

П.А.ФЕДОРОВ

КУЗНЕЦ-
ЛЮБИТЕЛЬ

Мужские ремесла. Секреты старых мастеров

П. А. Федоров

Кузнец-любитель

«Public Domain»

2016

УДК 621.73
ББК 34.623

Федоров П. А.

Кузнец-любитель / П. А. Федоров — «Public Domain»,
2016 — (Мужские ремесла. Секреты старых мастеров)

ISBN 978-5-699-88097-3

Эта книга посвящена одному из древнейших и важнейших ремесел — кузнечному. Вы познакомитесь с кузнечными инструментами и приспособлениями, видами обработки различных металлов, основными методами кузнечной работы — ковкой, сваркой, закалкой и отпуском металла и т. д. И конечно, автор предлагает читателю попрактиковаться и самостоятельно выковать разного вида болты, гайки и подкову.

УДК 621.73

ББК 34.623

ISBN 978-5-699-88097-3

© Федоров П. А., 2016

© Public Domain, 2016

Содержание

Предисловие редактора современного издания	6
Предисловие	7
Общие понятия	8
Материалы	8
О кузнечном деле	13
Кузнечные горны	14
Конец ознакомительного фрагмента.	15

П. Фёдоров

Кузнец-любитель

© ИП Сирота, 2016

© Оформление. ООО «Издательство «Э», 2016

Предисловие редактора современного издания

В старину кузнецам приписывали умение общаться с богами и духами, отгонять нечистую силу, приносить счастье. Древние греки и римляне особо почитали бога-кузнеца Гефеста (Вулкана). Считалось, что именно он выковывал для своего отца – Зевса – не знающие промаха молнии, а для всех прочих богов – оружие и украшения, равных которым не было на свете.

Сейчас производство большинства металлических вещей механизировано, а на заводах работают такие станки, которые показались бы чудом любому мастеру прошлого. Но почему же все больше и больше людей вновь начинают интересоваться всевозможными видами ручного труда, включая кузнечное ремесло? Возможно, потому, что только созданные своими руками вещи способны подарить нам великую радость – радость творчества. А ведь для создания многих предметов не обязательно применять сложные приборы – вполне достаточно инструментов, которые практически не изменились со времен древнего мира.

И сегодня нам показалось интересным предложить вам обратиться к книгам, изданным в начале XX века и рассказывающим об основах того или иного ремесла, в данном случае кузнечного. Авторы ставили перед собой задачу научить человека самостоятельно изготавливать необходимые в быту вещи так, чтобы ими можно было долго и успешно пользоваться. Здесь в доступной форме изложена необходимая для изучающего ремесло информация по материалам, инструментам и основным приемам работы.

Для удобства современного читателя старинные единицы мер – вершки, аршины и т. д. – переведены в привычные единицы метрической системы. Вы познакомитесь с кузнечными инструментами и приспособлениями, видами обработки различных металлов, основными методами кузнечной работы – ковкой, сваркой, закалкой. И конечно, автор предлагает читателю попрактиковаться и самостоятельно выковать разного вида болты, гайки и подкову. Освоить основы ремесла помогут многочисленные иллюстрации. Надеемся, что книга будет вашим ориентиром на этом сложном, но интересном пути и поможет стать настоящим мастером!

Предисловие

Сравнительно немного прошло времени со дня выхода в свет нашего «Кузнеца», а уже приходится печатать книгу шестым изданием. Конечно, подобный факт указывает на то, что в обществе ощущается интерес к кузнечному делу и что оно является одной из самых видных и важных отраслей нашего отечественного производства.

На самом деле, трудно найти вторую область, в которой бы чувствовалась такая насущная необходимость, какую мы видим в кузнечном деле. Без кузнеца не может обойтись не только ни одно какое бы то ни было металлургическое предприятие, но и самая незначительная деревушка. Кузнечные изделия необходимы в каждом уголке нашей повседневной жизни, и неудивительно поэтому, что общество нуждается в толковых книгах, посвященных кузнечному делу.

