

## Тема: Сварные детали автомобилей

### Задание для студентов

- 1 Ознакомиться с теоретическим материалом (**не переписывать!**)
- 2 Ознакомиться с видеоматериалом по ссылкам:

Коленвал BMW R-71, сварка валов	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=R5-gHuVPyCw&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=R5-gHuVPyCw&amp;feature=emb_logo</a>
Сварка трением карданного вала	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Fm8zMDPf1Jc&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=Fm8zMDPf1Jc&amp;feature=emb_logo</a>
Сварка литых дисков Аргоном. Сварка трещин литого диска	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=W9NP-0_GP2g&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=W9NP-0_GP2g&amp;feature=emb_logo</a>
Сварка деталей автомобиля	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xnrk1HOkgTo&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=Xnrk1HOkgTo&amp;feature=emb_logo</a>
Сварка детали подвески легкового автомобиля	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=SXVLXPEb_xo4&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=SXVLXPEb_xo4&amp;feature=emb_logo</a>
Сварка кузова	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=NpHAGxQKtaQ&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=NpHAGxQKtaQ&amp;feature=emb_logo</a>

- 3 Ответить на контрольные вопросы в **письменном** виде
- 4 Предоставить **ответы** на контрольные вопросы в электронном виде на проверку в течение трех дней со дня выдачи задания.

С уважением, *Гнатюк Ирина Николаевна*.

При необходимости вопросы можно задать по телефону: 072-136-54-46  
Работы отправлять на электронную почту [ira.gnatyuk.60@inbox.ru](mailto:ira.gnatyuk.60@inbox.ru)

### ЛЕКЦИЯ

**Тема:** Сварные детали автомобилей

**Цель:** Ознакомить студентов с разновидностями и технологией изготовления сварных деталей автомобилей

#### *План*

1. Сварные детали для автомобиля
2. Коленчатый вал
3. Сварка стальных и чугунных деталей
4. Сварка деталей из сплавов цветных металлов
5. Изготовление металлических бортов
6. Условия эксплуатации сварных деталей машин

## **Сварные детали для автомобиля**

Сварка широко распространена и применяется в сфере ремонта. С помощью него можно устранить различные повреждения, а также трещины, пробоины, сколы, отколы, износ резьбы в деталях автомобиля, трактора и др. техники. Сварка – процесс соединения частей из металла в одно целое посредством нагрева металла в тех местах, которые нужно соединить.

При ремонте деталей автомобиля нагрев частей из металла осуществляется газовым пламенем или электрической дугой. В зависимости от материала, из которого изготавливаются детали, а это может быть сталь, чугун, цветные металлы и сплавы, выбирают необходимый способ сварки.

### **Коленчатый вал**

Большие возможности для снижения веса заготовок открываются с применением сварки при изготовлении коленчатых валов.

В качестве примера можно привести сварной коленчатый вал дизельной установки.

Применяющиеся в дизелях коленчатые валы изготавливаются преимущественно методом свободной ковки на мощных прессах из крупных слитков. При этом заготовки должны иметь большие припуски по всем элементам, что приводит к тому, что вес заготовки в 5—8 раз превышает чистый вес самого вала.

Кроме того, при изготовлении крупных поковок такой сложной формы весьма трудно устранить дефекты, имеющиеся в крупных отливках. Это приводит к большому объему дополнительных работ по исправлению брака и снижает надежность работы таких валов.

Заводом «Русский дизель» в содружестве с Институтом электросварки им. Е. О. Патона создан сварной коленчатый вал для дизеля типа РД-6 мощностью 800 л.с. при скорости вращения 650 об/мин (рисунок 1).

Общая длина вала составляет 3600 мм; диаметр коренных шеек 200 мм, а мотылевых 192 мм. Вал изготовлен из среднелегированной улучшенной высокопрочной стали марки 34ХН2М. Его заготовка составлена из 14 кованных полуколен и двух концевых фланцев, соединенных между собой в одно целое способом контактной стыковой сварки оплавлением.

Сварной стык расположен в среднем сечении по диаметрам шеек, т. к. это сечение менее опасно, чем в месте сопряжения шейки со щекой.

Для оценки несущей способности сварного коленчатого вала были проведены специальные усталостные испытания натуральных секций валов.

Результаты испытания на усталость натуральных образцов, а также образцов, вырезанных из металла шеек, включающих и сварное соединение, позволили сделать вывод о том, что крупные сварные коленчатые валы, обладают высокой усталостной прочностью, не меньшей, чем соответствующие цельнокованные валы, и могут успешно применяться для дизелей взамен цельнокованных. Кроме того, цикл изготовления коленчатых валов сокращается в 3-4 раза.

