Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Свердловской области

«АРТИНСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

### **Методические рекомендации для обучающихся**

### **по выполнению практических занятий по**

**МДК 03.02 Технологические процессы ремонтного производства**

ОПОП СПО – ППССЗ 35.02.07 "Механизация сельского хозяйства"

**Практическое занятие № 1**

Изучение приборов и оснастки при дефектовке.

Технические средства, применяемые при диагностировании.

Цель: Получение практических навыков при использовании различных измерительных инструментов, стендов, приспособлений при проведении технического диагностирования.

# Порядок проведения

Средства измерения бывают простейшими, универсальными, механическими.

1.

1. Простейшие средства измерения.

К простейшим средствам измерения относятся , применяемых при диагностировании относятся щупы, калибры, масштабные линейки, штангенциркуль и др.

Щупы служат для измерения зазоров между различными сопрягаемыми деталями. Используют наборы стальных пластин калиброванной толщины.



Рис.1.1. Набор щупов в обойме

Калибры - однозначные меры для контроля размеров, формы или взаимного расположения деталей в сборочной единице.



Рис.1.2 Калибры.

а- калибр-пробка; б- резьбовой калибр

ПР- проходная сторона проверки отверстий

НЕ- непроходная сторона калибра проверки отверстий

Масштабная линейка - простейшее измерительное средство с помощью которого можно производить измерения с погрешностью до 0,5мм



Рис.1.3. Линейка

Штангенциркуль - используют для измерения наружных и внутренних размеров, глубин и высот деталей.



Рис.1.4. Штангенциркуль

1- штанга, 2- рамка, 3- зажим рамки, 4- рамка микрометрической подачи, 5- винт микрометрической подачи, 6- гайка микрометрической подачи; А- диаметр отверстия

1. Универсальные средства измерения



Рис. 1.5. Универсальные средства измерения

а- штангенциркуль; б- микрометр для внутренних измерений; в- микрометр для наружных измерений; г- микрометрический глубиномер; 1- нониус, 2- рамка, 3- линейка, 4- штанга, 5- микрометрический винт, 6- неподвижная

пята, 7- подвижная пята, 8- скоба, 9- основание

Угловой люфтомер - используют для измерения угловых зазоров, объединяет в себе динамометрический ключ и жидкостной угломер.

Для определения суммарного зазора всей передачи с помощью динамометрического ключа выбирают зазор в одну сторону, устанавливают стрелку указателя угломера на « 0», после чего выбирают зазор в другую сторону и записывают показания угломера



Рис.1.6. Угловой люфтомер КИ-4832

1- зажимные губки, 2- вороток, 3- градуированный диск, 4- кольцевая трубка с подкрашенной жидкостью, 5- стрелка динамометрической рукоятки, 6- рукоятка, 7- измерительная шкала усилий поворота, 8- штанга динамометрического ключа

Автостетоскоп

Оценку технического состояния сопряжений деталей КШМ и сопряжений газораспределительного механизма проводят используя акустический метод диагностирования с применением автостетоскопа. Для этого запускают и прогревают двигатель, надевают наушники автостетоскопа, представляющего собой усилитель с пьезокристалическим датчиком и сухими элементами питания 1, вмонтированными в пластмассовый корпус 2, с наконечником 3 и телефоном, и прикладывают его к двигателю в местах. По характеру появившегося стука или шума в КШМ устанавливают причину неисправности и способы ее устранения.



Максиметр

Рис.1.7. Электронный автостетоскоп

1- сухой элемент питания, 2- корпус, 3- наконечник

В полевых условиях проверяют и регулируют давление впрыска форсунок максиметром, который представляет собой форсунку, снабженную пружиной. Корпус и регулировочный колпачек максиметра снабжены делениями для отсчета давления, на которое устанавливается пружина при повороте колпака.

Рис.1.8. Максиметр

1- распылитель с иглой, 2- гайка, 3- корпус, 4- штуцер, 5- нажимной штифт,

6- пружина, 7- регулировочный болт, 8- регулировочный колпачок, 9- штуцер

**Практическое занятие № 2**

Сварка деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

**Тема**: "Сварка алюминия"

**Цель работы**: Приобрести практические навыки при изучении сварки алюминия

**Ход выполнения работы:**

1. Ознакомление с теоретическими сведениями
2. Самостоятельно изучить тему: «Сварка алюминия».
3. Составить описание «Сварка алюминии».
4. Ответить на контрольные вопросы.

**Теоретические сведения**

***Наиболее важные области*** ***применения алюминиевых сплавов*** в настоящее время – авиационная и ракетная техника. Высокие удельные характеристики, технологичность, ценовая доступность – ценные свойства, изначально определившие выбор авиаконструкторов. Для работы узлов в реальных условиях эксплуатации в космосе необходима также стойкость материалов к воздействию факторов космического пространства: высокого вакуума, перепадов температур, радиации и пр. В настоящий момент этим требованиям максимально отвечают алюминиевые деформируемые сплавы, которые и используются наиболее активно.

Наглядные примеры – материалы конструкции планеров отечественного орбитального корабля «Буран» и американского космического корабля "Space Shuttle".

Алюминий обладает низкой прочностью (***σв=8-10 кгс/мм2***), поэтому его применяют в основном в химическом аппаратостроении, рамных конструкциях, для оконных и дверных переплетов и декоративных изделии в строительстве. *Он обладает малой плотностью* ***2,7 г/см3****, повышенной коррозионной стойкостью и большой пластичностью* по сравнению с низкоуглеродистой сталью. Теплопроводность алюминия ***в три раза*** выше теплопроводности малоуглеродистой стали. Температура плавления чистого алюминия **658° С**. При нагревании алюминий легко окисляется, образуя тугоплавкую окись алюминия (**А1203**), плавящуюся при температуре свыше **2060° С**. Чистый алюминий поставляют по ***ГОСТ 11069—64.***

В технике применяют не только чистый алюминий, но и сплавы его с марганцем, магнием, медью и кремнием. Сплавы алюминия обладают большей прочностью, чем чистый алюминий.

Повышенную прочность имеют сплавы алюминия с марганцем, магнием, кремнием, цинком и медью.

**Алюминий и его сплавы делят на:**

1. Литейные
2. Деформируемые (катаные, прессованные, кованые).

