



ЖИВОЙ МЕТАЛЛ

ИСКУССТВО
ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КОВКИ

ИИ

Наталья Стоун

Наталья Стоун

Живой металл: Искусство художественнойковки

<https://litres.ru/74607994>

SelfPub; 2026

Аннотация

Почему одни кованые вещи служат десятилетиями, а другие теряют форму, ржавеют или оказываются неудобными? Дело не только в силе удара: результат зависит от свойств металла, конструкции и продуманной работы на каждом этапе.

«Живой металл: Искусство художественнойковки» проводит через весь путь мастера — от устройства безопасной кузницы, выбора стали и управления нагревом до вытяжки, гибки, скручивания, пробивки и соединения деталей. Вы научитесь превращать природные мотивы в выразительный орнамент, собирать элементы в цельную композицию, планировать операции и проверять качество. В книге разобраны кованые предметы для дома и архитектурные конструкции, отделка и защита от коррозии, ремонт и реставрация — с вниманием к назначению вещи, нагрузке, монтажу и уходу.

Книга адресована начинающим и практикующим кузнецам, а также всем, кто хочет понимать язык кованого металла.

Содержание

Живой металл: природа материала и традиции художественнойковки	5
Безопасность кузнеца: организация труда, защита и первая помощь	15
Кузница и инструменты: от горна до наковальни	26
Сталь в огне: выбор металла, нагрев и управление температурой	36
Основы ручнойковки: вытяжка, осадка, гибка и скручивание	47
Конец ознакомительного фрагмента.	51

Наталья Стоун
Живой металл: Искусство
художественнойковки

Живой металл: Искусство художественнойковки
Наталья Стоун

Живой металл: природа материала и традиции художественнойковки

На двери старого дома висит кованая петля. Каждый день кто-нибудь берётся за ручку, толкает дверь, придерживает её плечом, и петля принимает на себя тяжесть створки — тихо, без жалоб и почти незаметно. Краска на ней давно сошла. На широком ремне остались неглубокие вмятины, у края виден круглый наплыв металла, а возле оси — блестящая полоска, натёртая движением. В одном месте петлю пересекает тонкая линия старого ремонта.

Новичок может увидеть в ней просто железную деталь. Но стоит задержать взгляд, и предмет начинает рассказывать: как его нагревали, где били молотом, каким способом соединяли части, что изнашивалось и что однажды пришлось чинить. Перед нами уже не только петля. Это маленькая биография металла.

Художественнаяковка начинается именно с такого взгляда. Не с узора в каталоге и не с первого удара по раскалённой заготовке, а с понимания, что металл — не безликий материал, а вещество со своими возможностями и пределами. Форма вещи, её назначение и способ изготовления связаны между собой крепче, чем может показаться.

У вещи есть работа

Прежде чем рассматривать орнамент петли, полезно представить, что она должна делать. Дверь тяжела. Она открывается и закрывается, испытывает рывки, зимой набирает сырость, летом высыхает, иногда перекашивается. Петля обязана удерживать створку, не теряя подвижности. Её красота не отменяет этой работы — наоборот, хорошая форма помогает ей служить.

Поэтому широкая полоса петли не случайна: она распределяет нагрузку и крепится к двери несколькими точками. Ось должна выдерживать вращение. Ушко или бочонок вокруг оси принимает трение. Если петля выкована из отдельных частей, соединение должно быть достаточно надёжным, чтобы не раскрыться под весом створки. Орнамент, если он есть, не должен мешать движению или создавать опасные зацепы.

Назначение объясняет и устройство. Кованый крюк, дверная ручка, решётка, подсвечник, воротная петля — у каждого предмета своя нагрузка, свои условия службы и свои уязвимые места. Художник-кузнец думает не только о силуэте, но и о том, что произойдёт с изделием после тысячи открываний, нескольких зим и случайного сильного толчка.

Это важное различие между художественной ковкой и изготовлением металлической детали. Деталь можно выполнить по размеру и заставить работать. Художественное изделие тоже должно работать, но вдобавок в нём виден осмысленный выбор формы, пропорции, фактуры и соединений.

Красота не приклеивается к предмету в последнюю минуту: она рождается из того, как предмет сделан и для чего он предназначен.

Что умеет металл

В быту мы привыкли считать железо холодным, твёрдым и неизменным. Но кузнец знает другое: металл меняется вместе с температурой и усилием. Холодная стальная полоса сопротивляется молоту; при нагреве она становится пластичнее и под ударами может вытягиваться, сгибаться, расплющиваться, скручиваться. Из прямого прутка можно сделать завиток, из толстого конца — лопатку, из круглого стержня — квадратный, а из нескольких нагретых частей — единое соединение.

Важное слово здесь — «пластичность». При подходящей температуре металл способен изменить форму, не разрушаясь. Но нагрев не превращает его в тесто: слишком холодную заготовку трудно деформировать и можно повредить, а перегретая сталь способна окислиться, стать хрупкой или даже оплавиться. Рабочее состояние зависит от состава металла, его размера, вида операции и опыта мастера.

Железо в чистом виде относительно мягкое. Сталь — это железо с углеродом и, в зависимости от марки, другими элементами. Даже небольшие различия в составе влияют на поведение материала. Углеродистые стали могут быть прочнее и твёрже железа, но при этом требуют более внимательного нагрева и охлаждения. Сталь для художественнойковки вы-

бирают не по абстрактной «красоте», а с учётом того, можно ли её гнуть, ковать, сваривать и использовать в конкретной вещи.

Историческое кузнечное железо и современная сталь — не одно и то же. Старое железо, полученное в сыродутных печах, нередко содержало шлаковые включения и отличалось неоднородностью. В некоторых образцах эти включения вытягивались при обработке и создавали характерную волокнистую структуру. Современный прокат, как правило, гораздо более однороден и производится по заданным стандартам. Поэтому старинный вид поверхности нельзя автоматически принимать за признак старинного материала, а новую сталь — считать менее достойной ремесла.

Металл помнит не каждый удар как точную запись и не хранит в себе «душу огня» в буквальном смысле. Но его поверхность и структура сохраняют последствия обработки. Деформация, нагрев, охлаждение, сварка и износ меняют изделие. Умелый мастер управляет этими изменениями; неумелый оставляет их случайными.

Как читать старую петлю

Посмотрим на петлю внимательнее. Не спеша, так, как смотрят на вещь, которую собираются не выбросить, а понять.

Сначала проследим её общий силуэт. Ширина ремня одинакова по всей длине или меняется? Конец сужается, закругляется, раздваивается? Изгиб плавный или состоит из

нескольких отчётливых переломов? Форма говорит о замысле, но также о порядке работы. Например, если на конце полуса постепенно становится уже, её могли вытянуть молотом на наковальне. Если она заканчивается аккуратным декоративным завитком, мастер, вероятно, отдельно продумывал, как сформировать и расположить его, не ослабив несущую часть.

Теперь посмотрим на поверхность. Неглубокие вмятины могут быть следами молота, особенно если они повторяются с определённым ритмом. Но не всякая неровность — авторская фактура: часть могла появиться от коррозии, небрежной очистки или позднего ремонта. И наоборот, очень гладкая поверхность не обязательно свидетельствует о машинном изготовлении: мастер мог долго опиливать и шлифовать деталь. Одна отметина редко даёт готовый ответ. Важна их совокупность.