Ободренные лестным вниманием, оказанным читателями нашей книги, мы можем уже смело предложить шестое издание своего руководства к изучению кузнечного дела в надежде, что и оно будет встречено не меньшими симпатиями, тем более что выходит оно в свет в значительно дополненном виде.

Общие понятия

Материалы

Наиболее употребительные материалы в кузнечном деле: чугун, железо и сталь. Химически чистое железо никогда не употребляется в технике, а только в соединении с углеродом, смотря по большей или меньшей примеси которого оно носит название чугуна, железа и стали. Все эти виды железа различаются не только химическим составом, но и своими свойствами. Чугун содержит углерода 3–6 %, сталь от 0,5 до 2 %, а железо не более 0,5 %.

Железо редко встречается в природе в самородном состоянии, но большею частью в виде руд, представляющих окислы железа или сернистые, хлористые и другие соединения. Из этих руд выплавляют чугун, а последний перерабатывается на железо.

Железо твердое и гибко; оно обладает ковкостью, тягучестью, свойством расширяться или плыть под молотом, не разрываясь. В холодном состоянии твердо и упруго, при нагревании до краснокального жара делается мягким и гибким. В изломе железо бывает *волокнистое* и *зернистое*. Зернистое железо должно иметь серовато-свинцовый цвет при блестящих зернах; тусклый же или белый цвет, в особенности если зерна крупные, свидетельствует о плохом качестве железа. При волокнистом изломе, напротив, белый цвет указывает на хорошее качество железа, а тусклый – на плохое качество.

По своим свойствам железо можно разделить на три сорта:

1) *Мягко-вязкое*, обладающее гибкостью и вязкостью как в холодном, так и в горячем состоянии; оно выносит сильное нагревание и обладает высокой степенью свариваемости.

2) *Холодноломкое* – в изломе крупнозернистое, белого цвета, с сильным блеском, чаще всего содержит небольшую примесь фосфора, делающего этот сорт железа ломким в холодном состоянии. При нагревании до краснокального жара оно хорошо куется.

3) *Красноломкое с примесью серы*. В холодном состоянии хорошо куется, а при нагревании до красного каления хрупко. На поверхности этого сорта железа бывают свищи и трещинки; сложение частью зернистое, частью волокнистое; излом темный, не блестящий.

Вообще безусловно хорошим железом можно признать то, которое одинаково хорошо куется как в холодном, так и в горячем состоянии, плыть в тонкие листы, не давая трещин, и вытягивается в тонкую проволоку. Испытание качества железа, кроме того, можно сделать так: с поверхности железа снимают зубилом стружку, и чем длиннее окажется эта стружка, тем добротнее считается железо; если же при такой пробе железо будет крошиться, то это считается признаком недоброкачества.

Сорта железа. Независимо от формы, качество железа бывает различно, что зависит от способа фабрикации и руды, из которой оно было выработано; хорошее железо должно иметь однообразное строение, быть до известной степени тягучим и, не ломаясь, выдерживать при испытании известный груз.

В практике различают три главных сорта ковкого железа:

1) *Лучший сорт*. Мягкое, вязкое, гибкое и тягучее настолько, что даже в холодном состоянии гнется, не ломаясь. Поверхность ровная, излом занозистый, переходящий при тщательной проковке в волокнистый. Цвет светло-серый.

2) *Красноломкое железо*, названное так потому, что в нагретом состоянии легко ломается и при сильных ударах кувалдою даже крошится в куски, что происходит от значительного содержания примеси серы. Цвет железа темно-серый, в изломе – светло-серые зерна, перемешанные с волокнами. При сильном накаливании такое железо легко пережигается.

3) *Холодноломкое железо* по наружному виду весьма похоже на предыдущий сорт, но отличается от него крупными, блестящими пластинками в изломе. Этот сорт железа, в противоположность красноломкому, в нагретом состоянии гибок, в холодном ломок. Это качество железа происходит от примеси фосфора. Холодноломкое железо почти не ржавеет.