**Деформируемые сплавы подразделяют на:**

1. *Термически не упрочняемые*, к которым относятся сплавы алюминия с марганцем и магнием
2. *Термически упрочняемые*, к которым относятся сплавы алюминия с медью, цинком, кремнием.

Наиболее высокой прочностью обладают термически упрочняемые алюминиевые сплавы.

Однако термически упрочненные алюминиевые сплавы разупрочняются при сварке со значительной потерей механических свойств. Применение этих сплавов для сварных конструкций возможно лишь при условии обеспечения термической обработки после сварки для повышения прочности сварных соединений.

 Из термически неупрочняемых сплавов наибольшей прочностью обладают сплавы системы **Al - Mg - Ti**, например сплав **АМг6,** механические свойства которого следующие: σв=32-38 кгс/мм2 , σт=16-18 кгс/мм2 , σ5=15 - 20% и aк=3-4 кгс·м/см2. Конструкции из алюминиево-магниевого сплава АМг6 изготовляются в основном сварными.

В Российской Федерации***ГОСТ 4784*** "Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки" дает ***маркировку сплавов тремя способами:***

* в буквенно-цифровом виде,
* только в цифровом виде,
* с учетом требований международного стандарта (международная маркировка) ИСО 209-1 (ISO 209-1 Wrought aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and forms of products - Part 1: Chemical composition).

При этом цифровая маркировка по ГОСТ не совпадает с международной маркировкой алюминиевых сплавов.

***Цифровая маркировка по ГОСТ:***

* **первая цифра** - основной металл (1-алюминий);
* **вторая цифра** - легирующая система;
* **третья и четвертая цифры** - марка и модификация.

Помимо приведенной цифровой маркировки, в настоящее время повсеместно используется ***смешанная*** буквенная и буквенно-цифровая маркировка алюминиевых сплавов.

***Например,******деформируемы****е* сплавы обозначаются буквами **Д, АД, АК, АМ, АВ;** ***литейные*** – **АЛ.**

* Буквой **Д** обозначают сплавы ***дуралюминия*** **Д1, Д16** и т.д.
* Буквы АВ означают сплав ***авиаль***.
* Буквы **АМг и АМц** обозначают ***сплав алюминия с магнием*** (***Мг***) и ***марганцем*** (***Мц***), причем ***цифры***, следующие за буквами ***АМг1; АМг6*** соответствуют примерному содержанию магния в этих сплавах.
* Буквы **АД** отвечают алюминию деформированному, цифра указывает чистоту алюминия.
* Чистота сплавов обозначается следующими буквами, стоящими после маркировки сплава: **Пч, Ч, Оч** – соответственно практически чистый, чистый и очень чистый, по примесям железа, кремния и других контролируемых элементов.
* Состояние полуфабрикатов из алюминиевых сплавов обозначается следующей маркировкой:
* **М** – мягкий, отожженный;
* **Т** –закаленный и естественно состаренный;
* **Т1** – закаленный и искусственно состаренный;
* **Н** – нагартованный;
* **Н1** – усилено нагартованный (нагартовка листа ~20%) и т.д

**Свариваемость алюминия и его сплавов.**

1. ***Алюминий и его сплавы имеют большую теплопроводность***, теплоемкость и скрытую теплоту плавления. Теплопроводность алюминия в три раза выше теплопроводности низкоуглеродистой стали; при нагреве ***от 20 до 600°С*** разница в теплопроводности еще более возрастает. Следовательно, сварка алюминия и его сплавов должна выполняться с относительно мощным и концентрированным источником нагрева.
2. ***Коэффициент линейного расширения*** *алюминия в* *два раза* выше, чем коэффициент расширения железа. Это способствует увеличенным деформациям и короблению при сварке алюминиевых изделий.
3. ***Низкая удельная плотность*** (***2,7 г/см3***) и температура плавления (**660°С**) алюминия по сравнению с высокой удельной плотностью окисла алюминия **Al2O3**(***3,85 г/см3***) и его температурой плавления (**2050°С**) затрудняют процесс сварки. Тугоплавкий и тяжелый окисел **Al2O3**может оставаться в металле шва и снижать работоспособность сварного соединения. При сварке алюминия и его сплавов необходимо применять различные способы борьбы с окислом **Al2O3**. Во всех случаях поверхность металла изделия должна зачищаться непосредственно перед сваркой и процесс сварки должен протекать с защитой расплавленного металла от действия газов воздуха.

 **Используют три способа борьбы с окислом алюминия:**

1. Сварка с растворителем окислов (электродные покрытия, флюсы),
2. Сварка без растворителей, но с так называемым катодным распылением,
3. Сварка с механическим удалением окислов из сварочной ванны.

**Сварка с растворителем**. Растворителями окисла Al2O3 и других окислов являются ***галогенные соли щелочноземельных металлов*** (***хлористый, фтористый литий и др***.), которые растворяют окислы и вместе с ними поднимаются из сварочной ванны в сварочный шлак. Так как раствор обладает пониженной температурой плавления, меньшей удельной плотностью и меньшей вязкостью, чем каждый компонент в отдельности, то он выводится из металла шва в сварочный шлак.

**Сущность катодного распыления** состоит в том, что при дуговой сварке в аргоне на постоянном токе при обратной полярности происходит дробление окисной пленки Al2O3. с последующим распылением частиц окисла на поверхности сварного изделия. Тонкая окисная пленка, покрывающая сварочную ванну, разрушается под ударами тяжелых положительных ионов, защитного газа аргона, образующихся при горении дуги. Так как положительный ион обладает большей массой, чем электрон, то образующийся поток ионов способен дробить окисные пленки алюминия и магния, которые создаются при сварке. При этом надо учитывать большую скорость движения ионов, позволяющую распыленным окислам через защитную газовую среду выходить из сварочной зоны.

 Другие газы, обладающие низкой атомной массой (например, 4 у гелия вместо 40 у аргона), не способны дробить и распылять окислы.

**Механический способ удаления окисла Al2O3** из сварочной ванны заключается в том, что сварщик опускает в сварочную ванну стальной пруток диаметром **3 - 4 мм** и вынимает его с прилипшим к поверхности прутка окислом, который легко отделяется от прутка при его встряхивании и легком ударе. Опытные рабочие, выполняющие газовую или дуговую сварку угольным электродом, часто используют этот способ, не прибегая к флюсам.