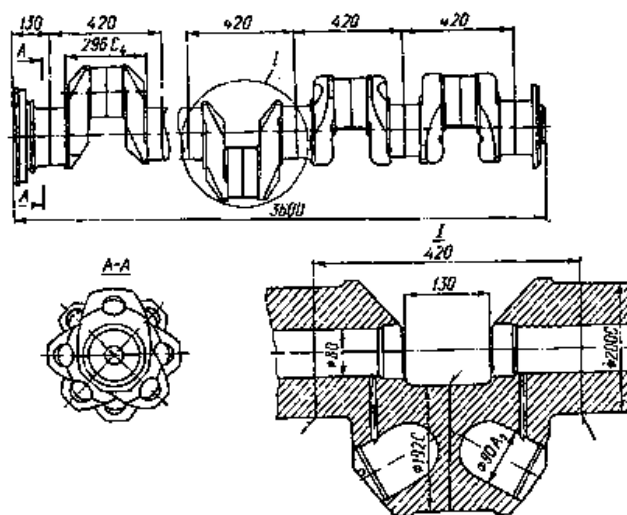


Рисунок 1– Сварной коленчатый вал дизеля

Эти показатели могут быть еще более значительно улучшены при дальнейшем упрощении технологии изготовления сварных коленчатых валов, в частности, переносом сварного стыка в место сопряжения шеек вала со щеками.

Проведенные испытания показали, что такое конструктивное решение является вполне возможным потому, что само сварное соединение во всех отношениях является равнопрочным, а более слабым местом конструкции является щека вала и, кроме того, место перехода шейки вала к щеке может быть значительно усилено за счет дополнительного наклепа галтелей, осуществляемого путем обкатки или чеканки.

### Сварка стальных и чугуновых деталей

Детали подвески и кузова для автомобилей, как правило, изготавливаются из углеродистой и легированной стали. Такая сталь, как малоуглеродистая и среднеуглеродистая отлично свариваются газовой сваркой. А вот высокоуглеродистую сталь, также как и термически обработанную и легированную сталь, намного труднее сваривать. А связано это с тем, что большое количество углерода понижает температуру плавления и пламенем их можно пережечь.

Когда происходит сварка легированной стали, то образуются тугоплавкие окислы, они остаются в сварных швах и придают им хрупкость. Поэтому для автомобильных деталей, которые изготовлены из стали с высоким уровнем углерода, то нужно применять в таком случае сварку электрической дугой, так как у этого вида сварки температура ниже, чем у газовой.

Сварка деталей из чугуна имеет трудности с тем, что чугун из твердого состояния быстро переходит сразу в жидкое. При местном нагреве происходят большие внутренние напряжения, которые могут привести к появлению различных трещин. При этом если детали охлаждаются быстро, то это приводит к отбеливанию металла в местах сварки, тем самым делая

чугун слишком твердым и одновременно хрупким, а деталь становится больше непригодной для механической обработки.

Сварку чугуна выполняют двумя способами:

- холодным, без предварительного нагрева;
- горячим, когда детали сначала подогреваются в печи.

При использовании горячей сварки, деталь постепенно нагревают до нужной температуры 600—650°C в специально предназначенных для этого печах или горнах. И чем больше в деталях содержится углерода, тем медленней должно происходить нагревание. После того, как деталь подогрета, ее помещают в термоизоляционный кожух с задвижками, при этом оставляют открытым только место сварки.

Когда деталь начинают сваривать, то допускается охлаждение деталей до 350—400°C. Если сварку нужно продолжить, то деталь необходимо заново нагреть и тогда уже продолжать сварку.

Сваривать можно либо электрической дугой, либо газовым пламенем. Когда применяется газовая сварка, то применяют нейтральное пламя или пламя с небольшим избытком ацетилена. Присадочный материал при этом – чугунные прутки или малоуглеродистая сварочная проволока.

### **Сварка деталей из сплавов цветных металлов**

Детали из латуни сваривают газовой сваркой, при этом применяют окислительное пламя с небольшим избытком кислорода. В качестве присадочного материала используют латунные прутки, которые содержат в своем составе кремний и алюминий, снижающие выгорание цинка из сварочной ванны.

Детали из бронзы также сваривают газовой сваркой, пламя при этом нейтральное. Присадочный материал: бронзовые прутки с фосфором, так как он хорошо раскисляет швы и препятствует выгоранию олова и других примесей.

Бронзовые детали также сваривают газовой сваркой. Сварочное пламя должно быть нейтральным. В качестве присадочного материала применяют бронзовые прутки с содержанием фосфора до 0,4%. Последний хорошо раскисляет металл шва и затрудняет выгорание олова и других примесей. После сварки деталь нагревают до 450—500°C, а затем быстро охлаждают. Детали из алюминия нужно сваривать ацетиленокислородным пламенем. При плавлении на поверхности появляется тугоплавкая пленка окиси алюминия, а она препятствует процессу сварки.