Вокруг оси заметен блеск. Это след не художественной обработки, а труда времени: детали соприкасались, двигались, тёрлись друг о друга. Вмятины возле крепёжных отверстий могут подсказать, как распределялась нагрузка. Если отверстие вытянуто в сторону, возможно, крепёж постепенно разбивал металл или створка смещалась. Наплыв, который на первый взгляд кажется украшением, может оказаться расклёпанной головкой заклёпки. Соединение — тоже часть языка вещи.

Тонкая линия старого ремонта особенно красноречива.

Её нужно рассматривать осторожно: это может быть трещина, след сварки или место, где металл когда-то разъединили и скрепили заново. Старые изделия не всегда дошли до нас в первоначальном виде. Их чинили, укрепляли, переделывали под новую дверь. Следы ремонта не обязательно портят предмет; они рассказывают, что вещь была нужна настолько, что её не стали заменять.

Осматривая старую ковку, нельзя торопиться превращать догадку в факт. Лучше формулировать так: «Похоже, край вытянут молотом», «возможно, здесь была заклёпка», «блеск, вероятно, появился от трения». Это не осторожность ради осторожности, а ремесленная привычка отделять наблюдение от предположения.

От руды к узору

За петлёй стоит длинный путь. Сначала железо нужно было найти в руде, извлечь и восстановить из неё металл. В древних и средневековых печах железо получали иначе, чем на современном заводе: результатом часто становилась крица — пористая масса с примесями, которую затем многократно проковывали, уплотняя и очищая. Позднее развитие металлургии изменило масштаб и способы производства. Появились более совершенные печи, прокат и стандартизированные материалы. Кузнечное ремесло не исчезло, но стало работать с новым сырьём и в новых условиях.

В разных культурах и эпохах кузнец был и мастером необходимого, и создателем выразительных вещей. Он делал ин-

струменты, крепёж, детали повозок, оружие, дверные приборы, решётки и ограды. Практическая задача не мешала красоте. Иногда выразительность рождалась из одного точного изгиба или пропорции, иногда — из переплетения полос, повторяющегося ритма и контраста гладких и фактурных поверхностей.

Традиционные приёмы — вытяжка, осадка, гибка, скручивание, пробивка, расклёпка, кузнечная сварка — не просто набор эффектных трюков. Каждый приём решает задачу. Вытяжкой меняют длину и толщину участка; осадкой укорачивают его и увеличивают сечение; гибкой задают направление; скручиванием создают ритм; пробивкой получают отверстие. Соединение заклёпкой позволяет собрать части механически, а кузнечная сварка соединяет нагретые элементы ударами в единое целое — если металл и условия позволяют выполнить её правильно.

Сегодня мастерская располагает газовыми горнами, электрическими молотами, сварочными аппаратами и точными измерительными инструментами. Это не отменяет традиции. Новое оборудование меняет возможности и скорость, но не снимает с мастера необходимости понимать металл. Электросварка может соединить детали быстро и надёжно, однако открытый шов, заклёпка или кузнечная сварка дадут разные внешние и конструктивные результаты. Выбор зависит от назначения, художественного замысла, условий эксплуатации и квалификации исполнителя.

Старинный стиль не требует слепого копирования старинной вещи. Копия может быть полезным упражнением: повторяя изгиб петли или рисунок решётки, мастер учится видеть пропорции и последовательность операций. Но подлинное уважение к традиции — не в том, чтобы бездумно воспроизводить каждый завиток. Оно в понимании, почему форма возникла, какую работу выполняла и каким способом её можно честно воплотить сегодня.

Например, для современной входной двери можно создать петлю с историческим характером, но рассчитать её под реальный вес створки, защитить от коррозии и применить подходящее крепление. Можно сохранить выразительный силуэт и отказаться от орнамента, который мешает эксплуатации. Так традиция остаётся живой: она не застывает музейным образцом, а продолжает отвечать на нужды людей.

Практика внимательного взгляда

Чтобы научиться замечать ремесло, необязательно сразу вставать к горну. Начните с предмета, который можно осмотреть безопасно и без разборки: дверной ручки, подсвечника, кронштейна, решётки или старой петли. Не очищайте её и не пытайтесь проверять прочность ударами. Ваша задача — наблюдать.

1. Опишите назначение. Что предмет удерживает, соединяет, перемещает или украшает? Какие силы и воздействия он испытывает?

2. Зафиксируйте форму. Какие части в нём есть? Где

металл толще, где тоньше? Какие изгибы несут нагрузку, а какие отвечают за рисунок?

3. Рассмотрите поверхность и соединения. Отметьте возможные следы молота, опиловки, коррозии, трения, сварки, заклёпок или ремонта. Разделите то, что вы видите, и то, что только предполагаете.

4. Восстановите вероятную последовательность изготовления. Что мастер мог сделать сначала: отрезать заготовку, нагреть её, вытянуть конец, согнуть полосу, пробить отверстия, собрать части? Какие операции можно было выполнить только до соединения деталей?

5. Сделайте вывод о характере вещи. Что в ней делает предмет выразительным? Как её назначение повлияло на форму? Почему она сохранилась — благодаря конструкции, уходу, ремонту или всем этим причинам вместе?

Можно записать наблюдения в короткой форме: «Форма — ... Назначение — ... Фактура — ... Возможная последовательность — ... Признаки износа и ремонта — ...». Такое описание учит видеть не только красивый контур, но и логику изготовления. Через несколько таких упражнений кузнечная вещь перестаёт быть немой: в ней начинают читаться решения мастера.

Старая петля пережила смену жильцов не потому, что была украшена особенно пышно. Вероятно, её создали с достаточным запасом прочности, под подходящую дверь, а потом вовремя чинили. Ручная работа оставила на ней следы,

но долговечность обеспечили не одни следы молота: важны качество материала, верные пропорции, надёжные соединения, защита от влаги и внимание к вещи.

В этом и заключена главная связь художественнойковки. Материал даёт мастеру возможности, назначение устанавливает границы, а замысел превращает необходимость в выразительную форму. Металл становится художественным не оттого, что его просто согнули в красивый завиток, и долговечным — не оттого, что он кажется тяжёлым и крепким. Красота и служба возникают там, где мастер понимает, что именно металл может выдержать, как его следует обработать и зачем каждой части дана именно такая форма.

Теперь, встречая кованую вещь, попробуйте не спрашивать только: «Нравится ли мне узор?» Спросите: «Как она работает? Что здесь сделано руками? Какие решения помогли ей прожить долгую жизнь?» Ответы на эти вопросы — первый шаг к пониманию ремесла. А следующий шаг ведёт уже в мастерскую, где огонь, инструмент и горячий металл требуют не только чуткости, но и строгой заботы о безопасности.

Безопасность кузнеца: организация труда, защита и первая помощь

Ученик услышал, как прут соскользнул с клещей, прежде чем успел понять, что случилось. Металл ударился о край стола и упал на пол. Из-под него брызнула окалина, одна искра попала на рукав тонкой синтетической куртки. Ткань сморщилась и прилипла к коже. Мастер потянулся к огнетушителю — но тот оказался за ящиком с обрезками, который никто не убрал после вчерашней работы.