Хорошо прокованное железо плавится гораздо труднее чугуна, а именно при температуре 1600 °С, между тем как последний – при 1200 °С переходит в жидкое состояние и может быть вылит в форму. Содержание углерода в железе не превышает 0,2–0,6 %.

Крепость железа зависит не только от химического состава, но также и от тех отделочных операций, которым оно подвергается. Ковка и прокатка увеличивают крепость, между тем как закаливание и вообще продолжительное действие огня уменьшают эту крепость. Тягучесть хорошего железа довольно значительна: оно может сплющиться, не ломаясь, в тонкий лист и вытянуться, не разрываясь, в проволоку. В нагретом состоянии железо еще более увеличивает свою тягучесть.

Железо не изменяется в совершенно сухом воздухе и прокипяченной воде; но находясь в соприкосновении одновременно с водою и воздухом, окисляется и подвергается ржавчине. Полировка железа несколько предохраняет его от ржавчины, а окрашенное масляною краскою – и вовсе не подвергается ржавчине. При накаливании железа, смотря по температуре, оно принимает различные цвета, служащие характерным признаком достижения железом известной температуры накаливания. Так, при 525 °С железо делается красным или, как говорят, достигает *красного каления*; при 1300 °С – *белого каления*; при 1500–1600 °С – *ярко-белого*. При 1600–2000 °С железо плавится, но ранее этого приобретает консистенцию теста, причем отдельные куски его могут быть соединены между собою в однородную массу, или, как говорят, *железо сваривается*.

Сварка железа – одно из драгоценных его свойств в практическом отношении.

Полосовое железо. В поперечном сечении имеет вид прямоугольника. Этот сорт железа подразделяется на *обыкновенное*, или *ординарное*, *шинное* и *обручное* железо.

Брусковое железо, или *гранное*, имеет в поперечном сечении вид прямоугольника, шести- и восьмиугольника. Самые тонкие сорта брускового железа служат для выделки плотничных гвоздей и крючков; более толстые сорта идут для различных надобностей строительного дела.

Болтовое железо, или *круглое*, различных диаметров, употребляется преимущественно для круглых болтов, а также на железные связи¹, подверженные действию растягивающих сил.

Листовое железо подразделяется на два вида: *обыкновенное*, или *кровельное*, и *котельное*. Оба сорта железа изготавливаются прокаткою из доброкачественного материала, в особенности котельное, которое должно быть мягкое, гладкое, ровно обрезанное, не иметь окарины и других пороков. К листовому железу принадлежит также *жесть*, или *белое железо*, покрытое с обеих сторон оловянною полудою².

Проволочное железо. Проволока вытягивается из лучшего железа волочением сквозь отверстия в стальной доске, сортируется по номерам и продается на вес. Толщина проволоки, вследствие малого диаметра, определяется по калибру и выражается номерами, увеличивающимися с уменьшением диаметра проволоки. Номера эти на различных фабриках вполне произвольны. От вытягивания в проволоку железо приобретает большую твердость, плотность и вязкость; чтобы сделать эту проволоку мягкой, ее необходимо отжечь в отражательной печи,

¹ Связи – элементы каркаса сооружения, обеспечивающие его пространственную жесткость, а также устойчивость несущих конструкций.

² Полуда – слой олова, покрывающий внутреннюю поверхность металлической посуды.

или же, что еще лучше, поместить в чугун с плотно примазанной глиною крышкой и накаливать в обыкновенном кузнечном горне.

Фасонное железо. Под этим названием известны несколько сортов железа, употребляемых для специальных целей в строительном деле. Так, известны: *угловое, полукруглое, оконное, тавровое* (в виде буквы «Т») и *двутавровое* (в виде перевернутой набок буквы «Н») железо.

