клапана в гнезде в мм	
	Нормальное	Предельное при ремонте (требующее кольцевания)
СМД-7	1,0—1,6	3,0 и более
СМД-14	1,0—1,6	3,0 и более
Д-40	0,22—0,68	2,5 и более
Д-35	0,20—0,55	2,5 и более
Д-54	0,5—1,0	2,0 и более
Д-20	0,5—0,85	2,0 и более

Характерные сочетания дефектов головок цилиндров и схемы технологических маршрутов их устранения

Условный номер группы дефектов	Наименование характерных сочетаний дефектов в головке цилиндров	Способ устранения	Схемы технологических маршрутов устранения сочетаний дефектов					
			СМД-7	СМД-14	Д-35	Д-40	Д-54	Д-20
1	Трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания; износ рабочей фаски клапанных гнезд, не превышающий величины предельного износа; трещины на привалочных плоскостях	Вварка вставок в клапанные гнезда с трещинами с одновременной заваркой трещин и торцевание остальных клапанных гнезд	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вварить вставки в клапанные гнезда, имеющие трещины в перемычках, одновременно заварив трещины 2. Фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку 3. Торцевать клапанные гнезда головки под тарелки клапанов 4. Углубить выточки в головке под вставки камер сгорания. 5. (4) Окончательно обработать клапанные гнезда 					
2	Трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания; износ рабочей фаски клапанных гнезд, превышающий величину предельного износа; трещины на привалочных плоскостях	1. Вварка вставок в клапанные гнезда, имеющие трещины, и кольцевание остальных клапанных гнезд	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вварить вставки в клапанные гнезда, имеющие трещины в перемычках, одновременно заварив трещины 2. Фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку 3. Кольцевать клапанные гнезда, не имеющие трещин в перемычках 					

- 4 Неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров и других плоскостей разъема; коррозия по поверхности камер сгорания; износ рабочей фаски клапанных гнезд, превышающий величину предельного износа

Фрезерование плоскостей и последующее торцевание клапанных гнезд

Фрезерование плоскостей и кольцевание клапанных гнезд

1. Фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку и другие плоскости разъема
 2. Торцевать клапанные гнезда головки под тарелки клапанов
 3. Углубить выточки в головке под вставки камер сгорания.
 4. (3) Окончательно обработать клапанные гнезда
-
1. Фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку и другие привалочные плоскости
 2. Кольцевать клапанные гнезда
 3. Углубить выточки в головке под вставки камер сгорания.
 4. (3) Окончательно обработать клапанные гнезда

Технологические процессы устранения отдельных дефектов головок цилиндров

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20

Дефект 1 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Трещины в перемычках клапанных гнезд, между клапанным гнездом и выточкой под вставку камеры сгорания

- | | | |
|--|---|---|
| <p>1 Установить головку цилиндров на столе станка. Расточить клапанные гнезда под вставки (диаметры расточек по табл. 4). Режим расточки: скорость вращения шпинделя в <i>об/мин.</i> —125, подача ручная, глубина расточки по табл. 4. Снять фаски с кромок трещины шириной 8—10 мм до введения следов трещины (разделить трещины). Снять головку со станка</p> | <p>Станок вертикально-фрезерный; электро-тельфер; прихваты для крепления головки; оправка с насадными зенкерами (рис. 1) или резцовая; зенкеры насадные (по табл. 4) или резец специальный, фреза концевая $\varnothing 12$—14 мм; штангенциркуль 125 мм</p> | <p>1. Чистота расточки клапанных гнезд под вставку должна соответствовать $\nabla 4$</p> <p>2. Направляющий стержень оправки должен входить в отверстие головки под втулку клапана с зазором не более 0,10 мм</p> <p>3. При разделке допускается сквозное прорезание стенок водяной рубашки. Образующиеся при прорезании стенок отверстия в полость водяной рубашки закрывать клиновыми пластинками из чугуна перед нагревом головки под заварку</p> <p>4. Трещины, идущие в тело головки, перед разделкой засверливать по концам сверлом $\varnothing 4$ мм напроход</p> |
|--|---|---|

2 Изготовить вставки (рис. 4 и табл. 4)

3 Поместить головку цилиндров в печь, нагреть до температуры 650—680° и выдержать при этой температуре 10—15 мин., подогрев одновременно вставки. Вынуть головку из печи, поместить ее в термос для сварочных работ. Подварить разделанные трещины до уровня плоскости расточек под вставки, поставить их в расточки гнезд и сварить одновременно с заваркой трещин. Заварку производить чугунами прутками с периодической флюсовкой металла сварочной ванны. Поместить головку после заварки в печь, нагреть до 650—680°, выдержать 5—10 мин. и перенести ее в термос для медленного охлаждения или охлаждать вместе с печью