Никто не пострадал серьёзно. Однако в этой короткой сцене сошлись почти все причины кузнечных происшествий: неподходящая одежда, неудобно лежащая заготовка, захламлённое место и отсутствие ясного плана. Опасность возникла не потому, что кузница «слишком опасна», а потому, что несколько мелких решений оказались неверными одновременно.

К жару, искрам и тяжёлому молоту привыкают быстро. В этом и состоит ловушка: привычное начинают считать безопасным. Опытный кузнец не тот, кто умеет работать рядом с опасностью, не замечая её. Опытный кузнец замечает опасность до того, как она потребует от него реакции.

Войти в кузницу и увидеть всё

Представьте, что вы впервые переступили порог мастер-

ской. Не спешите смотреть на горн и наковальню. Сначала проследите взглядом маршрут: от входа — к рабочему месту, от него — к выходу. Где человек пронесёт длинную заготовку? Не заденет ли ею товарища, стойку или горячую деталь? Можно ли быстро выйти, если в помещении появится дым?

Проходы должны оставаться свободными. Шланги, удлинители, обрезки металла, ведра и коробки незаметно складываются в цепочку препятствий. Пока кузнец стоит у горна, это может казаться мелочью. Но с длинным прутком в руках даже небольшой предмет под ногой способен нарушить равновесие — а тяжёлая горячая заготовка не прощает неловкого движения. Пол лучше держать сухим и чистым; пролитое масло, окалина и мелкие куски металла должны убираться сразу, а не «после смены».

Заранее определите места для холодных заготовок, готовых изделий и металла, который ещё горячий. Последний кладут так, чтобы его нельзя было случайно задеть или принять за холодный. Не оставляйте его поперёк прохода. Предупреждайте окружающих словами «горячее» или «несу горячее» — короткое сообщение надёжнее, чем надежда, что все сами догадаются.

Цвет металла при дневном или ярком рабочем освещении не всегда позволяет понять, насколько он горяч. Поэтому выработайте правило: вся деталь, которую не проверили и которая лежит в зоне горячей работы, считается горячей. Для

временного хранения используйте отведённое, устойчивое место. Если в мастерской работают несколько человек, договоритесь, как обозначать горячие детали и кто имеет право перемещать их.

Теперь посмотрите вверх и вокруг горна. Куда направлены искры? Что находится за рабочей зоной — деревянная стена, растворитель, ткань, картон, запас топлива? Искры могут улетать дальше, чем ожидает начинающий мастер. Защитные экраны и негорючие поверхности помогают отделить горячую зону, но сами по себе не заменяют порядка и наблюдения. Горючие материалы хранят вдали от источников тепла, в соответствии с их свойствами и местными требованиями.

Полезное упражнение: встаньте у входа и мысленно пронесите длинный прут к наковальне, затем обратно. Отметьте всё, что может зацепить одежду, ограничить поворот или заставить вас шагнуть в сторону. Если путь небезопасен пустыми руками, с заготовкой он безопаснее не станет.

Воздух — часть оборудования

Дым и пыль не исчезают оттого, что кузнец перестал их замечать. Горн на твёрдом топливе, газовое оборудование, шлифование и нагретые покрытия создают разные загрязнения. Некоторые из них нельзя надёжно определить по запаху. Угарный газ, например, не имеет ни цвета, ни запаха; головная боль, слабость, тошнота, головокружение или спутанность сознания в помещении с работающим горном — повод

немедленно выйти на свежий воздух и вызвать помощь, а не «перетерпеть до конца работы».

Вентиляция должна удалять загрязнения из рабочей зоны, а не просто гонять воздух по мастерской. Открытое окно или бытовой вентилятор не всегда решают задачу: поток может направить дым прямо к лицу. Для оборудования и процессов нужны подходящие вытяжка и приток воздуха; их устройство и обслуживание должны соответствовать рекомендациям изготовителя и применимым нормам. Датчик угарного газа, если он требуется или уместен для помещения, — дополнительный уровень защиты, а не замена исправной вентиляции.

Не нагревайте металл с неизвестным покрытием. Окрашенные, оцинкованные, покрытые пластиком или другими веществами детали могут выделять опасные пары. Если происхождение материала неизвестно, сначала выясните, что это за металл и покрытие, оцените риск и решите, допустима ли обработка в вашей мастерской. Респиратор не превращает неизвестный процесс в безопасный: его тип подбирают под конкретную опасность, обеспечивают правильную посадку и обслуживание. При сомнениях работу откладывают до консультации со специалистом.

Одежда и защита: не для вида, а по задаче

Одежда кузнеца должна закрывать кожу и не становиться частью опасности. Предпочтительны плотные материалы, рассчитанные на работу с искрами и жаром; конкретный вы-

бор зависит от процесса. Синтетическая ткань при контакте с горячей частицей может плавиться и прилипать к коже. Рукава и штанины должны закрывать тело, но не болтаться и не цепляться за инструмент. Манжеты застёгивают, длинные волосы убирают, украшения снимают. Фартук из подходящего материала может защитить корпус, но не компенсирует опасную одежду под ним.

Обувь нужна закрытая, устойчивая, с нескользящей подошвой и защитой, соответствующей риску падения тяжёлых предметов и горячих частиц. Обычные лёгкие кроссовки — слабый барьер перед упавшей заготовкой. Если требования мастерской предусматривают защитный подносок или дополнительную защиту стопы, следуйте им.

Защита глаз обязательна там, где возможны окалина, частицы металла или искры. Используйте очки с боковой защитой и характеристиками, подходящими для конкретной работы. При шлифовании лицевой щиток может дополнить очки, но не должен автоматически заменять их: частица способна попасть снизу или сбоку. Для резки, сварки и других процессов с интенсивным излучением требуются специальные фильтры соответствующего класса. Обычные затемнённые очки не являются универсальной защитой от сварочной дуги.

Молот и наковальня создают шум, особенно если рядом работают шлифовальные машины или другое оборудование. Подберите защиту слуха с учётом уровня и характера шума и

не забывайте, что беруши или наушники могут мешать услышать предупреждение. В общей мастерской заранее установите понятные сигналы и не полагайтесь только на голос.

Перчатки выбирают под конкретную операцию. Подходящая пара может помочь при переносе горячей заготовки, но слишком толстая или свободная перчатка ухудшает хват и точность. Возле вращающихся механизмов перчатки способны захватиться движущейся частью — здесь действуют правила изготовителя оборудования и оценки риска, а не привычка «всегда работать в перчатках». Если защитное средство мешает удерживать инструмент или контролировать заготовку, остановитесь и найдите безопасный способ выполнения операции.

Инструмент должен держать работу, а не надежду

Перед началом проверьте молот: не ослабла ли головка, нет ли трещины или опасных сколов на рукояти. Осмотрите ударные инструменты: сильно расклёпанная или повреждённая головка может откалывать фрагменты. Рукоять должна быть чистой и надёжно закреплённой. Клеши должны подходить к форме и размеру заготовки, удерживать её без чрезмерного сжатия и не заставлять работать с вытянутыми руками. Если прут выскальзывает, не пытайтесь компенсировать это силой — смените клещи или способ удержания.