***Алюминиевые сплавы обладают повышенной склонностью к образованию пор.*** Пористость металла при сварке алюминия и его сплавов вызывается водородом, источником которого служит адсорбированная влага на поверхности основного металла и особенно проволоки, а также воздух, подсасываемый в сварочную ванну. В этом случае алюминий в сварочной ванне взаимодействует с влагой по реакции:

 **2Al+3H2O→Al2O3+6H.**

Для получения беспористых швов при сварке алюминия и его сплавов даже небольшой толщины иногда требуется подогрев, снижающий скорость охлаждения сварочной ванны и способствующий более полному удалению водорода из металла при медленном охлаждении. Так, например, при наплавке на лист алюминия толщиной **8 мм** беспористый шов может получить при подогреве металла ***до 150°С*** При увеличении толщины металла **до 16 мм** даже подогрев до температуры 300°С не обеспечивает беспористых швов.

Однако подогрев листов для сварки некоторых сплавов следует применять осторожно. Например, при сварке толстолистовых алюминиево-магниевых сплавов допускается подогрев до температуры не выше **100 - 150°С**. Более высокая температура подогрева может усилить пористость шва за счет выделения из твердого раствора магния и образования при этом водорода по реакции **Mg+H2O→MgO+2H**. Кроме того, при сварке подогретого металла (алюминиево-магниевых сплавов) снижаются механические свойства сварных соединений.

При аргонодуговой сварке алюминия и его сплавов борьбу с порами ведут с помощью окислительной атмосферы. Наилучшие результаты получаются при добавке к аргону **1,5%** ***кислорода.*** Окислительная атмосфера в районе поверхности сварочной ванны не дает водороду растворяться в металле, поэтому поры к концу охлаждения шва не образуются.

Алюминий и его сплавы склонны к большему перегреву, чем углеродистые стали. Поэтому сварку алюминиевых сплавов следует производить с меньшей погонной тепловой энергией, шов по возможности выполнять за один проход или в два прохода с двух сторон на больших скоростях.

**Виды сварки алюминия и его сплавов.**

Детали из алюминия и его сплавов можно соединят как сваркой плавлением, так и сваркой давлением.

**Широкое распространение получили следующие виды сварки:**

* Ручная или механизированная дуговая сварка неплавящимся электродом в защитном инертном газе;
* Механизированная дуговая сварка плавящимся металлическим электродом в защитном газе;
* Автоматическая дуговая сварка плавящейся сварочной проволокой по слою дозированного флюса;
* Стыковая или точечная контактная сварка.
* Кроме указанных видов сварки алюминия и его сплавов, возможно применение сварки:
* газокислородным пламенем;
* дуговой сварки неплавящимся угольным или графитовым электродом, алюминиевым электродом с покрытием;
* электрошлаковой сварки и сварки электронным лучом.

**Ручную сварку алюминия дугой или газовым пламенем** выполняют с подогревом листов **от 100 до 400°С**; чем толще деталь, тем выше температура подогрева. Для сварки употребляют ***флюс,*** чаще всего марки **АФ-4а**, содержащий ***50°,*** хлористого калия, ***14%*** хлористого лития***, 8%*** фтористого натрия и ***28%*** хлористого натрия. Составы ***электродных покрытий*** могут быть следующие: покрытие **I** - 65% флюса АФ-4а и *35%* криолита и покрытие **II** - *50%* хлористого калия, *30%* хлористого натрия и *20%* криолита (Na3AlF6).

**Технология сварки.**

***Для дуговой сварки* алюминия** ***применяют электроды*** марки ***ОЗА-1*** со стержнем из алюминиевой проволоки.

Сварка производится в нижнем и вертикальном положениях постоянным током обратной полярности, короткой дугой без поперечных колебаний. При ***диаметре*** электрода **4 мм** ***ток*** берется ***120:140 А***, при **5 мм** - ***150:170 А***, а при **6 мм** - ***200:240 А***.

Сварку осуществляют с подогревом изделия до температуры **200 - 250°С** при толщине металла ***6 - 10 мм,*** **300 - 350°С** при ***10 - 16 мм,***

Электроды перед употреблением обязательно просушивают до температуры **200°С** в ***течение 2 ч***. После сварки шлак немедленно удаляют стальной щеткой с промывкой его горячей водой.

Для заварки литейных пороков в изделиях применяют покрытые алюминиевые электроды марки ***ОЗА-2.***

***Форма подготовки кромок под сварку*** алюминиевых сплавов подобна подготовке при сварке сталей. Швы по возможности выполняются однопроходными и на больших скоростях.

**Сварка угольным электродом** *производится дугой прямого действия, постоянным током при прямой полярности.* Листы толщиной **до 3 мм** желательно сваривать с отбортовкой кромок без присадочного материала, Сварка ***более толстых*** листов требует разделки кромок под углом ***60 - 75°*** и применения присадки. Желательно применение массивных медных или стальных подкладок под свариваемые листы. Можно использовать флюс **АФ-4а** или флюс следующего состава: ***45%*** ***хлористого калия***; ***15% хлористого лития;*** ***30%*** ***хлористого натрия***; ***7%,*** ***фтористого калия*** и ***3%*** ***сернокислого натрия***.

 **Таблица.1.**

**Примерные режимы сварки алюминия угольным электродом**



**Газовая сварка алюминия**  и его сплавов обеспечивает удовлетворительное качество сварных соединений. Мощность газового пламени при сварке подбирается в зависимости от толщины металла.

Флюс ***АФ-4а*** разводят дистиллированной водой и наносят на свариваемые кромки и присадочный пруток.

**Таблица.2.**

**Режим газовой сварки алюминия.**



При газовой сварке применяют присадочную проволоку той же марки, что и свариваемый металл.

*Для получения и сохранения мелкозернистой структуры изделие после сварки в некоторых случаях, например при сварке литых деталей, подвергают отжигу при* ***300 - 350°С*** *с последующим медленным охлаждением*.

**Контрольные вопросы:**

1. Опишите технологию выполнения сварки алюминия и его сплавов.
2. Трудности при сварке алюминия и его сплавов.
3. Какие свойства алюминия определяют его свариваемость?
4. Маркировка алюминия и его сплавов.
5. Приведите марки сварочных алюминиевых проволок.