4 Установить головку на столе станка. Фрезеровать плоскость прилегания головки к блоку цилиндров. Режим обработки: скорость резания — 25 мм/мин., число оборотов —

Станок токарно-винторезный, оправка для закрепления колец при обработке, резцы: проходной расточной, отрезной, подрезной; штангенциркуль 125 мм

Печь нагревательная (рис. 3) электротельфер; газосварочный аппарат; термос сварочный; крючки длиной 2 м; жаровня для нагрева вставок; клещи для вставок; термос для охлаждения головок; горелка газосварочная с наконечником № 5

Станок вертикальнофрезерный; электротельфер; захваты для крепления головки; фреза торцовая $\varnothing 300$ мм;

1. Твердость вставок должна быть 207—255 Нв

2. Вставки клапанных гнезд изготавливать из чугунных заготовок, отлитых индивидуальной отливкой в виде колец. Допускается изготовление вставок из чугуна марки СЧ21-40 или СЧ24-44

1. Нагрев головки должен производиться равномерно, скорость нагрева 300° в час

2. При сварке температура головки не должна падать ниже 400°, в противном случае требуется повторный нагрев

3. Головки, восстановленные сваркой, не должны иметь трещин, местной рыхлости, глубоких раковин и непроваров

4. Вваренные в клапанные гнезда вставки должны без надрывов выступать над плоскостью разъема головки цилиндров

5. Не допускается появление окалины на привалочных плоскостях головки

1. На заваренных поверхностях вваренной в клапанное гнездо вставки допускаются одиночные раковины глубиной до 1,5 мм и длиной по наибольшему измере-

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20
	100 об/мин., подача — 140 мм/об. Глубину фрезерования определить по максимальной величине коробления. Снять головку со станка	линейка поперечная 800 мм, шуп с набором пластин 0,05 — 1,0 мм; штангенциркуль 125 мм	<p>нию до 3 мм общим количеством не более 5 шт. на одно гнездо</p> <p>2. Высота головки после фрезерования, замеренная между нижней и верхней обработанными плоскостями, должна быть не менее 101 мм 103 мм 115 мм 105 мм</p> <p>3. Неплоскостность и непараллельность фрезерованных поверхностей по ТУ на приемку головок цилиндров после ремонта</p>					
5	Установить головку на столе станка. Расточить отверстия вставок под гнезда клапанов по размерам табл. 4 и рис. 11, 12, 13, 14, 15. Режим расточки: скорость вращения шпинделя в об/мин. — 125, подача — 0,05 мм/об. Торцевать клапанные гнезда головки под тарелки клапанов. Снять фаски с поверхностей клапанных гнезд в последовательно-	Станок вертикально-фрезерный или вертикально-сверлильный; электротельфер; захваты для крепления голски; оправка с насадными зенкерами (рис. 1) или резцовая; зенкеры насадные (по табл. 4) или ре-	<p>1. Клапанное гнездо должно быть одинаковой глубины по всей окружности</p> <p>2. Поверхность гнезда должна быть чистой, без заусенцев. Раковины, поры и шлаковые включения на рабочей фаске клапанного гнезда не допускаются</p> <p>3. Ширина рабочей фаски должна составлять</p>					

сти:

- а) черновой зенковкой 45°
- б) зенковкой 75°
- в) зенковкой 15°

Режим обработки: число оборотов — 125 *об/мин.* подача—ручная; размеры клапанных гнезд головок по табл. 4 и на рис. 11, 12, 13, 14, 15

- 6 Установить головку на подставку. Запрессовать направляющие втулки клапанов в отверстия головки. Развернуть отверстия направляющих втулок клапанов до размеров (по табл. 4). Снять ручную фаску чистой зенковкой 45°. Снять головку с подставки

зец специальный; набор зенковок для обработки клапанных гнезд, штангенциркуль 125 мм

Электротельфер; подставка для головки; наставка для запрессовки втулок или прессоречный 3 т; молоток слесарный 500 г; развертка ручная раздвижная и вороток; оправка для зенковок клапанных гнезд и вороток; зенковка чистовая 45°

2,0—2,5 мм | 2,0—2,2 мм | 2—3 мм | 2,5—3,0 мм

4. Нормальное утопание торца тарелки нового клапана, не имеющего выработки по уплотняющей фаске, относительно привалочной плоскости головки должно составлять:

1,0—1,6 мм | 0,22—0,20—0,5—0,5—
0,68 мм | 0,55 мм | 1,0 мм | 0,85 мм

5. При фрезеровании фасок направляющий стержень оправки должен входить в отверстие головки под втулку клапана с зазором не более 0,05 мм

1. Биение фаски клапанных гнезд относительно внутренней поверхности отверстий в направляющих втулках (после запрессовки направляющих втулок клапанов и обработки отверстий под стержни клапанов) не более 0,05 мм
2. В одном гнезде разница по ширине рабочей фаски клапанного гнезда не должна превышать 0,5—0,6 мм

