

Тема 1. Материаловедение

1.3. Контроль качества арматуры

Поступающая от заводов-изготовителей арматура подлежит обязательной *приемке*. Приемка заключается в сопоставлении результатов внешнего осмотра и замера с данными, приведенными в сертификатах. Если проводились контрольные испытания, то результаты сопоставляют с требованиями соответствующих государственных стандартов или технических условий.

Гарантия завода-изготовителя в отношении качества стали, как правило, подтверждается специальным документом-сертификатом, где указывают наименование завода-изготовителя, номер партии поставляемой арматуры, дату выпуска, класс и марку стали, ее химический состав, диаметр и механические свойства. Сертификат должен быть приложен к каждой партии поставляемой арматуры.

Контрольные испытания при приемке арматуры необходимо выполнять в следующих случаях:

1. Сталь поступила без сертификата;
2. Есть сомнения в правильности данных, содержащихся в сертификате;
3. Сталь предназначают для использования в качестве напрягаемой арматуры;
4. В проекте изготовления конструкций оговорена обязательность контрольных испытаний.

В этих случаях арматуру разделяют на **партии**. В партию входит арматура, доставленная одновременно с одного завода, у которой одинаковы: класс, марка и технология упрочнения стали, диаметр и профиль стержней. От каждой партии отбирают образцы и испытывают их на растяжение и изгиб в холодном состоянии. Число образцов для контрольных испытаний, порядок их отбора и методику испытаний принимают в соответствии с действующими государственными стандартами. Если арматура не удовлетворяет предъявляемым требованиям, то вопрос о ее использовании решают особо в каждом отдельном случае и обязательно согласовывают с проектной организацией, разработавшей проект изготовления конструкций. Перед использованием арматуры с нее должны быть удалены окалина, ржавчина, а также масло, краска и другие загрязнения.

Очистку арматурной стали выполняют, как правило, механическими способами, используя стальные дисковые электрощетки или протягивая арматуру через вибропесочницы. Сталь в мотках, употребляемая после обработки на правильно-отрезных станках, не требует дополнительной очистки.

Приемка и складирование арматуры

Правильная организация складского хозяйства предохраняет арматурные изделия от коррозии, а также создает удобство выполнения складских и погрузочно-разгрузочных работ.

Приемку арматуры выполняют по сертификатам с обязательной проверкой наличия металлических бирок, которыми завод-изготовитель обязан снабдить каждые моток, пучок и пакет. Поступающую после проверки по сертификатам арматуру размещают на складе отдельно по маркам, видам (диаметру и длине). При этом не допускается укладывать ее на земляной пол. Не рекомендуется многократный перенос проволоки с холода в тепло, что приводит к ее ржавлению (следует отметить, что тонкий слой ржавчины, легко поддающийся удалению, не является дефектом арматуры).

Холоднотянутая проволока-катанка диаметром до 10 мм и сталь периодического профиля диаметром до 9 мм поступает на склад в бухтах. Арматура диаметром выше указанного поступает в прутках длиной от 4 до 12 м (а по особому заказу до 24 м),

связанных в пучки массой до 10 т. Метизные и арматурно-сварочные заводы поставляют также товарные арматурные рулонные и плоские сетки, плоские каркасы и закладные детали. Холодокатаную проволоку следует хранить в сухих закрытых помещениях, стержневую арматуру — на стеллажах или в штабелях высотой не более 2 м.

Транспортирование проволочной арматуры осуществляют в бухтах: проволоку диаметром более 5 мм — в бухтах диаметром не менее 2 м, более 5 мм — в бухтах диаметром 2,5 м.

Способы укладки и хранения должны обеспечивать полную сохранность изделий, удобство и низкую стоимость всех складских операций, а также быстроту и удобство учета и контроля материалов на складе.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА АРМАТУРЫ

Упрочнение арматуры

Стержневую горячекатаную сталь периодического профиля применяют в качестве арматуры железобетонных конструкций, как правило, в том виде, в каком ее получают после прокатки или термического упрочнения. Упрочнение арматурной стали выполняют в основном на метизных или металлургических заводах и в очень небольшом объеме, как исключение, на предприятиях строительной индустрии. В последнем случае применяют два вида упрочнения стали: механическое и термическое.

Сущность механического упрочнения состоит в том, что возникающие в металле пластические деформации приводят к повышению его прочности до 50 % первичной прочности.