Чугун по своим качествам подразделяется на много сортов, но в промышленности считаются только два главных сорта: *белый* и *серый* чугун. Белый чугун, иначе называемый *зеркальным*, отличается от серого беловатым цветом и большею твердостью, он хорошо полируется. Серый чугун темного серого цвета, мягок и вязок, а некоторые сорта его так же ковки, как и железо.

Ковкий чугун. Под этим названием известен в технике такой чугун, который с помощью особой дополнительной металлургической операции приобретает свойства самого лучшего железа: мягкость, вязкость и ковкость. Главнейшие преимущества этого металла – сравнительная дешевизна его против торговой цены железа и легкость получения из него самых сложных форм, которые весьма трудно получить отковкою обыкновенного железа.

Распространению в промышленности ковкого чугуна много способствовала возможность мелкой закалки поверхности этого металла, причем сохранялась мягкость внутреннего ядра. Поверхности вещей, отлитых из закаленного чугуна, можно эмалировать, а также гальванопластическим путем покрыть другими металлами: цинком, никелем и т. п. В холодном состоянии ковкий чугун можно обрабатывать рубящими, режущими и другими слесарными инструментами, а при умеренном нагревании металл этот так же хорошо куется, как и железо.

Кроме ковкого чугуна в кузнечно-слесарном деле употребителен другой вид его, называемый *сталью*.

Сталь добывается из чугуна, так же как железо, различными способами и отличается от последнего только большим содержанием углерода, именно от 1 до 2 %. Хорошая сталь должна иметь светлый, серовато-белый цвет, приближающийся к серебристо-белому, и отличается плотным мелкозернистым сложением, хорошо принимающим полировку. Сталь мягче белого (зернистого) чугуна, но тверже железа; исключительным качеством стали является ее значительная упругость и гибкость. Крепость стали по крайней мере вдвое более крепости железа.

По своему составу сталь занимает середину между железом и чугуном. При известном нагреве сталь хорошо куется и обладает большою способностью свариваться. Твердость, вязкость и упругость стали, встречающиеся в различных сортах ее, в разнообразной степени обусловливают пригодность ее для изделий различного рода. Чем тверже сталь, тем она легче ломается, и на этом основано разделение стали и пригодность ее для разного рода изделий. Различают следующие сорта стали:

1) *Твердая инструментальная сталь*, служащая для приготовления напильков, резцов для обточки твердых металлов и т. п.

2) *Пружинная сталь* – для выделки пружин. Такая сталь должна обладать в значительной степени способностью изгибаться, не ломаясь.

3) *Мягкая сталь* – для выделки кос, ножей и прочего.

В продаже известно много сортов стали, из которых укажем на следующие:

1) *Уклад, марянка, или сырая сталь*, продаваемая в виде полос, получается обезуглероживанием чугуна, то есть отнятием от него части углерода. Сырая сталь составляет как бы переход от чугуна к железу и служит материалом для приготовления из нее сортов стали плохого качества; масса неоднородная, что видно по излому – крупнозернистому, неодинаковой величины и блеска.

2) *Рафинированная сталь* получается из сырой стали посредством сварки и проковки; в изломе мелкозерниста, цвета синевато-серого, с незначительным металлическим блеском; сложение массы хотя не вполне однородно, но значительно лучше, чем в сырой стали.

3) *Литая сталь* получается плавлением ковкого чугуна или сырой стали, отчего она и получила свое название. Литая сталь имеет в высшей степени однородное сложение, в изломе мелкозерниста, тверда и в то же время хорошо обрабатывается в нагретом состоянии. Эта сталь идет по преимуществу на изготовление лезвий дорогих и острых инструментов для обработки металлов и дерева.

Кроме главных описанных нами металлов, кузнецу приходится иногда иметь дело и с некоторыми другими, например с медью и сплавами ее с другими металлами.

Медь встречается в природе в самородном состоянии, но чаще в виде медных руд в соединении с серою, кислотами или в виде окислов. В древности металл этот играл такую же роль в жизни человека, какую в наш век играет железо. Из меди делалась большая часть тех вещей, на изготовление которых теперь идет железо: например, оружие, домашняя утварь, инструменты и т. д.