Заготовка должна лежать устойчиво и опираться на рабочую поверхность предсказуемо. Перед ударом убедитесь, что пальцы находятся вне опасной зоны, а деталь не может про-

вернуться или соскользнуть. Инструмент с трещиной, повреждённой рукоятью или неисправным креплением выводят из работы и помечают, чтобы им случайно не воспользовался другой человек.

Осмотрите горн, наковальню и вспомогательное оборудование. Для газового оборудования проверяйте шланги, соединения и запорные устройства способом, указанным изготовителем; утечки никогда не ищут открытым пламенем. Для горна на твёрдом топливе проверяют тягу и состояние дымоудаления. Электрические кабели, выключатели и кожухи должны быть целыми. Если что-то кажется неисправным, отключите оборудование безопасным способом и не запускайте его до устранения проблемы.

Отдельно проверьте место для охлаждения и хранения горячих деталей. Ёмкость для закалки должна быть устойчивой и предназначенной для выбранного процесса; рядом не должны находиться посторонние предметы. Не допускайте попадания воды на масло, горючее или электрооборудование, если это может создать дополнительную опасность. Средства тушения подбирают под возможные виды пожара и размещают так, чтобы к ним можно было подойти, не пересекая очаг возгорания. Огнетушитель за ящиком — почти то же самое, что его отсутствие. Каждый, кто работает в кузнице, должен знать, где выход, средство связи и подходящее средство тушения, а также когда тушить самостоятельно нельзя.

Если что-то пошло не так

Первая помощь начинается не с повязки, а с остановки опасного процесса. Если это можно сделать без риска, отключите оборудование, предупредите остальных и отведите людей от источника опасности. При пожаре, сильном задымлении, подозрении на отравление, тяжёлой травме или серьёзном ожоге вызывайте экстренную помощь. В России можно звонить по номеру 112; в других странах используйте местный номер. Если безопасно помочь пострадавшему нельзя, не становитесь второй жертвой.

При термическом ожоге прекратите воздействие жара и следуйте указаниям диспетчера или местных официальных рекомендаций. Для небольшого ожога обычно применяют охлаждение прохладной проточной водой; не используйте лёд, не сдирайте прилипшую ткань и не вскрывайте пузыри. Снимите кольца или другие украшения, если их можно убрать без усилия и они не прилипли к коже. Нужна срочная медицинская оценка при ожоге лица, кистей, крупных суставов, больших участков кожи, при глубоком повреждении, а также после электрического или химического воздействия. При сомнении лучше обратиться за профессиональной помощью.

Если в глаз попала окалина, не трите его и не пытайтесь извлечь предмет, который застрял. При химическом попадании действуйте по указаниям специалистов и инструкции к веществу; при серьёзной травме глаза обращайтесь за сроч-

ной медицинской помощью. Потеря сознания, судороги, спутанность сознания, затруднённое дыхание и признаки теплового истощения требуют немедленного прекращения работы и обращения за экстренной помощью. Человеку с нарушенным сознанием не дают пить и не оставляют одного.

До начала работы полезно знать, кто звонит в экстренную службу, кто встречает бригаду у входа и где находятся аптечка, средства связи и инструкции к оборудованию. Первая помощь не заменяет профессиональную медицину, а план действий не должен зависеть от того, насколько растерянными окажутся люди в момент происшествия.

Предсменный обход

Сделайте короткий обход кузницы по одному и тому же маршруту: от входа через проходы к горну, рабочему месту, инструментам и обратно. Это не формальность, а способ каждый раз заметить то, что вчера ещё не мешало, а сегодня уже опасно.

Чек-лист перед началом работы:

- Проходы и выход свободны; пол сухой, обрезки и шланги не мешают движению.
- Горячие и холодные заготовки лежат в отведённых местах; рядом нет лишних горючих материалов.
- Вытяжка и приток воздуха работают; дым и пыль не направляются в зону дыхания.
- Очаг, газовые соединения или другое оборудование проверены по правилам изготовителя.

●Молот, клещи и вспомогательный инструмент исправны; заготовка устойчиво удерживается.

●Одежда, обувь и защита глаз, слуха и других уязвимых зон подходят для предстоящей работы.

●Средства тушения, аптечка и связь доступны; все знают выход и порядок вызова помощи.

●Материал известен, а его покрытие и способ обработки не создают скрытой опасности.

Работу следует немедленно остановить, если:

●вытяжка не работает, в помещении накапливается дым или появились симптомы возможного воздействия угарного газа;

●обнаружены утечка газа, повреждённый кабель, неисправное крепление инструмента или нестабильная заготовка;

●в рабочей зоне возникли пожар, неконтролируемое пламя или сильное задымление;

●защитное средство повреждено, мешает безопасно удерживать инструмент или не соответствует операции;

●человек устал настолько, что теряет внимание, торопится, не слышит предупреждений или действует несогласованно с напарником;

●происхождение материала или характер опасности неизвестны.

Безопасность продолжается и после последнего удара молота. Оборудование отключают в установленном порядке,

горячие детали размещают в безопасном месте, а золу, топливо и отходы убирают по правилам конкретной мастерской. Уборка — не послесловие к работе, а подготовка кузницы к следующей смене.

Порядок не делает кузницу стерильной и не обещает, что риск исчезнет. Он не даёт риску незаметно вырасти из нескольких мелких упущений. Предсменный обход, подходящая защита, исправный инструмент и ясный план действий — это не отдельные меры предосторожности, а одна система решений, которую кузнец поддерживает до работы, во время неё и после неё. Когда эта система становится привычкой, мастерская отвечает на следующий вопрос уже спокойно: как устроены горн, наковальня и инструменты, с которыми предстоит работать?

Кузница и инструменты: от горна до наковальни

Илья искал подбойник — узкий, почти ювелирный инструмент для получения канавки на горячей полосе. Он уже заказал его, хотя ещё не решил, как будет крепить и использовать. Когда первая заготовка разогрелась, обнаружилось, что от горна до наковальни её путь лежит мимо табурета, ящика с обрезками и бухты удлинителя. Илья перешагнул через ящик, зацепил клещами край верстака и на секунду потерял удобный хват. Ничего страшного не случилось. Но стало ясно: недостающий подбойник тут ни при чём. Кузнице не доставало порядка.

Хорошее рабочее место не обязано быть большим или дорогим. Оно должно помогать мастеру выполнять операцию за операцией — без лишних переносов, поисков и обходов. Кузница устроена не как выставка инструментов, а как маршрут горячей заготовки.

Сначала — путь заготовки

Прежде чем выбирать оборудование, представьте изделие, которое собираетесь сделать. Например: разметить полосу, отрезать, нагреть, вытянуть на наковальне, согнуть у тисков, снова нагреть, довести форму и отложить остывать. Это не перечень покупок, а последовательность действий. Имен-

но она подсказывает, где должны находиться инструменты и сколько места им нужно.

Удобно мысленно пройти путь заготовки от входа в кузницу до места хранения готовой работы:

холодный металл → подготовка → нагрев → наковальня → вспомогательная операция → охлаждение или закалочная зона → хранение.