Механическое упрочнение волочением заключается в протяжке проволоки диаметром до 10 мм через глазки (фильеры) волочильных досок, в результате чего проволока уменьшается в диаметре и увеличивается по длине. Проволоку, подвергнутую волочению, называют холоднотянутой.

Арматуру диаметром более 10 мм упрочняют вытяжкой или сплющиванием. В первом случае с этой целью применяют гидродомкраты или лебедки, а во втором — станки с профилированными валками, создающими арматуру периодического профиля. Термическая обработка металлов и сплавов заключается в сообщении определенных свойств (твердости, вязкости, электропроводности, удельного объема и т. д.) нагревом и охлаждением с определенными скоростями в определенных интервалах. Термическая обработка для железных сплавов происходит при $< 900^{\circ}\text{C}$ и только в исключительных случаях, когда надо получить быстрорежущую сталь, применяют более высокую температуру (1350°C).

Обработка арматуры на правильно-отрезных станках

Арматура из стали классов А-I, А-II, В-I и Вр-I диаметром до 14 мм поступает с заводов в бухтах. В арматурных цехах ее подвергают следующим операциям: разметке, правке, очистке, отмериванию и резанию на мерные длины. Все эти операции выполняют на автоматических правильно-отрезных станках, основными рабочими узлами которых являются механизмы правки, подачи и резания, а также приемно-отмеривающее устройство. Проволоку, помещенную в бухте на вертушке, протягивают для правки через барабан непрерывно вращающимися подающими роликами. Резание осуществляют летучими ножами без остановки движения проволоки следующим образом. Проволока поступает в приемную часть станка и, упираясь в концевой электровыключатель, замыкает цепь привода ножей. Для получения прутков нужной длины на станке имеется отмеривающее устройство, которое связано с концевым электровыключателем. Ножи отрезают пруток, который сбрасывается в приемный лоток.

При этом вращающиеся ножи делают часть оборота или полный оборот, а рычажные и летучие перемещаются вниз или вверх и после отрезания стержня возвращаются в исходное положение.

Правка, очистка и резание арматуры

Правка арматуры. Для правки стержней диаметром свыше 14 мм используют приводные станки для изгиба арматуры. Ручную правку арматуры меньших диаметров выполняют с помощью специальных плит или накладных ключей, изготовленных из стали Ст5. Стержни арматуры закладывают между уголками или штырями и правят их выгибом или с помощью ключа. Рабочее место для правки арматурных стержней организуют следующим образом. На противоположных углах верстака укрепляют две правильные плиты. С одной стороны верстака, вплотную к нему устанавливают ряд высоких подставок, а с другой, отступая на 300 мм, — ряд низких подставок, соединенных с верстаком скатами. Правку выполняет звено, состоящее из двух арматурщиков 3-го или 4-го разряда. Один из них подносит и укладывает на подставки стержни, подлежащие правке, другой правит их на плитах, действуя стержнем как рычагом, и выправленные стержни скатывает на низкие подставки.

Очистка арматуры. Для очистки стержней кроме ручных металлических щеток используют специальный станок, на котором можно очищать арматуру гладкую и периодического профиля, причем любого диаметра. Конструкция станка проста и его легко изготовить в любой строительной организации.

Рабочая часть станка заключена в защитный кожух. Стальные щетки, которые выполнены из концов использованного каната, зажимают между тремя дисками, надетыми на втулку. Ниже на кронштейне располагают два ролика, на которые укладывают арматуру. По мере очистки арматура продвигается по роликам вперед. Применение такого станка позволяет увеличить производительность труда в 8 раз по сравнению с ручной очисткой.

Резание арматуры. Арматурную сталь, поступающую в прутках, режут на стержни требуемой длины на механических приводных станках. При небольшом объеме работ для этой цели используют ручные пресс-ножницы.

Промышленность выпускает несколько моделей приводных станков для резки арматурной стали: С-150А, СМЖ-172, С-229А, СМЖ-133, НА-633, Н-5222 — для стали диаметром до 40 мм и С-445М для стали диаметром до 70 мм.

На приводных станках можно одновременно разрезать несколько стержней в зависимости от их диаметра и мощности станка.