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20

Дефект 2 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Предельный износ клапанных гнезд

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1 Установить головку цилиндров на столе станка. Расточить клапанные гнезда под кольца (диаметры расточки по табл. 4). Режим расточки: скорость вращения шпинделя в <i>об/мин.</i> —125, подача—0,05 <i>мм/об</i>, глубина расточки по табл. 4. Снять головку со станка</p> | <p>Станок вертикально-фрезерный или вертикально-расточный 278Н; электротельфер; захваты для крепления головки; оправка с насадными зенкерами (рис. 5) или резцовая; зенкеры насадные (по табл. 4) или резец специальный; пробки-калибры на диаметры расточки; индикаторный нутромер.</p> | <p>1. Направляющий стержень оправки должен входить в отверстие головки под направляющую втулку клапана с зазором не более 0,05 <i>мм</i>
 2. Расточенные поверхности по шероховатости должны соответствовать $\nabla 6$
 3. Овальность расточки под кольца должна быть не более 0,02 <i>мм</i>, конусность — не более 0,01 <i>мм</i>
 4. Расточки гнезд головки под кольца должны быть одинаковой глубины по всей окружности, а торцовая плоскость расточки перпендикулярна оси клапанного гнезда</p> |
| <p>2 Изготовить чугунные кольца (рис. 7 и табл. 4)</p> | <p>Станок токарно-винторезный; станок круглошлифовальный; оправка для набора колец при шлифовании;</p> | <p>1. Твердость колец должна быть не менее 207—241 Нв
 2. Кольца изготовлять из чугунных заготовок, отлитых в виде колец</p> |

- 3 Нагреть головку цилиндров до температуры 90—95° в водяной ванне с подогревом
- 4 Охладить кольца клапанных гнезд до температуры минус 30—40° в ванне с твердой углекислотой и жидкостями, замерзающими при низких температурах (ацетон)
- 5 Установить головку цилиндров на подставку. Произвести посадку колец в выточках головки ударами молота через наставку. Снять головку с подставки

резцы: проходной, радиальный, отрезной, подрезной; микрометр 25—30, 50—75 мм.

Ванна водяная с подогревом; электротельфер; схватки для подъема головки; термометр

Ванна для охлаждения колец; термометр

Электротельфер; подставка; наставка специальная для посадки колец; молоток 800 г

3. По поверхности наружного диаметра кольца необходимо шлифовать
 4. На шлифованной поверхности колец риски, волнистость, чернота, поры и раковины не допускаются
1. Торцовые поверхности кольца и гнезда под кольцо в головке должны быть перпендикулярны их осям
 2. Нижняя торцовая поверхность кольца должна плотно прилегать к торцовой поверхности гнезда в головке
 3. Посадку колец в гнездах головки проверять остукиванием: при легком постукивании молотком по кольцу и головке в месте запрессовки должен слышаться одинаковый металлический звук

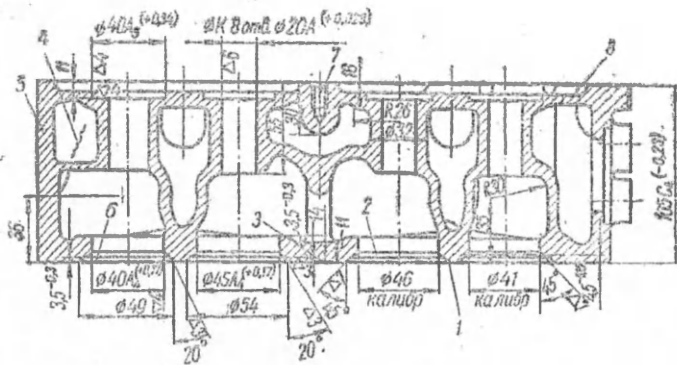


Рис. 11. Головка блока цилиндров двигателя СМД-7 (разрез по клапанным гнездам).

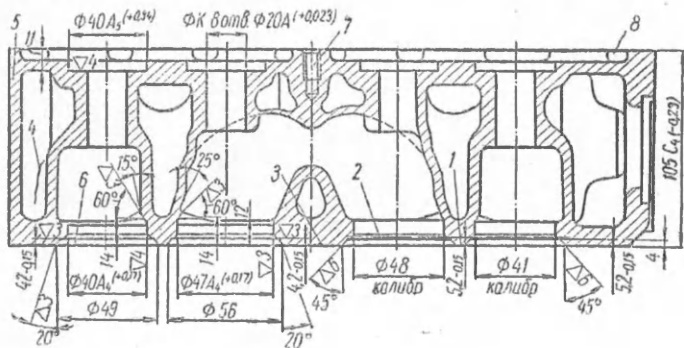


Рис. 12. Головка блока цилиндров двигателя СМД-14 (разрез по клапанным гнездам).

Продолжение табл. 3.