Маршрут должен быть коротким, насколько позволяет помещение, но прежде всего — свободным и понятным. Горячую полосу не следует переносить над ящиками, через проход или вокруг случайно поставленного стула. Когда металл раскалён, лишний шаг — это не просто потеря времени: при каждом повороте нужно удерживать тяжёлую заготовку и контролировать её положение. На длинной полосе один неловкий разворот способен задеть человека или оборудование.

Представьте простую схему:

```text

**[Холодный металл] → [Подготовка] → [Горн] → [Наковальня]**

↓↓

**[Топливо] [Тиски и оснастка]**

↓ [Охлаждение / закалка] ↓ [Готовые изделия]

Вход и основной проход — свободны; через горячую зону не проходят.

Это не универсальный план и не чертёж для строитель-

ства. Это способ задать себе правильные вопросы: куда мастер поворачивается с заготовкой, где ставит клещи, может ли отойти от горна, не пересекая путь другого человека? В реальной кузнице зоны иногда приходится размещать иначе — из-за дверей, окон, несущих стен и вытяжки. Но маршрут должен оставаться ясным.

## **От горна к наковальне**

Горн — источник тепла, а не просто яркое сердце кузницы. Для художественнойковки важно, чтобы он подходил размерам заготовок и характеру работы. В небольшой мастерской часто встречаются газовые и твердотопливные горны. У каждого свои требования.

Твердотопливный горн требует места для топлива и золы, а также грамотно устроенного дымоудаления и постоянного ухода за очагом. Газовая установка обычно проще в повседневной уборке, но тоже создаёт продукты сгорания и требует надёжной вентиляции. Ни открытая дверь, ни бытовой вентилятор не заменяют правильно организованного удаления дыма и подачи воздуха. В помещении с горном необходимы подходящая вытяжка, приток воздуха и средства контроля угарного газа; сигнализатор — важное дополнение, но не замена вентиляции. Если система дымоудаления или газоснабжения требует проектирования, эту работу следует доверить специалисту и выполнять по местным нормам.

При выборе горна спросите себя не «какой самый мощный?», а «какие заготовки я действительно буду греть и

сколько их будет?». Избыточно крупное оборудование занимает место и требует больше ресурсов. Слишком маленькое может не подойти для задуманных работ. Проверьте, удобно ли подводить металл, видна ли рабочая зона, можно ли обслуживать горн без тесноты и куда будут складываться инструменты. Основание должно быть устойчивым и рассчитанным на тепло. Горючие материалы, кабели и запас топлива не должны оказываться там, где им грозит нагрев или искры.

От горна заготовка попадает на наковальню. Наковальня нужна не только для удара: её плоскость поддерживает металл, рог помогает формировать изгибы, а отверстия принимают часть оснастки. Для старта не требуется разыскивать безупречную наковальню с десятком приспособлений. Важнее, чтобы она подходила предстоящей работе, имела пригодную для ударов рабочую поверхность и была надёжно установлена.

Устойчивость здесь не мелочь. Наковальня, которая качается или сдвигается, съедает силу удара и заставляет мастера каждый раз подстраиваться. Её закрепляют на прочной подставке или подходящем основании, которое не гуляет при работе. Перед покупкой или установкой проверьте несущую способность пола: массивное оборудование должно стоять безопасно не только в теории. Не размещайте наковальню вплотную к стене или в узком проходе — молоту нужен свободный замах, а мастеру возможность изменить положение

ние тела.

Подходящую высоту не стоит определять одной цифрой для всех. Поставьте на наковальню холодный кусок металла и попробуйте несколько лёгких ударов рабочим молотом. Плечо не должно подниматься к уху, кисть — заламываться, а спина — постоянно сгибаться. Если через короткую пробу движение кажется неудобным, меняйте высоту или положение подставки. Наковальня должна поддерживать рабочую позу, а не диктовать её.

### **Молот, клещи и хват**

Молот — продолжение движения руки, но тяжёлый молот не делает удар автоматически сильнее. Для начинающего важнее тот, которым можно уверенно и повторяемо попадать в выбранное место. Попробуйте несколько вариантов на холодном металле: удобно ли держать инструмент, контролируется ли удар, не тянет ли он кисть и предплечье? Ручка не должна иметь трещин или люфта, а головка — болтаться. Начинать разумно с одного подходящего кузнечного молота и осваивать точность, а не с набора тяжёлых головок.

Форма бойка зависит от операции. Плоским лицом удобно распределять металл, продольный или поперечный клин помогает вытягивать и перемещать его в определённом направлении. Подбойники, гладилки, фасонные бойки и другие специальные инструменты расширяют возможности, но каждый из них отвечает на конкретную задачу. Если вы не можете назвать операцию, для которой нужен инструмент,

вероятно, покупку можно отложить.

Клеши должны подходить не «вообще к железу», а к заготовке, которую предстоит удерживать. Круглый прут, полоса и квадратный прокат требуют разного контакта губок. Возьмите кусок металла того же размера, что и ваш обычный материал, и проверьте захват: заготовка не должна выскальзывать при лёгком повороте, а клещи не должны требовать чрезмерного сжатия рукой. Плохой захват особенно неприятен у горна и при переносе раскалённого металла. Нескольких пар, подобранных под распространённые размеры и формы заготовок, полезнее, чем одного «универсального» комплекта, который нигде не подходит как следует.

### **Тиски и вспомогательные приспособления**

Тиски поддерживают работу там, где одной наковальни недостаточно: при сгибании, удержании детали, подгонке или работе с оснасткой. Кузнечные тиски, рассчитанные на ударную нагрузку, и обычные слесарные тиски — не всегда взаимозаменяемы. Нельзя без разбора бить молотом по губкам обычных тисков: это может повредить инструмент. Важно также крепление: массивная деталь, которая шатается при усилии, создаёт опасность и мешает точной работе.

Поставьте тиски так, чтобы к ним можно было подойти с удобной стороны, не переноса горячую заготовку через основную рабочую зону. Проверьте, не перекрывает ли рукоятка проход и не задевает ли стену. Если мастер чаще работает у наковальни, тиски должны быть рядом, но не в зоне

замаха молота.

Вспомогательные инструменты — пробойники, бородки, оправки, подбойники, гибочные приспособления, оснастка для отверстий и фактур — приобретают по мере появления задач. Часть простых приспособлений можно сделать самостоятельно, но только если материал и конструкция подходят для предполагаемой нагрузки. Специальный инструмент должен иметь своё место и быть легко доступным, когда он нужен, а не лежать россыпью на наковальне.

### **Охлаждение, хранение и свободные проходы**

Послековки заготовку нужно куда-то положить — и это место планируют заранее. Отдельная зона охлаждения не должна превращаться в случайную полку, куда складывают обрезки. Горячий предмет может выглядеть тёмным и всё ещё сохранять опасную температуру. Для переноски используйте подходящий инструмент, а место, куда откладывают горячий металл, обозначьте так, чтобы его не приняли за холодную заготовку и не схватили рукой.

Ёмкость для охлаждения или закалки располагают так, чтобы до неё не приходилось нести металл через проход и чтобы брызги не попадали на людей, электрику или материалы, которым влага противопоказана. Сам способ охлаждения зависит от стали и задачи; это отдельный вопрос, к которому мы вернёмся в главе о выборе металла и управлении нагревом. Здесь важно предусмотреть безопасное и удобное место для операции, а не ставить первую попавшуюся бочку