Какие существуют способы борьбы с оксидной пленкой алюминия?

**Практическое занятие № 3**

Сварка в среде защитных газов.

**Цель работы:** изучить технологию сварки металлов в среде защитных газов.

**Задание:** разработать технологию и режимы сварки конкретного конструкционного узла.

При сварке в защитном газе электрод, зона дуги и сварочная ванна защищены струей защитного газа. В качестве защитных газов применяют инертные газы (аргон и гелий) и активные газы (углекислый газ, азот, водород и др.), иногда смеси двух газов или более. Наиболее распространено применение аргона Аr и углекислого газа СO2.

Аргон – бесцветный газ, в 1,38 раза тяжелее воздуха, нерастворим в жидких и твердых металлах. Аргон выпускают высшего и первого сортов, имеющих соответственно чистоту 99,992 и 99,987%. Поставляют и хранят аргон в стальных баллонах в сжатом газообразном состоянии под давлением 15 МПа.

Углекислый газ бесцветный, со слабым запахом, в 1,52 раза тяжелее воздуха, нерастворим в твердых и жидких металлах. Выпускают углекислый газ сварочный, пищевой и технический, имеющие соответственно чистоту 99,5, 98,5 и 98,0%. Для сварки газ поставляют и хранят в стальных баллонах в сжиженном состоянии под давлением 7 МПа. Аргонодуговой сваркой можно сваривать неплавящимся и плавящимся электродами. Сварку неплавящимся электродом применяют, как правило, при соединении металла толщиной 0,5–6 мм; плавящимся электродом – от 1,5 мм и более. В аргоне неплавящимся вольфрамовым электродом (Тпл = 3370°С) можно сваривать с расплавлением только основного металла (толщиной до 3 мм), а при необходимости получения усиления шва или заполнения разделки кромок (толщина более 3 мм) – и присадочного материала (прутка или проволоки). Последний подают в дугу вручную или механически.

Сварку неплавящимся электродом ведут на постоянном токе прямой полярности. В этом случае дуга легко зажигается и горит устойчиво при напряжении 10–15 В. При обратной полярности возрастает напряжение дуги, уменьшается устойчивость ее горения и снижается стойкость электрода. Эти особенности дуги обратной полярности являются недостатком в сварочном процессе. Однако дуга обратной полярности обладает одним важным технологическим свойством: при ее действии с поверхности свариваемого металла удаляются оксиды. Одно из объяснений этого явления заключается в том, что поверхность металла бомбардируется тяжелыми положительными ионами аргона, которые механически разрушают пленки оксидов. Процесс удаления оксидов также известен как катодное распыление. Указанные свойства дуги обратной полярности используют при сварке алюминия, магния и их сплавов.

При сварке неплавящимся электродом на переменном токе сочетаются преимущества дуги на прямой и обратной полярностях, однако асимметрия электрических свойств дуги, обусловленная ее меньшей электрической проводимостью при обратной полярности по сравнению с прямой, приводит к ряду нежелательных явлений.

В результате выпрямляющей способности дуги появляется постоянная составляющая тока прямой полярности. В этих условиях дуга горит неустойчиво, ухудшается очистка поверхности сварочной ванны от тугоплавких оксидов и нарушается процесс формирования шва. Поэтому для питания дуги в аргоне переменным током при­меняют специальные источники тока. В их схему включают стабилизатор горения дуги – электронное устройство, подающее импульс дополнительного напряжения на дугу в полупериод обратной полярности. Таким образом, обеспечивается устойчивость дуги, постоянство тока и процесса формирования шва на обеих полярностях тока. Нормальное протекание процесса сварки и хорошее качество шва обеспечиваются при высокой плотности тока (100 А/мм2 и более). При невысокой плотности тока имеет место крупнокапельный перенос расплавленного металла с электрода в сварочную ванну, приводящий к пористости шва, сильному разбрызгиванию расплавленного металла и малому проплавлению основного металла. При высоких плотностях тока перенос расплавленного металла с электрода становится мелкокапельным или струйным. В условиях действия значительных электромагнитных сил быстродвижущиеся мелкие капли сливаются в сплошную струю. Такой перенос электродного металла обеспечивает глубокое проплавление основного металла, формирование плотного шва с ровной и чистой поверхностью и разбрызгивание в допустимых пределах.

В соответствии с необходимостью применения высоких плотностей тока для сварки плавящимся электродом используют проволоку малого диаметра (0,6–3 мм) и большую скорость ее подачи. Такой режим сварки обеспечивается только механизированной подачей проволоки в зону сварки. Сварку выполняют на постоянном токе обратной полярности. В данном случае электрические свойства дуги в значительной степени определяются наличием ионизированных атомов металла электрода в столбе дуги. Поэтому дуга обратной полярности горит устойчиво и обеспечивает нормальное формирование шва, в то же время ей соответствует повышенная скорость расплавления проволоки и производительность процесса сварки.

Сварку сталей часто выполняют в смеси Аr + 5% О2. Кислород уменьшает поверхностное натяжение расплавленного металла, что способствует снижению критической плотности тока, при которой капельный перенос металла переходит в струйный. Одновременно повышается устойчивость горения дуги при относительно небольших токах, что облегчает сварку металла малой толщины.

При ручной аргонодуговой сварке конец вольфрамового электрода затачивают на конус. Длина заточки, как правило, должна быть равна двум-трем диаметрам электрода. Дуга зажигается на специальной угольной пластине. Зажигание дуги на основном металле не рекомендуется из-за возможности загрязнения и оплавления конца электрода. Для возбуждения дуги можно применить источник питания с повышенным напряжением холостого хода или дополнительный источник питания с высоким напряжением (осцил­лятор), так как потенциал возбуждения и ионизации инертных газов значительно выше, чем кислорода, азота или паров металлов. Дуговой разряд в инертных газах отличается высокой стабильностью.