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20
6	Фрезеровать (при необходимости) плоскость прилегания головки к блоку цилиндров (см. фрезерование, дефект 3)	См. фрезерование, дефект 3	См. фрезерование, дефект 3					
7	Установить головку цилиндров на столе станка. Торцевать клапанные гнезда головки под тарелки клапанов. Снять фаски с поверхностей колец в последовательности: а) черновой зенковкой 45°; б) зенковкой 75°; в) зенковкой 15°; Режим обработки: скорость вращения шпинделя в об/мин.—125; подача ручная. Размеры на обработку клапанных гнезд головок по табл. 4 и на рис. 11, 12, 13, 14, 15. Снять головку со станка	Станок вертикально-фрезерный или вертикально-сверлильный; электротельфер; прихваты для крепления головок на станке; оправка с насадными зенкерами (рис. 5) или резцовой (рис. 4) или резец специальный; набор зенковок для обработки клапанных гнезд; штангенциркуль 125 мм	<ol style="list-style-type: none"> 1. При торцевании гнезд и фрезеровании фасок направляющий стержень оправки должен входить в отверстие головки под направляющую втулку клапана с зазором не более 0,05 мм 2. Клапанное гнездо должно быть одинаковой глубины по всей окружности 3. Нормальное утопание торца тарелки нового клапана, не имеющего выработки по уплотняющей фаске, относительно привалочной плоскости головки должно составлять: 1,0—1,6 мм 0,22— 0,20— 0,5— 0,5— 0,68 мм 0,55 мм 1,0 мм 0,85 мм 4. Ширина рабочей фаски клапанного гнезда должна составлять: 					

2,0—2,5 мм | 2,0—2,2 мм | 2—3 мм | 2,5 —
3,0 мм

- 8 Установить головку на подставку. Запрессовать направляющие втулки клапанов в отверстия головки. Развернуть отверстия направляющих втулок клапанов до размеров (по табл. 4). Снять ручную фаску чистой зенковкой 45°. Снять головку с подставки

Электротельфер; подставка для головки; наставка для запрессовки втулок или пресс речный 3 т; молоток слесарный 500 г; развертка ручная раздвижная и вороток; оправка для зенковки клапанных гнезд и вороток; зенковка чистовая 45°

5. Поверхность гнезда должна быть чистой без заусенцев. Раковины, поры и шлаковые включения на рабочей фаске клапанного гнезда не допускаются

1. Биение фасок клапанных гнезд относительно внутренней поверхности отверстий в направляющих втулках (после запрессовки направляющих втулок клапанов и обработки отверстий под стержни клапанов) не более 0,05 мм
2. В одном гнезде разница по ширине рабочей фаски клапанного гнезда не должна превышать 0,5—0,6 мм
3. Лыски и следы инструмента на поверхности отверстия втулки после разворачивания отверстий под стержни клапанов не допускаются

Дефект 8 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров и других плоскостей разъема (коррозионные разъедания на поверхности камер сгорания)

- 1 Установить головку цилиндров на станок горизонтально-столе станка. Фрезеровать поверхность прилегания головки к блоку цилиндров и (при необходимости) другие плоскости разъема. Режим

фрезерный; электротельфер; захваты для крепления головки на станке; фреза торцо-

1. Неплоскостность поверхности прилегания головки к блоку цилиндров допускается не более 0,1 мм | 0,05 мм
2. Неплоскостность поверхностей

Продолжение табл. 3.

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20
	обработки: скорость резания — 25 мм/мин, число оборотов — 100 об/мин, подача — 140 мм/об. Глубина фрезерования определяется по максимальной величине коробления и износа. Снять головку со станка	вая Ø 300 мм; линейка поверочная 800 мм; щуп с набором пластин 0,05 — 1,0 мм; штангенциркуль 125 мм	фланцев крепления впускного и выпускного коллекторов допускается не более 0,1 мм 0,2 мм 0,05 мм					
			3. Непараллельность нижней и верхней привалочных плоскостей головки на всей длине допускается не более 0,15 мм 0,2 мм 0,05 мм					
			4. Высота головки, замеренная между нижней и верхней обработанными плоскостями, должна быть не менее 101 мм 103,5 мм 115,5 мм 105,5 мм					
2	Проверить утопание нового клапана в гнездах и (при необходимости) торцевать клапанные гнезда	См. операцию 7, дефект 2	См. операцию 7, дефект 2					
Дефект 4 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Трещины, проходящие через отверстие под шпильку крепления головки к блоку или под штангу толкателя								
1	Установить головку цилиндров на столе станка. Рассверлить отверстия с трещинами под шпильку и под штангу до размеров по табл. 4. Ре-	Радиально - сверлильный станок модели 2Б53; электротельфер; захваты для крепления	1. Поверхность рассверленного отверстия в головке под втулку должна быть чистой, гладкой, без следов инструмента и задиров					