туда, где нашлось свободное пространство.

Инструменты лучше хранить рядом с тем участком, где их используют, но вне опасного движения. Простая стойка для клещей и молотов, настенный держатель или размеченная полка экономят время и помогают сразу заметить, чего не хватает. У горячих и холодных заготовок должны быть понятные места. Проходы оставляют свободными; кабели и шланги не прокладывают там, где по полу переносят металл. Освещение нужно не только общее, но и рабочее — такое, при котором видно края заготовки и состояние инструмента, без слепящих бликов. Свет при этом не заменяет осторожности и не должен становиться единственным способом судить о температуре металла.

### **Покупать по приоритетам**

Начинающий мастер нередко составляет список оборудования, глядя на чужую мастерскую: вот такой молот, такая наковальня, набор оснастки, ещё один станок «на будущее». Но чужая кузница отвечает на чужие задачи. Надёжнее разделить покупки на три группы.

**Нужно для первых работ:** источник нагрева, подходящая наковальня с устойчивым монтажом, молот, клещи для используемых заготовок, тиски или безопасная альтернатива для тех операций, которые требуют удержания, а также организованные места хранения и охлаждения.

**Полезно следующим шагом:** дополнительные клещи под другие формы проката, подходящие пробойники или

оправки, улучшенные держатели, оснастка для часто повторяющейся операции.

**Специализированное:** редкие подбойники, сложные фасонные приспособления, оборудование для серийных или узких видов работ. Его покупают тогда, когда конкретная задача повторяется и ручные способы становятся ограничением.

Планируя мастерскую, учитывайте и собственный рост. Сегодня вы делаете простые крючки и небольшие детали, завтра захотите работать с длинной полосой. Это не значит, что нужно сразу заполнить помещение оборудованием на все случаи жизни. Достаточно оставить возможность переставить стойку, добавить верстак или хранить более длинный металл. Гибкая планировка полезнее коллекции покупок, которые некуда поставить.

### **Практическое задание: схема вашей кузницы**

Возьмите лист бумаги и изобразите помещение сверху. Отметьте двери, окна, стены, вытяжку, источники электричества и участки, которые нельзя загромождать. Затем добавьте оборудование — сначала только необходимое, затем то, что может появиться позже.

Нарисуйте стрелками путь типичной заготовки: от места хранения до подготовки, горна, наковальни, тисков и зоны охлаждения. Красным обозначьте горячие участки и радиус работы молотом; штриховкой — проходы, которые должны оставаться свободными. Отдельно отметьте, где лежат кле-

щи и молоты, где находятся обрезки и куда можно безопасно положить горячий предмет.

Теперь проверьте схему в самой кузнице. До начала нагрева пройдите маршрут с холодным прутком или рейкой той же примерной длины, что и ваша обычная заготовка. Повернитесь, подойдите к наковальне, положите металл в предусмотренное место, сделайте несколько движений молотом без удара. Не задеваете ли вы стену? Не приходится ли переступать через шланг? Можно ли отойти, не упираясь в ящик? Такая проба обнаруживает неудобства дешевле и безопаснее, чем работа с раскалённым металлом.

Хорошая кузница — не та, в которой есть всё. Это та, где каждая вещь помогает следующему действию, тяжёлое оборудование устойчиво, проходы не пересекают опасные зоны, а горячая заготовка проходит понятный путь от горна к наковальне. Сначала спроектируйте работу — и только потом покупайте инструмент. Тогда даже скромно оснащённая мастерская будет работать на мастера, а не заставлять его бесконечно обходить собственные вещи.

# **Сталь в огне: выбор металла, нагрев и управление температурой**

В тот вечер ученик впервые взялся за длинную декоративную завитушку. Он смотрел не на металл, а на его цвет: дождался яркого оранжевого свечения и решил, что пора к наковальне. Первый участок послушно вытянулся. На втором молот словно ударил по камню: металл почти не изменился, зато край покрылся грубой чешуёй. Ученик вернул заготовку в горн и держал там, пока она не засветилась ещё ярче. Теперь поверхность начала портиться, а стержень всё равно гнулся неравномерно.

Дело было не в недостатке силы и даже не только в ошибке нагрева. Ученик не знал, из какой стали сделан прут, не заметил, что толстая середина прогрелась хуже тонкого края, и попытался выполнить сложную гибку одним приёмом. Цвет подсказал ему, что металл горячий. Но не рассказал, какова его марка, одинаково ли прогрелось сечение и годится ли выбранный нагрев для этой операции.

В кузнице цвет — важный свидетель, но ненадёжный единственный судья.

## **Сначала — узнать материал**

Сталь под молотом не бывает просто «сталью». Содержание углерода, легирующие добавки, способ изготовления

и предшествующая термообработка меняют её поведение. Один пруток охотно вытягивается и хорошо сваривается, другой при неумелой гибке может треснуть, а третий требует особого режима обработки. Даже одинаковые на вид заготовки не обязательно сделаны из одинакового металла.

Поэтому выбор начинается не у горна, а с вопроса: **что именно я собираюсь ковать и из чего?**

Для декоративной детали без значительной нагрузки обычно выбирают материал, который можно предсказуемо формовать и соединять. Для ворот, ограждений и других конструкций, от которых зависит безопасность людей, важны уже не только пластичность и внешний вид, но и требования проекта, характеристики материала, качество соединений и применимые нормы. Если изделие должно выдерживать нагрузку, неизвестная железка из ящика с ломом не становится подходящей лишь потому, что поддаётся молоту.

Самый надёжный источник сведений — маркировка и документы поставщика: обозначение стали, состояние поставки, рекомендации по обработке. Бирку лучше сохранить до окончания работы или переписать данные в журнал. Надпись на остатке прутка, сертификат партии и техническая документация ценнее любой догадки по внешнему виду.

У прокатной заготовки может быть окалина, у холодноотянутой — более гладкая поверхность; форма и цвет поверхности помогают описать материал, но не подтверждают его марку. Магнит не определит содержание углерода. Искровая

проба тоже не выдаёт паспорт: она может дать опытному человеку ориентировочные сведения, но не заменяет идентификацию и особенно не годится как основание для ответственной детали.

Неизвестный лом требует отдельной осторожности. На металле могут остаться краска, цинковое или иное покрытие, масло. Полые ёмкости способны скрывать остатки жидкости или газов. Закрытые полости и сосуды, которые могли быть под давлением, нельзя нагревать как обычный пруток. Перед работой выясняют происхождение предмета, удаляют допустимые покрытия безопасным способом и не помещают в горн сомнительные заготовки. Если металл неизвестен или загрязнён, от него лучше отказаться, особенно когда речь идёт о несущем изделии или сварке.

Разумное правило простое: **чем выше цена ошибки, тем точнее должны быть сведения о материале.**

### **Почему цвет обманывает**

При нагреве металл испускает тепловое излучение. По мере роста температуры в видимой части спектра оно становится заметнее, и заготовка начинает светиться. Но кузнец видит не абстрактную температуру, а конкретный кусок стали в конкретной кузнице.