Станок	Класс стали	Диаметр стержней, мм					
		10	16	25	32	36	40
СМЖ— 172А(С-370А); С-150А	А-1	10	5	2	1	1	1
СМЖ-133 (СМ-3002)	А-11	9	4	1	1	—	—
	А-III	7	3	1	—	—	—
С-445М	А-1	10	8	3	1	1	1
	А-11	10	7	2	1	1	1
	А-1Н	10	5	1	1	—	—
НА-633	А-1Н	10	6	2	1	1	1
Н-5222	А-1	9	4	1	1	1	1
	А-11	7	3	1	—	—	—

Табл. 1. Рекомендуемое число одновременно разрезанных стержней

Существуют также **универсальные станки**, позволяющие резать не только круглые арматурные стержни, но и сортовой, и фасонный прокат: угловую, полосовую, листовую, швеллерную, двухтавровую сталь. Промышленность выпускает два типа моделей универсальных станков: с рычажными ножами — СМЖ-588, ИО-35В, И-61-18 и с вращающимися ножами — СМЖ-357, СМЖ-192, АКС-5007.

Арматурщик при работе на станке обязан соблюдать правила техники безопасности. Перед началом работы необходимо проверить состояние станка, исправность пусковых и тормозных приспособлений, наполненность масленок. Установку ножей проверяют, повертывая шкив вручную. Болты, крепящие нож в станине, надо регулярно осматривать и подкручивать до отказа. Периодически следует проверять исправность заземления.

При резании стержни следует держать так, чтобы расстояние от рук до ножа было не менее 200 мм. Резание арматурных стержней длиной менее 300 мм правилами техники безопасности запрещено.

Резание высокопрочной проволоки и канатов на мерные длины может быть организовано на обычных правильно-отрезных станках. Однако в ряде случаев, например, при изготовлении пучков, размотку бухт проволок и отрезание мерных длин осуществляют дисковыми термо фрикционными пилами. С помощью таких пил выполняют также резание канатов. Термо фрикционное резание происходит при соприкосновении стального диска с разрезаемым канатом, в результате чего металл в зоне пропила разогревается до температуры плавления и выбрасывается дисковой пилой. При этом диск, контактирующий с поверхностью разрезаемого материала поочередно всеми точками обода, не нагревается. Для предотвращения коробления режущего диска диаметром 320 мм и толщиной 4 мм вследствие неравномерного распределения температуры по окружности его зажимают двумя шайбами большого диаметра. Необходимое натяжение клинового ремня осуществляют винтом подвижной плиты. При мощности электродвигателя 7,5 кВт и частоте вращения диска 1200 мин⁻¹ канат диаметром 22 мм разрезают за 5-7 с.

Наряду с рассмотренными станками, предназначенными для резания арматурной стали, при производстве арматурных работ применяют различные станки для резания сварных сеток в процессе изготовления их на поточных линиях, а также при размотке сеток, поставляемых в рулонах. Промышленностью выпускается несколько моделей гильотинных ножниц — Н-201, СМЖ-60, СМЖ-62 с механическим и гидравлическим приводами. Такие ножницы обычно устанавливают в линии сварки сеток для их поперечного раскроя и снабжают устройством, перемещающим ножницы при настройке линий на сварку сетки с другим шагом. Механизм управления обеспечивает включение ножниц на единичный и автоматический повторяющийся ход.

Для продольного резания сеток применяют ножницы УРС. Одновременное использование ножниц Н-201 и УРС обеспечивает продольное и поперечное резание сетки на плоские каркасы.

Для размотки, правки и резания сеток в ЦНИИОМТП разработана специальная установка, которую используют следующим образом. После накатывания рулона сетки по откидным направляющим на поддерживающие неприводные ролики конец сетки заправляют в механизм правки. При включении привода происходит размотка и правка сетки со скоростью 15 м/мин до срабатывания кольцевого выключателя. После этого срабатывает механизм прижима сетки и включаются ножницы, которые, перемещаясь поперек сетки, перерезают поочередно продольные арматурные стержни.

Установка предназначена для использования в арматурных цехах, на складах готовой продукции, а также на стройплощадке (под навесом).

Изгибание арматуры

Изгибание арматуры выполняют для получения отгибов арматурных стержней, крюков, полухомутиков, хомутиков, спиралей, сеток и других арматурных элементов.

Для этой цели применяют ручные и приводные станки различных типоразмеров. Они изготовлены по одной схеме и отличаются только оформлением отдельных узлов, а также диаметром изгибаемых стержней, конструкций привода, мощностью электродвигателя и габаритами. Промышленность выпускает несколько моделей станков: СМЖ-173А, СМ-3007 для изгибания стержней диаметром до 40 мм и станок СМЖ-179 для изгибания стержней диаметром до 80 мм.

Изгибание стержня выполняют между тремя роликами или пальцами — центральным, изгибочным и упорным.