жим обработки: скорость вращения в об/мин.—250, подача — 1,6 мм/об. Развернуть просверленные отверстия под шпильку и под штангу до диаметра (по табл. 4). Снять головку со станка

2 Изготовить втулку табл. 4

3 Установить головку цилиндров на стол пресса или подставку. Обезжирить поверхность втулки и отверстия головки ацетоном. Запрессовать втулку, предварительно смазанную эпоксидным компаундом, в подготовленное отверстие головки. Состав компаунда: эпоксидная смола ЭД-6—100 весовых частей; дибутилфталат—10 весовых частей; полиэтиленполиамин — 8 весовых частей; чугунный порошок—60 весовых частей; снять головку

4 Поставить головку цилиндров для отверждения эпоксидного компаунда

головки; сверла диаметром 15—25 мм; развертка машинная раздвижная; штангенциркуль 125 мм

Станок токарно-винторезный; резцы: проходной, отрезной, подрезной; сверла А15—А20.

Пресс реечный 3 т; электротельфер; сосуд для компаунда; шпатель деревянный; наставка для запрессовки втулки; молоток слесарный 400 г; штангенциркуль, 125 мм

Электротельфер; шкаф термический или подставка

Чистота поверхности развернутого отверстия должна соответствовать $\nabla 5$

2. Смещение осей отверстий при их рассверливании не допускается

1. Втулку изготавливать из стали Ст. 3
2. Внутренний диаметр втулки должен соответствовать номинальному диаметру отверстия головки под шпильку или штангу

1. Подготовку компаунда производить под вытяжкой
2. Втулки должны быть запрессованы заподлицо с плоскостью прилегания головки к блоку цилиндров с натягом не более 0,04 мм

Режим отверждения компаунда: 25—30 час. при температуре 20°, 3 час. при температуре 70—90°

Продолжение табл. 3.

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20

Дефект 5 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Трещины на необрабатываемых поверхностях головки цилиндров

1	Очистить от краски и коррозии место с трещиной на 20—25 мм по обе стороны от трещины	Станок обдирочно-шлифовальный с гибким валом или щетка металлическая	Поверхность головки в зоне трещины должна быть очищена до металлического блеска					
2	Накернить и засверлить концы трещины	Электродрель типа Н-38Б; сверло диаметром 3 мм; лупа 10-кратная	Трещины засверливать напроход					
3	Снять фаски с кромок трещины 5×45° фрезерованием. Режим обработки: число оборотов фрезы — 400 об/мин. подача — 150 мм/мин.	Станок вертикально-фрезерный или слесарное зубило; фреза концевая под углом 45°; молоток слесарный 400 г	Прорезание стенки водяной рубашки головки не допускается					
4	Обварить кромки трещины методом наложения отжигающих валиков (электроды из проволоки СВ-0,8 Ø 4 мм со специальной обмазкой или электроды марки ЦЧ-4)	Электросварочный аппарат постоянного тока; стол сварщика; станок обдирочно-шлифовальный с гибким валом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сварку производить при обратной полярности (плюс — электрод, минус — деталь) 2. Сила тока при сварке 20—25 а на 1 мм диаметра электрода 3. После обварки кромок швы зачистить до металлического блеска 					

5 Сварить обваренные кромки соединительными швами, обратнo-ступенчатым способом по участкам

См. дефект 4

6 Обработать сварочные швы заподлицо с основным металлом головки. Режим обработки: число оборотов фрезы — 400 об/мин. подача — 150 мм/мин

Станок вертикально-фрезерный; фреза торцовая насадная Ø 100 мм

7 Покрывать наплавленные швы эпоксидным компаундом для обеспечения герметичности. Состав компаунда: эпоксидная смола ЭД-6 — 100 весовых частей; чугунный горошок — 160 весовых частей; дибутилфталат — 10 весовых частей; полиэтиленполиамин — 8 весовых частей. Поставить головку на отверждение эпоксидного компаунда

Сосуд с компаундом; шпатель деревянный; электротельфер; шкаф термический или подставка

1. Сварку производить с перерывами для охлаждения головки, температура свариваемого места не должна превышать 60—70°

2. Наплавленные швы должны быть плотными, без трещин, пор и раковин

1. Снятие наплавленного металла зубилом, молотком и другим ударным инструментом не допускается

2. Сварные швы и околошовная зона должны быть зачищены до металлического блеска

1. Эпоксидный компаунд должен накладываться ровным слоем

2. После отверждения компаунда испытать головку водой под давлением 4 кг/см² в течение 3 мин. Течь и потение не допускаются.