Характерной особенностью аргонодуговой сварки неплавящимся вольфрамовым электродом при использовании переменного тока является возникновение в сварочной цепи составляющей постоянного тока, величина которой может достигать 50% от величины эффективного значения переменного тока сварочной цепи. Выпрямление тока, т. е. появление составляющей постоянного тока, зависит от размеров и формы вольфрамового электрода, материала изделия и режимов сварки (величины тока, скорости сварки и длины дуги). Появление в сварочной цепи составляющей постоянного тока особенно отрицательно сказывается на процессе сварки и качестве сварных соединений из алюминия и его сплавов. При чрезмерной величине составляющей постоянного тока нарушается стабильность горения дуги, резко ухудшается качество поверхности наплавляемого металла, появляются подрезы, чешуйчатость и снижается прочность сварных соединений и пластичность металла шва. Устранение составляющей постоянного тока в сварочной цепи переменного тока является первостепенным условием для получения качественных сварных соединений.

Аргонодуговой сваркой можно выполнять все виды соединений: стыковые, тавровые, нахлесточные и угловые.

Для защиты металла шва со стороны корня и обеспечения формирования обратной стороны шва поддувают защитные газы (создают избыточное давление защитного газа со стороны корня шва).

При сварке титана, алюминия и их сплавов для поддува применяют аргон или в особых случаях гелий– при сварке титана. При сварке нержавеющих сталей применяют аргон, азот, углекислый газ и смесь азота с водородом (азота – 93%, водорода – 7%). Ручную аргонодуговую сварку выполняют без колебательных движений горелки, которые не рекомендуется применять из-за возможности нарушения защиты зоны сварки. Угол между осью мундштука аргонодуговой горелки и плоскостью свариваемого изделия должен быть 75–80° (рис. 7.1). Присадочную проволоку располагают под углом 90° относительно оси мундштука горелки, а угол между проволокой и изделием должен быть 15–20°.

-90°

Направление сварки

75-80°

15-20°

Рис. 7.1. Схема расположения присадочной проволоки и горелки по отношению

к свариваемому изделию

Употребление газовых смесей вместо технически чистых газов аргона или гелия в некоторых случаях повышает устойчивость горения сварочной дуги, уменьшает разбрызгивание металла, улучшает формирование шва, увеличивает глубину проплавления, а также воздействует на перенос металла и увеличивает производительность сварки.

Для сварки используется гелий – инертный газ, не образующий с другими элементами химических соединений, за исключением некоторых гидридов, устойчивость которых находится только в узких интервалах температуры и давления. В промышленности гелий получают из природных газов путем их сжижения. Аргон несколько тяжелее воздуха, поэтому струя его хорошо защищает дугу и зону сварки. Дуга в аргоне отличается высокой стабильностью. По ГОСТ 10157–73аргон вырабатывают трех сортов

**Практическое занятие № 4**

Проверка технического состояния цилиндро-поршневой группы.

**Цель работы** - научиться самостоятельно проводить дефектацию блока цилиндров, закрепление и развитие знаний способов, средств и техники дефектации деталей, приобретение практических навыков определения дефектов и их сочетаний, использования средств контроля и руководства по капитальному ремонту автомобилей, уяснение характера работ, выполняемых дефектовщиком.

# Содержание работы:

* подготовка исходных данных для дефектации деталей;
* определение технического состояния деталей;
* сортировка деталей по результатам контроля;
* назначение способа ремонта и содержания операций по подефектной технологии;
* оформление отчета о результатах работы.

# Конструктивно-технологическая характеристика деталей

Блок цилиндров двигателя ЗИЛ-4314.10 отливается из серого чугуна СЧ 18-36 ГОСТ 1412-85, твердость НВ 170-229. Гильза - из серого чугуна СЧ 18-36 ГОСТ 1421-85, твердость НВ 196, не менее. Вставка - из легированного чугуна по ТУ завода-изготовителя, твердость вставки НВ 156-197.

Основные конструктивные элементы блока цилиндров: стенки рубашки охлаждения и верхнего картера, посадочные отверстия под втулки распределительного вала, посадочные отверстия под гильзу, гнезда под вкладыши коренных подшипников; привалочные поверхности под головку блока, крышку распределительных шестерен, картера сцепления и др.

Конструктивные элементы гильзы - отверстие под поршень, верхний посадочный поясок, нижние посадочные пояски, буртик.

Блок цилиндров относится к классу «корпусных деталей», гильза - к классу «полых цилиндров». Заготовки получают отливкой и подвергают механической обработке. Требования к точности размеров в пределах квалитетов 4-7, отклонения формы (нецилиндричность, неплоскостность и др.) не должны превышать 0,010-0,020 мм, отклонения расположения (непараллельность, неперпендикулярность и др.) -0,020-0,050 мм на 100 мм длины.

Установочной базой служат: для блока - привалочная поверхность масляного картера, для гильзы - фаски отверстия под поршень.

# Вид и характер дефектов. Способы их устранения.

В процессе работы двигателя на блок цилиндров и гильзу воздействуют силы трения, внутренние напряжения в металле, вибрация, агрессивность среды и др. Все это приводит к износам, нарушениям качества поверхности (задиры, риски, коррозия), механическим повреждениям (трещины, отколы, дефекты резьб) и отклонениям расположения (непараллельность, неперпендикулярность и др.).

Износы, механические и коррозионные повреждения устраняются обработкой деталей под ремонтные размеры (РР) или постановкой дополнительных ремонтных деталей (ДРД), заваркой в среде аргона, а также синтетическими материалами. Деформации различного характера устраняются слесарно-механической обработкой.

# Оборудование и оснастка рабочего места

Лабораторный стол, лупа 4-кратного увеличения, штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05, нутромер индикаторный 100-150 мм, нутромер индикаторный 50-100 мм, нутромер индикаторный 18-35 мм, нутромер индикаторный 35-50 мм, микрометр 100-125 мм, лабораторный стол, увеличительное стекло.