В качестве присадочного материала используют прутки или кусочки такого же материала, из которого изготовлена деталь. Для того чтобы удалить остатки флюса, а также предотвратить коррозию швов, его промывают раствором азотной кислоты с добавлением хромпика.

## **Изготовление металлических бортов**

Это эффективный метод увеличения вместительности кузова, а также возможность перевозить большие объемы грузов и сделать применение грузоподъемности транспортного средства наиболее рациональное.

При работе по производству бортов выполняется:

- сварочные работы различными материалами;
- изготавливаются борты под заказ;
- производится покраска, обработка конструкций защитными грунтовками;
- увеличивается высота бортов;
- производят ремонт металлических бортов;
- укрепление бортов;
- увеличение металлических бортов и других деталей автомобиля.

Также изготавливаются металлические настилы из черного листового металла в кузов для проезда погрузчика.

## **Условия эксплуатации сварных деталей машин**

При проектировании деталей машин следует учитывать следующие обстоятельства:

1. Диапазон применяемых марок сталей широк - наряду с низкоуглеродистыми и низколегированными сталями применяют высоколегированные. Иногда заготовки подвергают термической обработке до сварки. К качеству конструкций предъявляются высокие требования.
2. В деталях машин размеры элементов нередко определяются условиями не прочности, а жесткости. В этом случае рабочие напряжения принимаются значительно ниже допускаемых.
3. В деталях машин большое значение имеет точность изготовления. Остаточные напряжения в сварных конструкциях, находящихся в эксплуатации, с течением времени меняют свое значение. Вследствие этого в конструкции появляются деформации. Поэтому сварные изделия, изготавливаемые и обрабатываемые по высшим качествам точности, необходимо после сварки подвергать термической обработке (отпуску в нагревательных печах).
4. В зонах сварных соединений некоторых низколегированных сталей происходит процесс замедленного распада аустенитной структуры, вызывающий деформирование соединения в течение некоторого времени. В процессе эксплуатации сварных соединений из низкоуглеродистой и аустенитной стали изменения размеров; обычно не происходит. Существуют разные мероприятия для устранения этого вредного явления. Одно из них - применение рациональной термической обработки изделия после сварки. Полезно снятие остаточных напряжений, так как возникающие при этом пластические деформации ускоряют процесс стабилизации структур.

5. Механическую обработку сварных деталей машин следует, как правило, производить после отпуска, так как удаление части сечения вызывает перераспределение остаточных напряжений и искажение ранее обработанных поверхностей. Однако эти искажения зависят от жесткости обрабатываемой детали и размера снимаемого слоя и могут быть невелики. Поэтому очень часто сварные изделия обрабатывают, не производя вовсе отпуска.

6. «Горячий монтаж», т. е. сборку и сварку механически обработанных заготовок без последующей механической обработки готовой детали, можно применять только при тщательной отработке технологии сварки.

Детали машин часто воспринимают действие динамических нагрузок. Это требует проектирования конструкций с возможным устранением концентраторов напряжений.

К большинству проектируемых машин предъявляются следующие требования:

- высокая производительность;
- экономичность производства и эксплуатации;
- равномерность хода;
- высокий КПД;
- точность работы;
- компактность, надежность и долговечность;
- удобство и безопасность обслуживания;
- транспортабельность;
- соответствие внешнего вида требованиям технической эстетики.

При конструировании и изготовлении машин должны строго соблюдаться ГОСТы. Применение в машине стандартных деталей и узлов уменьшает количество типоразмеров, обеспечивает взаимозаменяемость, облегчает ремонт машин. Одним из главных требований, предъявляемых к деталям, является технологичность, которая значительно влияет на их стоимость. Следует предусматривать максимально возможное применение стандартных узлов и деталей. Существенными показателями технологичности конструкции являются ее материалоемкость, трудоемкость изготовления и себестоимость. Технологичной считают такую конструкцию, для которой характерны минимальные затраты при производстве и эксплуатации.

### ***Контрольные вопросы:***

1. В каких случаях применяется сварка в сфере ремонта автомобиля?
2. Из какой стали изготовлены свариваемые детали?
3. Какой вид сварки используется при ремонтных работах?
4. Как выполняется сварка чугуна?
5. Какое пламя применяют при газовой сварке?
6. Как сваривают детали из сплавов цветных металлов?
7. В каком случае рабочие напряжения в сварных деталях машин принимаются значительно ниже допускаемых?