Центральный и изгибочный пальцы, установленные на рабочем диске станка, могут вращаться вместе с ним в правую и левую стороны. Упорный палец неподвижно закреплен на станине станка около диска. Изгибание стержня происходит вокруг центрального пальца, упорный же палец удерживает его от поворота. Перед началом работы на станке необходимо проверить исправность заземления, состояние гнезд для пальцев в планках и рабочем изгибающем диске. Подключив станок к электросети, следует проверить пусковую аппаратуру и работу станка на холостом ходу. При одновременном изгибании нескольких стержней необходимо следить, чтобы все они находились в одной вертикальной плоскости. Для этого применяют специальные держатели.

Хомуты, петли и другие легкие арматурные элементы из стержней диаметром до 14 мм при небольших объемах работ изгибают на ручных станках типа С-70. Станок применяют также для изгибания хомутиков диаметром до 8 мм. Для этого вместо центрального пальца на нем устанавливают вилку. Число стержней, которое можно одновременно изгибать, зависит от их диаметра. При диаметрах 6, 8, 10, 14 мм число стержней соответственно 6, 4, 2, 1.

Для изгибания сварных сеток применяют специальные станки различной конструкции — 7251А, ПО-725, которые выпускают серийно, а также станки, изготовленные силами строительных организаций.

Уход за оборудованием для механической обработки арматуры и техника безопасности при его эксплуатации

Механические станки устанавливают в закрытых помещениях или под навесами на надежное основание: легкие станки — на бетонный пол, а тяжелые на специальные фундаменты. Движущиеся части станков ограждают; электропроводку надежно изолируют от механических повреждений. Корпуса станков, на которых установлено оборудование (электродвигатели, пусковая аппаратура, светильники), надежно заземляют. До пуска в работу станков проверяют наличие в них смазки, при необходимости заливают масленки маслом, а также проверяют крепление отдельных деталей станка. Противокоррозионную смазку и загрязнения на поверхности станка удаляют, тщательно протирая станок ветошью, смоченной в керосине.

Станки, не бывшие в эксплуатации, обкатывают вхолостую в течение 3-4 часов. Затем на них работают несколько смен с пониженной нагрузкой, после чего подтягивают все крепления и заменяют старую смазку новой. Правила ухода за оборудованием должны быть указаны в заводских инструкциях по эксплуатации. Во время работы станка следят за тем, чтобы подшипники и трущиеся детали не перегревались. В противном случае станок останавливают и устраняют причину перегрева. Необходимо немедленно остановить станок при обнаружении каких-либо неисправностей (стука, мелких поломок и т. п.), установить причины и устранить их.

Для предупреждения травматизма при механической обработке арматурных стержней помимо общих требований техники безопасности необходимо соблюдать некоторые дополнительные требования. Поскольку разматывание проволоки на автоматических правильно-отрезных станках выполняются скачками, образуются петли, проволока пружинит и по окончании размотки бухты может ударить свободным концом находящихся вблизи людей. Во избежание этого путь проволоки от вертушки до правильного барабана станка ограждают конусовидным приспособлением, сваренным из прутковой проволоки диаметром 12 мм.

Работать на правильно-отрезных автоматах при открытых кожухах правильного барабана и очистного устройства, а также без ограждения участка между вертушкой и станком, запрещено.

Направлять пруток или проволоку в тянущие ролики можно лишь при выключенном двигателе; нельзя включать станок, если в приемном желобе лежит пруток. Механизмы должны быть оборудованы пусковыми и тормозными приспособлениями, устроенными на рабочем месте на легкодоступной высоте (не более 1,5 м). На механических ножницах не допускается перерезывание прутков длиной менее 300 мм.

При работе на станке для изгибания арматуры перестановку пальцев и закладку стержней между пальцами следует выполнять только после остановки станка.

Рубильники или другие включающиеся приспособления после окончания работы должны быть заперты на ключ.

Во время очистки арматуры рабочие должны обязательно использовать предохранительные очки. Во время работы станка запрещено снимать или надевать спецодежду ближе чем в 2 м от станка, а также садиться и облокачиваться на станок. При работе в арматурных цехах нельзя складывать нарезанные и заготовленные арматурные стержни в проходах; для этого должны быть предусмотрены специальные контейнеры.

При работе в **темное время суток** освещенность рабочих мест арматурщиков должна быть не менее 50лк, освещение мест погрузочно-разгрузочных операций — не менее 10 лк.