Впечатление от цвета меняют освещение и адаптация зрения. В полутёмном помещении слабое свечение кажется ярким; при дневном свете тот же нагретый металл выглядит гораздо темнее. Важна и поверхность: окалина, копоть, чистая

сталь и следы масла по-разному излучают и отражают свет. Пламя может перекрывать оттенок, а глаза после долгого наблюдения за ярким очагом хуже различают небольшие изменения.

Названия оттенков — «вишнёвый», «соломенный», «оранжевый» — удобны как язык кузнечного опыта, но не как универсальная шкала. Человек может использовать их для сравнения при неизменных условиях: тот же горн, тот же участок заготовки, сходное освещение. Переносить увиденный цвет на другую кузницу, другую поверхность и другую марку стали опасно.

Инфракрасный термометр может добавить полезные данные, но и он не волшебный глаз. Показания зависят от настроек прибора, расстояния, размера измеряемого пятна и свойств поверхности. Окалина и чистая сталь могут давать разные результаты; пламя или горячие стенки горна способны влиять на измерение. Сначала изучите инструкцию к прибору и проверьте, подходит ли он для вашей задачи. Контактный датчик или пирометр также полезны только при правильном применении и исправной калибровке. Температурный мелок, рассчитанный на определённый порог, может служить дополнительной отметкой, но не определяет пригодность металла к конкретной ковочной операции.

Ни один прибор не отменяет главного: нужно знать рекомендации именно для этой стали и следить за тем, как она работает.

**Нагрев — это не цвет, а равномерность и поведение**

У заготовки есть поверхность и сердцевина. Тонкий край, массивная середина и участок возле губок клещей нагреваются с разной скоростью. Поэтому яркая поверхность ещё не означает, что весь нужный участок дошёл до подходящего состояния. Особенно легко ошибиться, если быстро прогреть толстый прут с одной стороны, а затем пытаться резко согнуть его целиком.

Положите в горн только подготовленный участок, который собираетесь обрабатывать. Перемещайте и поворачивайте заготовку так, чтобы нагрев распределялся, а не концентрировался в одной точке. Не прижимайте её без необходимости к участку с явно более горячим пламенем. Для сложной формы заранее подумайте, где должен находиться наиболее горячий участок и как металл будет поддерживаться на наковальне.

Задача — не «прожарить» заготовку как можно сильнее, а получить пригодное для выбранной операции состояние без лишнего повреждения. Слишком долгое пребывание в горячей окислительной среде усиливает образование окалины, а поверхность может терять металл и становиться неровной. В некоторых условиях нагрева меняется и состояние поверхностного слоя. Конкретные пределы зависят от стали, горна и процесса; общая цветовая подсказка этого не определит.

В газовом горне важны настройка и состояние оборудования, стабильность пламени и вентиляция. В угольном или

коксовом — качество топлива, устройство очага и доступ воздуха. В обоих случаях следуйте инструкции к оборудованию, работайте при исправной вытяжке и не пытайтесь компенсировать плохое горение просто более долгим нагревом.

### **Что металл говорит под молотом**

Начинайте работу не с сильного удара, а с пробных ударов, соответствующих операции. Пригодная дляковки заготовка обычно заметно меняет форму под разумным усилием. Она не обязана «плыть» от одного касания: поведение зависит от марки, сечения, опоры и направления удара. Но если металл почти не меняется, а молот отскакивает, стоит остановиться и проверить условия, а не наращивать силу.

Низкий нагрев может проявляться тем, что сталь сопротивляется деформации, плохо вытягивается, оставляет резкие следы от молота. При гибке тонкая кромка иногда начинает надрываться. Работа «через силу» не только изматывает кузнеца: она может испортить поверхность, деформировать заготовку не там, где нужно, или привести к трещине. Для некоторых сталей допустимый диапазон горячей обработки особенно важен; если появляются трещины или поведение отличается от ожидаемого, остановитесь и уточните рекомендации производителя.

Чрезмерный нагрев тоже не означает, что металл станет послушнее. Поверхность может покрываться толстой рыхлой окалиной и терять чёткость, края — чрезмерно размягчаться и заминаться. Необычные искры, исходящие именно

от заготовки, могут быть серьёзным предупреждением о перегреве и окислении; не стоит продолжать работу, надеясь, что следующий удар всё исправит. При подозрении на «сожжённую» сталь повреждение не всегда устраняется повторным нагревом или зачисткой: такую деталь нужно оценить заново, а для ответственного изделия — не использовать без квалифицированной проверки.

Есть и другая ловушка: металл снаружи кажется достаточно горячим, но внутри остаётся холоднее. Тогда тонкие края легко мнутся, а массивный участок сопротивляется. Если форма меняется пятнами, не пытайтесь выровнять её грубыми ударами. Верните заготовку в горн, скорректируйте положение и дайте нужному участку прогреться равномернее, не превышая рекомендаций для этой стали.

При каждой операции полезно задавать себе три вопроса:

**1. Какой металл передо мной и откуда он взят?**

**2. Равномерно ли прогрет именно тот участок, который я собираюсь формовать?**

**3. Подтверждает ли поведение заготовки, что нагрев подходит?**

Если на любой вопрос нет уверенного ответа, пауза безопаснее удара.

**Проба, которая учит, а не портит заготовку**

Практическая проба — не попытка угадать предел прочности на глаз и не намеренное доведение металла до повреждения. Это контролируемое сравнение небольших образ-

цов из известного материала. Для ответственной детали берите пробный кусок того же материала, по возможности из той же партии и близкого сечения. Не проверяйте на обрезке неизвестного происхождения то, что собираетесь использовать в несущей конструкции.

Сначала найдите рекомендации для конкретной марки и процесса. Затем подготовьте несколько сходных образцов, удалите загрязнения и отметьте рабочую зону. Нагревайте их в сопоставимых условиях, следуя инструкции к стали и горну. Не меняйте одновременно всё: положение в очаге, длительность нагрева, толщину образца и силу удара. Если изменить одну переменную за раз, будет понятнее, что повлияло на результат.

Из каждого нагрева извлеките образец и выполните простую неотвественную операцию: несколько лёгких ударов, вытяжку короткого участка или плавную гибку на подходящей опоре. Запишите не только цвет, но и равномерность свечения, вид поверхности, усилие, с которым металл изменяет форму, характер следов от молота и состояние детали после остывания. Не нагревайте снова тот же образец бесконечно, не учитывая историю циклов: повторные нагревы сами становятся частью его состояния. Для сравнения надёжнее использовать свежие сходные заготовки.

После остывания осмотрите пробу. Отметьте трещины, грубую окалину, неровности и заметное изменение сечения. Если деталь предназначена для нагрузки, одной визуальной

пробы недостаточно: нужны расчёт, соответствующие материалы и, когда требуется, проверка по техническим требованиям. Пробный нагрев помогает понять рабочее поведение, но не заменяет контроль качества.

## **Журнал нагрева и проб**

Память кузнеца любит упрощать: «в прошлый раз было краснее» или «эта сталь ковалась легко». Запись превращает впечатление в опыт, который можно проверить. Условия освещения тоже стоит фиксировать: сравнивать цвет утром у открытых ворот и в сумерках у того же горна — всё равно что сравнивать две фотографии с разной экспозицией.