3. Режим отверждения эпоксидного компаунда: 25—30 час. при температуре 20°, 3 час. при температуре 60—70°

Дефект 6 (рис. 11, 12, 13). Износ плоскостей сопряжения вставки камеры сгорания с головкой цилиндров или уменьшение глубины выточек под вставки

1 Установить головку цилиндров на столе станка. Углубить (при наличии выгорания плоскостей) гнезда под бурт вставки в головке цилиндров

Станок вертикально-фрезерный; электротельфер; захваты для крепления головки на

1. Выточка под вставку должна быть одинаковой глубины по всей окружности

2. Поверхность выточки под вставку

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20
	на ремонтный размер (по табл. 4) под компенсирующее кольцо. При отсутствии выгорания плоскостей углубить гнездо под бурт вставки камеры сгорания на глубину (по табл. 4)	станке; кондуктор накладной (рис. 9); оправка с насадными зенкерами (рис. 10); зенкеры насадные (по табл. 4); пробки-калибры на указанные размеры; шаблон-глубиномер на указанные размеры	должна быть чистой без заусенцев					
2	Изготовить компенсирующее кольцо высотой (по табл. 4) с отверстием для прохода конца болта, стопорящего вставку	Станок токарно-винторезный; резцы: проходной, расточный, подрезной, отрезной; сверло \varnothing 12 мм; штангенциркуль 125 мм	3. Углубление выточек производить за один проход					
3	Установить компенсирующее кольцо в расточенную выточку головки и торцевать выточку головки под вставку камеры сгорания (по табл. 4)	Станок вертикально-фрезерный; захваты для крепления головки; оправка для обработки выточек под вставки	4. Выступание вставок камер сгорания над плоскостью прилегания головки к блоку должно быть не более 0,110 мм и не менее 0,012 мм					
			5. На сферической поверхности камеры сгорания восстановленной головки не должно быть наплывов металла					
			1. Кольцо подторцовывать с обеспечением глубины выточки под бурт вставки камеры сгорания (по табл. 4)					
			2. Биение поверхности выточки под					

(рис. 10); кондуктор
накладной (рис. 9);
штангенциркуль 125 мм

бурт вставки и сферической по-
верхности относительно диаметра
расточек под вставку не более
0,1 мм

Дефект 7 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Износ или срыв резьбы в резьбовых отверстиях
головки

- | | | |
|--|---|--|
| 1 Установить головку цилиндров на столе станка. Рассверлить поврежденные резьбовые отверстия до диаметров (по табл. 4) под резьбовые втулки или под ремонтные шпильки. Снять головку со станка | Станок радиально-сверлильный; электротельфер, сверла диаметром 8—14 мм, патрон быстросменный; штангенциркуль 125 мм | 1. Смещение осей резьбовых отверстий при сверлении не допускается
2. Резьбовое отверстие должно восстанавливаться при повреждении более двух крайних ниток |
| 2 Нарезать в рассверленных отверстиях резьбу (по табл. 4). | Метчики М8-М14; вороток | 1. Резьба должна быть полной, чистой, без сорванных ниток |
| 3 Изготовить резьбовые втулки или ремонтные шпильки | Станок токарно-винторезный; резцы: проходной, подрезной, отрезной, плашки; вороток; метчики | |
| 4 Завернуть резьбовые втулки в резьбовые отверстия головки, по среднему диаметру резьбы с верхней торцевой поверхности нанести 4—5 кернов. | Экстрактор; кернер 3 мм; молоток слесарный 500 г; напильник | 1. Торцевая поверхность резьбовой пробки должна быть обработана заподлицо с плоскостью головки
2. Смещение осей резьбовых отверстий после установки резьбовых втулок не должно превышать 0,15 мм
3. Резьбовую втулку ставить на эпоксидном компаунде |

Продолжение табл. 3.

Номер операции	Наименование операции и режимы обработки	Оборудование, приспособления, инструмент	Технические условия на ремонт					
			СМД-7	СМД-14	Д-40	Д-35	Д-54	Д-20

Дефект 8 (рис. 11, 12, 13, 14, 15). Обрыв шпильки или болта в резьбовом отверстии головки

1 Установить головку цилиндров на подставки. Извлечь оборванные части шпильки с помощью экстрактора. Снять головку с подставки

Подставка для головки; электротельфер; радиально-сверлильный станок модели 2Б53 или электродрель Н-3зБ; сверло $\varnothing 3$ мм; экстрактор

1. Повреждение резьбы в резьбовом отверстии не допускается

Таблица 4

№ п. п.	Наименование характеристик	Параметры головок цилиндров двигателей (в мм)					
		СМД-7	СМД-14	Д-35	Д-40	Д-54	Д-20
1	Расточка клапанных гнезд головок цилиндров под вставки (рис. 2):						
	а) диаметр <i>И</i> гнезд под всасывающий клапан;	62 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	62 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	63 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	66,5 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$
	б) диаметр <i>К</i> гнезд под выхлопной клапан;	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	63 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$	61 $\begin{smallmatrix} +0,12 \\ +0,04 \end{smallmatrix}$
	в) глубина расточки <i>Н</i>	9,0	9,0	8,0	8,0	9,0	11,0
2	Расточка клапанных гнезд головок цилиндров под кольца (рис. 6):						
	а) диаметр <i>А</i> гнезд под всасывающий клапан;	54 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	56 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	53 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	53 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	57 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	60,5 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$
	б) диаметр <i>Б</i> гнезд под выхлопной клапан;	49 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	49 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	49 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	49 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	57 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$	55 $\begin{smallmatrix} +0,04 \end{smallmatrix}$
	в) глубина расточки <i>Н</i>	9,0	10,0	8,0	8,0	9,0	11,0
3	Размеры колец клапанных гнезд головок цилиндров (рис. 7).						