# Технологическая инструкция на дефектацию блока и гильзы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Содержание перехода | Указания по выполнению |
| 1 | Ознакомиться с организацией рабочего места и проверить его комплектность | Уяснить специализацию рабочего места, назначение и расположение оборудования, оснастки, деталей, документов и справочной информации, уровень механизации труда.Проверить по описи комплектность |
| 2 | Изучить конструктивно-техно- логическую характеристику деталей, условий работы и возможные дефекты | Уяснить конструктивные элементы деталей и технологические требования к ним, вид и род трения, характер воспринимаемых нагрузок, агрессивность среды, вид и характер дефектов, способы и средства дефектации, методы устранения дефектов и технологию ремонта, требования РК 200- РСФСР-2025-73 на ремонт |
| 3 | Изучить оборудование и оснастку | Уяснить правила пользования инструментом и правила техники безопасности.Подготовить инструмент к работе |
| 4 | Подготовить исходные данные | Назначить конструктивные элементы, подлежащие дефекации:а) блок цилиндров (стенки рубашки охлаждения и верхнего картера, резьбовое отверстие под шпильку крепления головки блока, отверстия под толкатели);б) гильза цилиндров (отверстие под поршень, посадочная поверхность).Название конструктивных элементов записать в графу 2 раздела 2.2 отчета.Для каждого конструктивного элемента, подлежащего дефекации, определить технологические параметры (точность размера, формы и расположения; требования к качеству поверхности; величину допустимого износа, ремонтные размеры) и их значения, а также способы и средства контроля Значения технологических параметров записать в графу 3, а наименования способов и средств дефекации - в графу 5 раздела 2.2 отчета |
| 5 | Определить состояние блока цилиндров |  |
| 1 Осмотреть блок цилиндров | Установить наличие выбракованных признаков, а при их отсутствии - места расположения и характер трещин, отколов, рисок, царапин, выработки и других видимых дефектов.Результаты записать в графу 4 раздела 2.2 отчета |
| 2 Определить состояние отверстий под толкатели | Измерить отверстие нутромером индикаторным.Результаты по каждому из отверстий записать в графу 4 раздела 2.2 отчета |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Содержание перехода | Указания по выполнению |
| 6 | Определить состояние гильзы цилиндров |  |
| 1 Осмотреть гильзу цилиндров | Установить наличие выбракованных признаков, а при их отсутствии - места расположения и характер трещин, отколов, рисок, царапин, выработки и других видимых дефектов.Результаты записать в графу 4 раздела 2.2 отчета |
| 2 Замерить отверстие под поршень | С помощью индикаторного нутромера замерить диаметр отверстия в поясах I-I, II-II, III-Ш (рис. 1) и взаимно перпендикулярных плоскостях (А-А и Б-Б). Пояс I-I располагают ниже выработки от верхнего поршневого кольца; II-II - посередине гильзы; III-III - на 20 мм выше нижнего обреза гильзыРезультаты записать в раздел 2.4 отчета. |
| 3 Определить величину общего износа (И общ), мм | Иобщ = Dи - Dн гдеDи - наибольшее значение диаметра всех замеренных гильз (использовать величину снаибольшим износом);Dн - диаметр гильзы до начала эксплуатации (наибольший предельный размер по рабочему или ремонтному чертежу) |
| 4 Определить величину одностороннего неравномерного износа (И), мм | И = β \* Иобщ гдеβ - коэффициент неравномерности износа ( β = 0,4) |
| 5 Определить нецилиндрич- ность (овальность и конусообразность), мм | Δов = DA-A – DB-B;Δкон = Dmах - DminДля каждого отверстия под поршень получить три значения овальности и два - конусообразности и занести их в раздел 2.4 отчета. Наибольшие значения записатьать в раздел 2.2 отчета |
| 6 Определить размер обработки отверстия под поршень (Dp), мм | Расчет вести по гильзе с предельным размером отверстия под поршеньDр = Dи + И + 2Z,гдеZ - минимальный односторонний припуск на обработку (для расточки и хонингования 2Z = 0,150 мм).Записи расчетов вести в раздел 2.1 отчета |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Содержание перехода | Указания по выполнению |
|  | 7 Назначить категорию РР для всех гильз (Dpp), мм | Сравнить результаты расчета со значениями РР (таблица 4 из РК 200-РСФСР-2025-73) и выбрать ближайшее большее значениеDрр ≥ Dргде Dрр – категорийный ремонтный размер.Категорию РР (значение диаметра) записать в графу 4 раздела 2.2 отчета |
| 8 Определить состояние посадочной поверхности | Замерить микрометром диаметр посадочной поверхности гильз в одном поясе (посередине) и двух взаимно перпендикулярных плоскостях.Результаты записать в таблицу раздела 2.4 отчета. Наибольший действительный размер по каждой гильзе записать в графу 4 соответствующей строкираздела 2.2 отчета |
| 7 | Сделать заключение | Сравнить действительное состояние деталей с требованиями РК и в графу 6 раздела 2.2 отчета записать категорию их состояния по данному параметру каждого конструктивного элемента, подлежащего дефектации («без ремонта», «в ремонт», «брак»). При направлении детали «в ремонт» указать способ устранения дефекта |
| 8 | Назначить технологические операции для устранения дефектов деталей, направляемых«в ремонт» | Наименование операций, вспомогательных и технологических переходов записать в разделе 2.3 отчета |
| 9 | Организационно-техническое обслуживание рабочего места | Привести в исходное положение инструмент, детали, документы, протереть инструмент, детали, оборудование и поверхность стола ветошью. Сдать рабочее место дежурному. Подписать отчет |
| 10 | Сдача отчета и защита результатов работы | Предъявить преподавателю заполненный бланк отчета, при этом студент должен уметь объяснить (при необходимости обосновать) выполненные расчеты и принятые технологические решения, знать основные характеристики оборудования, оснастки, инструмента, применявшихся при выполнении лабораторной работы, знать содержание технологической инструкции |

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные конструктивные элементы блока цилиндров и его дефекты.
2. Перечислите основные конструктивные элементы гильзы цилиндра и ее дефекты.
3. Как установить индикаторный нутромер на базовый размер?
4. Как установить микрометр на «0»?
5. Как определить величину ремонтного размера для отверстия?

**Практическое занятие № 5**

Дефектовка деталей и узлов механизма газораспределения.

Диагностирования механизма газораспределения, систем

охлаждения, смазки и топливной системы дизельного двигателя

Цель: определить техническое состояние газораспределительного механизма, систем охлаждения, смазки и топливной системы.

Оборудование: натурные модели газораспределительных механизмов, манометр, моментоскоп, измерительный инструмент.