Мы не будем останавливаться на способах получения меди из руд, а перейдем прямо к ее свойствам и сортам, встречающимся в продаже.

Металлическая (красная) медь, находясь в сухом состоянии, при обыкновенной температуре, не окисляется; на влажном воздухе покрывается тонкою пленкою зеленого цвета, известного под именем *медной ржавчины*. В расплавленном состоянии медь плохо заполняет формы, так как в этом состоянии поглощает воздух и выделяет его при остывании, а следовательно, уменьшается в объеме. Для отливок медь, по большей части, идет в виде сплава с цинком (две части меди и одна цинка), называемого *латунью* или *желтою медью*.

Медь обладает значительною ковкостью и тягучестью. Из нее вытягивают тончайшую проволоку, и она может быть сплюснута в тончайшие листы. Медь имеет мелкозернистое сложение, которое после проковки переходит в волокнистое. Удельный вес меди весьма непостоянен, колеблется между 8,5 и 8,96 и может быть увеличен механическою обработкою металла.

Красную и желтую медь можно нагреть в кузнечном горне так же, как железо и сталь, но при нагревании меди необходимо всегда обращать внимание на ее сорт. Желтая медь выдерживает высокую температуру нагрева хуже, чем красная. Вообще медь нагревают до темно-красного каления и перед обработкою опускают в воду, отчего она делается мягкой.

В торговлю медь поступает в вид плиток или же листами. Последние получают или сплющиванием плиток под молотком, или прокаткою на вальцах. Продажная медь редко бывает свободна от посторонних примесей: серы, мышьяка, закиси меди и прочего. Примеси эти ослабляют ковкость и тягучесть меди, особенно закись меди, которая делает металл хрупким и ломким в холодном состоянии. Лучшими по чистоте считаются наша русская и шведская медь.

Между всеми металлическими сплавами наибольшим применением пользуются различные сплавы меди.

Латунь (*зеленая* или *желтая медь*) состоит обыкновенно из одной части красной меди и двух частей цинка. При увеличении пропорции цинка в этой смеси твердость сплава также увеличивается; так что при двух частях цинка на одну часть меди сплав делается настолько тверд и хрупок, как чистый цинк, почему идет на выделку полированных кругов. Наоборот, с увеличением в сплаве количества меди увеличиваются тягучесть и ковкость. Вообще все сплавы, в которых содержание цинка не превышает 40 %, отличаются еще достаточною ковкостью и тягучестью; они плющатся в листы и тянутся в тонкую проволоку. Наибольшею же тягучестью обладает сплав из 15–20 частей цинка на 80–85 частей меди.

В изделиях употребляются преимущественно лишь те сплавы меди с цинком, в которых содержание меди более, чем содержание цинка. Такие сплавы превосходят чистую медь в том отношении, что легче плавятся, менее изменяются на воздухе, легче куются, точатся и вытягиваются в проволоку, лучше заполняют все извилины форм при отливке различных изделий и, наконец, стоят дешевле чистой меди.

Томпак – также сплав меди с цинком, но с значительным преобладанием меди, именно от 82 до 98 частей меди на 2–18 частей цинка. Сплав этот дороже латуни; отличается от нее более красным цветом, большею мягкостью и тягучестью.

Бронза – сплав красной меди с оловом. Этот-то сплав и есть тот древнейший металл, из которого до открытия железа выделялись оружие, монеты и украшения древних. Пропорция содержания в смеси меди бывает весьма различна, соответственно чему изменяются и свойства получаемых сплавов. Вообще примесь к меди олова делает ее тверже, звонче, легкоплавче, но вместе с тем и хрупче. С изменением свойства сплава изменяется и цвет его. При содержании олова, не превышающем 25 %, бронза имеет еще красноватый цвет, сохраняет известную степень вязкости и тягучести; с переходом за этот предел цвет ее делается серо-стальной, тягучесть же мало-помалу заменяется хрупкостью. Примесь к бронзе цинка сообщает ей желтоватый цвет, который делается весьма красив при содержании в сплаве цинка в большем количестве против содержания олова.