1 Кольца клапанных гнезд под всасывающий клапан:

а) диаметр B ;	$54^{+0,22}_{+0,20}$	$56^{+0,22}_{+0,20}$	$53^{+0,22}_{+0,20}$	$53^{+0,22}_{+0,20}$	$57^{+0,22}_{+0,20}$	$60,5^{+0,22}_{+0,20}$
б) диаметр Γ ;	$45^{+0,17}$	$47^{+0,17}$	$40^{+0,1}$	$40^{+0,1}$	$42^{+0,17}$	$48,5^{+0,17}$
в) высота h	$9^{-0,2}$	$10^{-0,2}$	$8^{-0,2}$	$8^{-0,2}$	$9^{-0,2}$	$11^{-0,2}$

2 Кольца для гнезда под выхлопной клапан:

а) диаметр B ;	$49^{+0,21}_{+0,19}$	$49^{+0,21}_{+0,19}$	$49^{+0,21}_{+0,19}$	$49^{+0,21}_{+0,19}$	$57^{+0,22}_{+0,20}$	$55^{+0,21}_{+0,19}$
б) диаметр Γ ;	$4^{+0,17}$	$4^{+0,17}$	$36^{+0,1}$	$36^{+0,1}$	$42^{+0,17}$	$42^{+0,17}$
в) диаметр h	$9^{-0,2}$	$10^{-0,2}$	$8^{-0,2}$	$8^{-0,2}$	$9^{-0,2}$	$11^{-0,2}$

4 Размеры вставок клапанных гнезд головок цилиндров (рис. 4)

1. Вставки для гнезда под всасывающий клапан:

а) диаметр D ;	$62^{-0,04}_{-0,12}$	$62^{-0,04}_{-0,12}$	$56^{-0,04}_{-0,12}$	$56^{-0,04}_{-0,12}$	$63^{-0,04}_{-0,12}$	$66,5^{-0,04}_{-0,12}$
б) диаметр E ;	40	40	35	35	40	40
в) диаметр $Ж$;	35	35	30	30	35	35
г) высота H	12	12	11	11	12	14

№ п. п.	Наименование характеристик	Параметры головок цилиндров двигателей (в мм)					
		СМД-7	СМД-14	Д-35	Д-40	Д-54	Д-20
2.	Вставки для гнезда под выхлопной клапан:						
	а) диаметр D ;	$56_{-0,12}^{-0,04}$	$56_{-0,12}^{-0,04}$	$56_{-0,12}^{-0,04}$	$56_{-0,12}^{-0,04}$	$63_{-0,12}^{-0,04}$	$61_{-0,12}^{-0,04}$
	б) диаметр E ;	35	35	35	35	40	40
	в) диаметр $Ж$;	30	30	30	30	35	35
	г) высота H	12	12	11	11	12	14
5	Наружные диаметры насадных зенкеров для расточки клапанных гнезд под вставки:						
	а) для расточки всасывающих клапанных гнезд головки;	$62_{+0,04}^{+0,12}$	$62_{+0,04}^{+0,12}$	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$63_{+0,04}^{+0,12}$	$66,5_{+0,04}^{+0,12}$
	б) для расточки выхлопных клапанных гнезд головки	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$56_{+0,04}^{+0,12}$	$63_{+0,04}^{+0,12}$	$61_{+0,04}^{+0,12}$
6	Наружные диаметры насадных зенкеров для расточки клапанных гнезд под кольца:						
	а) для расточки всасывающих клапанных гнезд головки;	$54_{+0,04}$	$56_{+0,04}$	$53_{+0,04}$	$53_{+0,04}$	$57_{+0,04}$	$60,5_{+0,04}$