Порядок проведения

1 Регулировка клапанного механизма

Тепловые зазоры клапанного механизма необходимо регулировать на холодном двигателе в следующем порядке:

* + выключить подачу топлива;
	+ снять крышки головок цилиндров;
	+ проверить динамометрическим ключом момент затяжки болтов крепления осей коромысел, который должен составлять 120-150 Нм;
	+ проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) ломиком, вставленным в отверстие в маховике, или ключом 32 мм за болт крепления шкива, внимательно наблюдать за движением впускного клапана 1-го цилиндра; после того как впускной клапан полностью поднимется (полностью закроется), следует провернуть коленчатый вал еще примерно на 1 / 3 оборота: в это время в 1 -м цилиндре происходит такт сжатия, и оба клапана этого цилиндра закрыты;
	+ проверить пластинчатым щупом зазоры между торцом клапана и носком коромысла у впускного и выпускного клапанов 1 - го цилиндра: они должны быть 0,25-0,30 мм. Для этого надо ослабить контргайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп и, вращая винт отверткой, установить необходимый зазор; затем, придерживая отверткой регулировочный винт, затянуть контргайку и вновь проверить зазор; щуп толщиной 0,25 мм должен проходить свободно, без заеданий, а толщиной 0,30 мм - с усилием;
	+ отрегулировать тепловые зазоры в остальных цилиндрах двигателя в соответствии с порядком работы цилиндров 1-5-4-2- 6-3-7-8 .

По окончании регулировки тепловых зазоров нужно запустить двигатель и прослушать его работу. При появлении стука клапанов остановить двигатель, вновь проверить зазоры и при необходимости отрегулировать. Убедившись в правильной регулировке зазоров, установить крышки головок цилиндров, затянуть их гайками-барашками.

2 Визуальный метод диагностирования деталей газораспределительного механизма

2.1 Диагностирование впускного клапана, выпускного клапана,

коромысел, штанг

На рабочей поверхности тарелки клапана не допускаются риски , раковины, углубления от износа. Толщина цилиндрической поверхности тарелки впускного клапана не менее 0.75 Износ стержня допускается до диаметра 11,92мм.

Толщину пояска цилиндрической поверхности тарелки выпускного клапана не менее 1,0 мм, угол 91-92°, шероховатость поверхности 0,63 мкм, биение рабочей поверхности фаски относительно стержня не более 0,03 мм. Отклонения при проверке стержня клапана на прямолинейность допускаются не более 0,01 мм. Износ стержня допускается до диаметра 11,68 мм.

Коромысло заменяют при обнаружении трещины или облома. При износе отверстия под ось коромысла до диаметра 25,15 мм заменяют только втулку. Кроме того, втулку заменяют при ослаблении ее посадки в коромысле. Посадку проверяют легкими ударами медной выколотки. Запрессованная новая втулка должна утопать в теле коромысла на 1 мм с обеих сторон. Масляные отверстия во втулке и коромысле должны совпадать, а стык втулки должен находиться в верхней части отверстия. После запрессовки втулку нужно развернуть под размер 25,15 мм.

Ось коромысла бракуют при обнаружении трещины или облома.

Допускается износ оси до диаметра 25,00 мм.

Штанга толкателя не должна иметь задиров или выкрашивания цементированного слоя на рабочих поверхностях наконечников. Погнутость штанги проверяют индикатором на призмах. Если биение штанги превышает 0,5 мм, ее необходимо править. После сборки следует проверить тепловые зазоры в клапанном механизме и при необходимости отрегулировать их.

1. Диагностирование системы смазки
	1. Проверка уровня масла в картере

Проверяют по масломерной линейке. Уровень масла должен находиться между верхней и нижней метками. В случае падения уровня масла ниже нижней метки его доливают.

* 1. Техническое обслуживание фильтров

Проверяют целостность фильтрующих элементов визуально, а затем по выходу пузырьков воздуха при погружении их в ведро с дизельным топливом.

Состояние центробежного фильтра проверяют по продолжительности вращения ротора после остановки двигателя используя автостетоскоп и секундомер. Приставив автостетоскоп к колпаку центрифуги, останавливают и включают секундомер. Момент полного затухания шума вращающегося ротора центрифуги фиксируют автостетоскопом и остановкой секундомера.

Центрифуга считается работоспособной, если продолжительность вращения ротора после остановки двигателя была не менее 35сек.

* 1. Контроль качества масла

Для анализа качества масла применяют метод экспресс- анализа.

На лист фильтрованной бумаги наносят каплю масла. Она образует на бумаге неоднородное пятно с темным ядром внутри. На цвет ядра существенное значение оказывает степень загрязнения масла (чем больше оно загрязнено, тем темнее).Если отношение D:di> 1,3- в нем низок уровень присадок;

при d1 : d2 > 1.4- масло предельно загрязнено и его необходимо заменить.



Рис. 3.1 Характер пятна капли масла на фильтровальной бумаге 4 Диагностирование системы охлаждения

* 1. Проверка температуры охлаждающей жидкости Температуры охлаждающей жидкости, она должна быть 75-98°С Допускается кратковременное повышение температуры охлаждающей

жидкости до +105°С.

* 1. Проверка уровня охлаждающей жидкости через горловину пробки на расширительном бачке.

Минимальный уровень охлаждающей жидкости не должен быть ниже 80мм от верхней плоскости заливной горловины на расстоянии 10мм от днища расширительного бачка.

* 1. Проверка герметичности системы

Значительная часть неисправностей в системе охлаждения происходит из-за утечки охлаждающей жидкости. Наиболее вероятными местами подте- кания являются сальники водяного насоса, соединения шлангов с патрубками и трубок радиатора с его бачками, а также спускные краники.

* 1. Регулировка натяжения приводного ремня водяного насоса Нормально натянутый ремень при нажатии большим пальцем руки на

середину ремня с усилием 40 Н (4 кгс) должен прогибаться на 7-12 мм. Натяжение ремня регулируют прокладками. Проскальзывание ремня может происходить из-за попадания на него масла. В этом случае замасленный ремень протирают тряпкой, слегка смоченной в бензине.

5 Диагностирование системы питания

Диагностика системы питания включает проверку герметичности системы, состояние топливных и воздушных фильтров, топливоподкачивающего насоса и насоса ТНВД.

Не герметичность системы находящейся под давлением, вызывает подтекание и перерасход топлива. Состояние топливных и воздушных фильтров проверяют визуально. Степень загрязненности фильтров тонкой очистки топлива определяют с помощью устройства КИ-13943, которое подключают через штуцер к полости неочищенного топлива. После этого нагнетают топливо насосом ручной подкачки и определяют по манометру 1 максимальное давление в фильтре. Если оно больше 0,08 Мпа - фильтрую- щий элемент заменяют.