На воздухе бронза окисляется быстрее чистой меди, покрываясь зеленым слоем окиси. Подобною зеленью покрыты, например, все античные статуи и другие бронзовые изделия, открываемые в земле. Поэтому для подражания античной бронзе придумали покрывать новые бронзовые изделия искусственным слоем зелени. Для этого бронзовые изделия погружают на несколько дней в крепкий раствор поваренной соли, после чего их обмывают водою и медленно сушат. Следствием этой обработки на поверхности предметов образуется слой зелени, держащийся весьма прочно. Или вместо соляного раствора берут сахарный, к которому примешивают небольшое количество щавелевой кислоты. Остальные приемы остаются те же. Слабый раствор аммиака также покрывает бронзовые поверхности зеленью, но зелень эта не отличается прочностью.

Бронза имеет то замечательное свойство, что от нагревания до темно-красного каления и затем от быстрого охлаждения она теряет свою хрупкость и становится ковкая и тягуча. Для сообщения же такой размягченной (отпущенной) бронзе прежней ее твердости ее закаливают, но опять-таки противоположным путем, чем железо и сталь, а именно: нагревают и дают медленно остыть. Таким образом, отпуск и закалка бронзы совершаются прямо противоположными приемами по сравнению с отпуском и закалкой железа и стали.

Кузнецу чаще всего приходится иметь дело с железом и сталью и редко с медью и латунью. Чугун же в кузнечном деле вовсе не употребляется.

О кузнечном деле

Для того чтобы приготовить какую-либо вещь из железа или стали, надо прежде всего выбрать кусок материала, который по своему внешнему виду более или менее близко подходил бы к форме и размерам этой вещи. С этой целью иногда бывает достаточно отрубить кусок железа и затем обработать его в холодном состоянии подходящими инструментами – и вещь готова. В большинстве же случаев придание формы вещи ведет за собою более сложную подготовку, так как материал может по своей форме совершенно не подходить к требуемому внешнему виду, а обработка его в холодном состоянии тяжела и неудобна. Вообще железо и сталь обладают большою твердостью и нелегко обрабатываются рубящими и режущими инструментами, в особенности сталь. Но если последнюю нагреть докрасна, то она размягчается и может посредством ударов молота принять всевозможные формы, сохраняемые после остывания.

Операция сообщения металлу известной мягкости посредством накаливания и обработки его в этом состоянии называется *ковкою*, а ремесло, на ней основанное, – *ковальным* или *кузнечным делом*. В кузнице, впрочем, производится не одна только ковка, но также сварка (соединение) отдельных кусков металла между собою, закалка стали и другие операции, требующие нагрева, но не плавления, которое относится к литейному делу.

Ковкою металла имеют цель придать вещи только приблизительную форму и подходящие размеры, что же касается до отделки ее, то это относится к слесарной или токарной работе. Таким образом, кузнец, в большинстве случаев, только *оболванивает вещь*, облегчая непосредственно следующую затем работу слесаря или токаря. Но есть вещи и изделия, которые выходят из рук кузнеца в совершенно готовом виде: например, подковы для лошадей, гвозди, скобы, болты, петли, крюки и т. п.

Кузнечные горны

Ковать металлы можно только в нагретом состоянии, именно до той температуры, когда металл получит достаточную для обработки его молотком степень мягкости и способность изменять форму по произволу кузнеца.

Наши обыкновенные печи, даже при самом усиленном накаливании их, для этой цели не годятся, ибо не в состоянии развить требуемую высокую температуру, а потому употребляется специальная печь – кузнечный горн, в котором энергия горения поддерживается искусственно, посредством особых воздуходувных приборов – мехов и вентиляторов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.