б) для расточки выхлопных клапанных гнезд головки	49	+0,04	49	+0,04	49	+0,04	49	+0,04	57	+0,04	55	+0,04
7 Наружные диаметры насадных зенкеров для обработки клапанных гнезд:												
а) для расточки отверстий вставок всасывающего гнезда;	45	+0,17	47	+0,17	40	+0,1	40	+0,1	42	+0,17	48,5	+0,17
б) для расточки отверстий вставок хлопного гнезда;	40	+0,17	40	+0,17	36	+0,1	36	+0,1	42	+0,17	42	+0,17
в) для торцевания (углубления) всасывающего гнезда;	54		56		52		52		55	+0,2	60,5	+0,5
г) для торцевания (углубления) выхлопного гнезда	49		49		48		48		55	+0,2	55	+0,5
8 Наружные диаметры насадных зенкеров для обработки выточек головки цилиндров под вставки камер сгорания:												
а) для обработки выточек под бурт вставки;	55	+0,12	56	+0,12	54	+0,06	54	+0,06	—		—	
б) для обработки выточек под наружную поверхность вставки	49,5	+0,12	50,5	+0,12	48	+0,10	48	+0,10	—		—	
9 Номинальные размеры:												
а) диаметра отверстия в головке втулку клапана;	20	+0,023	20	+0,023	18	+0,027	18	-0,003 -0,03	22	+0,045	22	+0,045

№ п. п.	Наименование характеристик	Параметры головок цилиндров двигателей (в мм)					
		СМД-7	СМД-14	Д-35	Д-40	Д-54	Д-20
	б) наружного диаметра направляющей втулки клапана;	$20^{+0,062}_{+0,039}$	$20^{+0,062}_{+0,039}$	$18^{+0,048}_{+0,029}$	$18^{-0,018}$	$22^{+0,095}_{+0,050}$	$22^{+0,095}_{+0,050}$
	в) внутреннего диаметра направляющей втулки клапана;	$11^{+0,035}$	$11^{+0,035}$	$11^{+0,027}$	$11^{+0,027}$	$12^{+0,035}$	$12^{+0,035}$
	г) диаметра отверстия под шпильку крепления головки к блоку;	15,5	15,5	15	15	18	19
	д) диаметра отверстия под штангу толкателя	17	17	17	17	18	—
10	Диаметры отверстий в головке цилиндров (под посадку тонкостенной втулки на эпоксидном компаунде) после рассверливания отверстий:						
	а) под шпильки крепления головки к блоку;	21,7	21,7	21,7	21,7	23,7	23,7
	б) под штанги толкателей	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	—
11	Диаметры отверстий в головке цилиндров (под посадку тонкостенной втулки на эпоксидном компаунде) после развертывания отверстий:						

	а) под шпильки крепления головки к блоку;	22+0,023	22+0,023	22+0,023	22+0,023	22+0,023	21+0,023
	б) под штанги толкателей	24+0,023	24+0,023	24+0,023	24+0,023	24+0,023	24-0,023
12	Наружные диаметры тонкостенной втулки под посадку (на эпоксидном компаунде) в отверстия головки:						
	а) под шпильки крепления головки к блоку;	22-0,020 -0,040	22-0,020 -0,040	22-0,020 -0,040	22-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040
	б) под штанги толкателей	24-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040	24-0,020 -0,040	—
13	Размеры глубины выточки в головке под бурт вставки камеры сгорания:						
	а) нормальный размер;	5+0,04	5+0,04	5+0,048	5+0,018	—	—
	б) ремонтный размер	12+0,04	12+0,04	12+0,048	12+0,048	—	—
14	Высота ремонтного кольца в выточку головки цилиндров под вставку камеры сгорания	7+0,02	7+0,02	7+0,02	7+0,02	—	—
15	Номинальный размер глубины выточки в головке под наружную поверхность вставки камеры сгорания	35,5+0,1	35,5+0,1	29,2+0,1	29,2+0,1	—	—
16	Резьба под шпильки крепления форсунок:						
	а) нормальная;	M10×1,5					
	б) ремонтная	M12×1,75					

№ п. п.	Наименование характеристик	Параметры головок цилиндров двигателей (в мм)					
		СМД-7	СМД-14	Д-35	Д-40	Д-54	Д-20
17	Резьба под шпильки крепления стойки валика коромысел:						
	а) нормальная;	M12×1,75					M18×2,5
	б) ремонтная под шпильку;	M14×2					—
	в) ремонтная под резьбовую втулку	M20×1,5					M20×1,5
18	Резьба под шпильки крепления впускных и выпускных труб:						
	а) нормальная;	M10×1,5				M12×1,75	M10×1,5
	б) ремонтная	M12×1,75				M14×1,5	M12×1,75

ЛИТЕРАТУРА

1. Лангерт Б. А., Опыт восстановления головок цилиндров, журнал «Механизация сельского хозяйства», 1963 г., № 2.
 2. Технология ремонта деталей гусеничных тракторов, Справочник, Машгиз, 1956 г.
 3. Справочник по ремонту машинно-тракторного парка, Сельхозиздат 1962 г., том. 1.
 4. Вербук Р. М. и др. Разборка и ремонт двигателей СМД, 1963 г.
 5. Лившиц Л. Г., Поляченко А. В., Восстановление авто-тракторных деталей, Сельхозиздат, 1962 г.
-