1- манометр, 2-шланг, 3- наконечник, 4- пустотелый штуцер

Рис.2 Проверка степени загрязненности фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива приспособлением КИ-13943

Контроль давления впрыска форсунок проводят с помощью эталонной форсунки, максиметра. При проверке испытуемая форсунка подключается к максиметру 4, присоединенному к штуцеру 6 ТНВД. Вращают коленчатый вал, постепенно вращая регулировочный колпачок 8 максиметра и изменяя затяжку пружины до тех пор, пока топливо не будет впрыскиваться одновре- менно через испытуемую форсунку и максиметр .По шкале отмечаем давление . Значение давления начала впрыска топлива должно быть 16,5-17 МПа



1- распылитель с иглой, 2- гайка, 3- корпус, 4- штуцер, 5- нажимной штифт, 6-

пружина, 7- регулировочный болт, 8- регулировочный колпачок, 9- штуцер

Рис. 3 Максиметр



1. форсунка, 2- топливопровод высокого давления, 3- штуцер максиметра, 4- максиметр,
	1. накидная гайка, 6- штуцер насосного элемента, 7- корпус максиметра, 8- регулировочный колпачек максиметра

Рис.4 Проверка работы форсунки при помощи максиметра

При проверке форсунок на давление впрыска проверяют качество распыла топлива. Вытекающее из распылителя форсунки топливо не должно иметь заметных капелек, сплошных струй и сгущений. Начало и конец впрыска должны быть четкими и сопровождаться резким звуком.

Вывод:

**Практическое занятие № 6**

Проверка и регулировка агрегатов топливной аппаратуры.

технического обслуживания топливных фильтров, карбюраторов, бензонасосов.

***Оборудование:*** бензонасос, карбюратор, топливные фильтры, комплект инструмента карбюраторщика, компрессорная установка, ветошь, керосин, бензин, ацетон.

***Литература:***

1. М.Н. Дмитриев «Практикум по устройству и техническому обслуживанию автомобилей». Издательство «Высшая школа» 1986.,-246 л.

1. Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Издательство «Инфра-М» 2011.
2. П.В. Лауш «Практикум по техническому обслуживания и ремонту машин». М.: «Колос» 1989.

***Порядок проведения занятия:*** студенты по методическим указаниям под руководством преподавателя закрепляют и углубляют знания о принципах работы и устройстве топливной системы карбюраторного двигателя, используя бензонасос и карбюратор проводят операции технического обслуживания.

В результате выполнения практического занятия, студент заполняет лабораторный журнал.

***Теоретические сведения:***

**Ежедневное обслуживание.** Проверить наличие топлива, при необходимости дозаправить.

**Первое техническое обслуживание.** Проверить действие привода и полноту открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок, крепление глушителя.

**Второе техническое обслуживание.** Промыть элементы топливных фильтров. Проверить состояние и крепление впускного и выпускного трубопроводов, проверить уровень топлива в топливной камере. Два раза в год снять карбюратор с двигателя, разобрать его, промыть и проверить ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала, отрегулировать карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала. Один раз в год проверить рабочие детали карбюратора, жиклеры на специальном стенде, снять топливный насос, разобрать его и проверить на специальном стенде, снять и промыть топливный бак.

 Регулировка карбюраторов К-88А, К-89А и К-126Б на минимальную частоту вращения коленчатого вала производится в следующем порядке:

 - убедиться в исправности приборов зажигания и прогреть двигатель, полностью открыть воздушную заслонку;

 - остановить двигатель и завернуть оба винта регулировки качества до упора, а затем отвернуть каждый на три оборота;

 - вновь пустить двигатель и упорным винтом дроссельных заслонок установить минимально устойчивую частоту вращения;

 - завертывая один из винтов качества при каждой пробе на 1/4 оборота, обеднить смесь до начала явных перебоев; отвернуть этот же  винт на  1/2 оборота;

 - проделать такую же операцию со вторым винтом качества; после проделанной регулировки уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя, отвертывая понемногу винт упора дроссельных заслонок, еще раз попытаться обеднить смесь винтами качества. Для проверки правильности регулировки карбюратора следует плавно нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и cрaзу резко отпустить ее, при этом двигатель не должен останавливаться. Если он остановится, увеличить частоту вращения винтом упора (винтом количества).

Работу топливного насоса можно проверить без снятия с двигателя: отсоединить трубопровод от штуцера насоса и ры­чагом ручной подкачки создать давление, перемещая рычаг несколькими нажатиями и отпусканием, при этом насос должен давать пульсирующую струю без пены и выхода пузырьков воздуха. Наличие пены свидетельствует о подсосе воздуха, неисправности насоса. Для более точной проверки насоса необходимо: при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала отсоединить трубопровод от кар­бюратора и соединить его гибким шлангом с манометром. Исправный насос должен создавать давление 0,25—0,30 кгс/см2.

***Последовательность выполнения практического занятия (заполнение лабораторного журнала):***

1. Произвести разборку бензонасоса, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование детали | Вид дефекта | Способ устранения |
|  |  |  |
|  |  |  |

2. Произвести частичную разборку карбюратора, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование детали | Вид дефекта | Способ устранения |
|  |  |  |
|  |  |  |

3. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию:

- проверить состояние бензонасоса опытным путем без применения диагностических средств;

- промыть детали карбюратора, продуть жиклеры;

- проверить поплавок на герметичность;

- проимитировать действия при регулировке карбюратора;

- отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере;

- отрегулировать степень открытия дроссельных заслонок.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид регулировки | Применяемое оборудование и инструмент |
|  |  |
|  |  |

***Контрольные вопросы:***

1. Для чего и как продувают жиклеры без разборки карбюратора?

2. Какие неисправности встречаются в карбюраторе и к каким последствиям они приводят?

3. Как проверить герметичность соединения узла игольчатый клапан — корпус?

4.Как проверяют и регулируют уровень топлива в карбюраторах К.-126Б и

К-88А?

5. Каким маслом и как смазывают привод карбюратора?

6. Как регулируют приводы управления карбюраторами?

7. В какой последовательности регулируют карбюратор на малую частоту вращения холостого хода двигателя?