Записывайте материал и источник, обозначение марки, если оно известно, тип и сечение заготовки, вид горна и положение образца. Добавьте визуальные наблюдения — цвет только как относительное описание при отмеченном освещении, наличие окалины и равномерность прогрева. В последней графе укажите поведение при обработке и вывод: что получилось и что следует проверить в следующий раз.

### **Материал и происхождение**

### **Условия нагрева**

### **Визуальные наблюдения**

### **Поведение при обработке**

### **Вывод**

Марка, поставщик или партия; форма и сечение

Тип горна, положение, способ перемещения; освещение

Цвет относительно прежних проб, равномерность, состояние поверхности

Соппротивление, пластичность, следы молота, трещины или их отсутствие

Что сработало; какой вопрос остался

Хороший журнал не обязан быть толстым. Достаточно нескольких точных строк после каждого опыта. Записывайте факты отдельно от догадок: «край покрылся толстой рыхлой окалиной» — наблюдение; «наверное, передержал в самой горячей зоне» — предположение. Через несколько проб станет видно, какие условия повторяются и где ваше суждение было неточным.

### **Перед следующим нагревом**

Выбирая металл, кузнец заранее выбирает границы своей работы. Известная марка и рекомендации производителя дают опору; осторожная проба показывает, как конкретная заготовка ведёт себя в конкретном горне; журнал помогает отличать опыт от привычки. Цвет остаётся полезной подсказкой, если сравнивать его при похожих условиях, но окончательное решение принимают вместе с данными о стали, равномерностью нагрева и поведением под молотом.

Перед очередной операцией проверьте материал, исправность оборудования и вытяжку, приготовьте удобные клещи и решите, какую форму хотите получить. Нагревайте столь-

ко, сколько нужно для выбранного участка и приёма, а не ради самого яркого свечения. Если металл сопротивляется, трескается или выглядит повреждённым, остановитесь и разберитесь в причине. В кузнице осторожность не мешает мастерству: она даёт ему возможность повторяться.

Сталь начинает рассказывать о себе раньше первого удара — в происхождении, поверхности, оттенке и сопротивлении. Задача мастера не угадывать её характер, а наблюдать, проверять и записывать. Когда материал понятен и нагрев управляем, можно переходить от подготовки к языку формы: вытягивать, осаживать, гнуть и скручивать металл осмысленно.

# Основы ручнойковки: вытяжка, осадка, гибка и скручивание

Полоса была предназначена для простой завитушки на калитку. Кузнец-новичок нагрел её, сделал несколько тяжёлых ударов, потянул клещами, попытался согнуть и заодно придал концу декоративный изгиб. В итоге заготовка стала длиннее, чем нужно, один край оказался тоньше другого, а завиток ушёл в сторону. Когда мастер попробовал поправить форму, металл уже остыл и перестал поддаваться. Через несколько нагревов руки устали, а полоса всё ещё выглядела не как задуманный элемент, а как спор, в котором металл победил.

Виноват был не недостаток таланта. Просто новичок смешал несколько разных операций и пытался одновременно управлять длиной, толщиной, направлением и кривизной заготовки. Кузнечная работа становится понятнее, когда каждое движение сначала изучают отдельно. Вытяжка, осадка, гибка и скручивание — не четыре способа «постучать по железу», а четыре разных задачи. У каждой своя цель, своя механика и свои признаки удачного результата.

## Перед началом: четыре образца

Для учебной пробы возьмите материал, свойства которого вам известны и который подходит для горячейковки. Не

начинайте с неизвестного металлолома, пружинной или закалённой стали: внешне похожие полосы могут вести себя совершенно по-разному. Подберите сечение и длину с учётом своих клещей, молота, наковальни и опыта. Здесь нет универсального размера, который одинаково удобен в любой кузнице.

Подготовьте четыре заготовки из одного материала. Это важно: если образцы заметно различаются по стали или сечению, сравнение станет нечестным. На холодном металле отметьте исходную длину и несколько точек, по которым сможете оценить изменение формы. До нагрева запишите или зарисуйте форму каждого образца. После работы, когда металл полностью остынет, измерьте его снова. Горячую заготовку штангенциркулем не измеряют.

На листе бумаги заведите простую таблицу: **до работы — цель — после работы — отклонение**. Это не бюрократия, а способ увидеть то, что память быстро сглаживает. Отметьте, где стала меньше толщина, в какую сторону ушла дуга, равномерно ли расположились грани после скручивания.

Работайте только с исправным инструментом и заготовкой, надёжно удерживаемой подходящими клещами. Перед ударом убедитесь, что металл лежит устойчиво, а место удара находится над рабочей поверхностью наковальни. Не ставьте пальцы между заготовкой и опорой. Нагревайте металл в соответствии со свойствами конкретной стали и возможностями вашей печи, ориентируясь не только на цвет,

но и на поведение заготовки. Если для уверенной деформации уже приходится бить изо всех сил, остановитесь и оцените нагрев: возможно, металл остыл. Повторное нагревание разумнее, чем попытка компенсировать холодную заготовку тяжёлыми ударами.

Полезное правило для всех четырёх уроков: сначала несколько контролируемых ударов, затем короткая проверка. Клещи держат устойчиво, но нежимают так, будто их собираются сломать; кисть и плечо не должны заменять точность удара силой. Смотрите не только на молот, но и на то, где лежит металл, куда он может сместиться и какой участок вы собираетесь менять.

**Урок первый. Вытяжка: сделать длиннее, не потеряв управление**

**Цель.** Удлинить заготовку, уменьшив её поперечное сечение. Если смотреть на металл как на объём, он не исчезает от ударов: при вытяжке материал перераспределяется. В простом приближении сокращение площади сечения сопровождается увеличением длины. На практике часть объёма может уйти в расширение в сторону, а поверхность — покрыться окалиной, поэтому вытяжка не всегда выглядит как аккуратное удлинение ровного прутка.

**Проба.** Положите первый образец на наковальню выбранной гранью. Начинайте с небольшого участка, не пытайтесь за один проход вытянуть всю полосу. Наносите удары ровно, с небольшим перекрытием зон: слишком большие про-

межутки оставят волны, а хаотичное перемещение молота даст неравномерное сечение. После короткой серии поверните заготовку и проверьте противоположные стороны. Положение металла определяет направление его расширения: если вы давите на широкую грань плоской полосы, она может стать тоньше и шире одновременно. Если важно сохранить ширину, чередуйте грани и регулярно сверяйте профиль.

Не ведите молот вслед за заготовкой, которая уже сдвигается. Сначала поправьте её положение, затем продолжайте. Длинная линия вытяжки складывается из многих маленьких изменений, и каждое должно быть связано с предыдущим. Полезно периодически класть холодный образец рядом с исходной отметкой или шаблоном, чтобы видеть, куда уходит форма.

**Типичная ошибка** — принимать каждый удар за движение строго «в длину». Металл течёт туда, где ему легче: в стороны, вдоль полосы, иногда несимметрично. Другая частая ошибка — вытягивать только одну грань, не поворачивая заготовку. В результате сечение становится клиновидным или перекошенным, а тонкая сторона быстрее остывает и деформируется иначе.

# 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.