

17. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТАЛЬНЫХ И ЧУГУННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

17.1. Обработка труб

Разметка — это нанесение на трубу разметочных линий, которые указывают места резки труб под различными углами для изготовления соединительных деталей, места вырезки или сверления отверстий в трубе, начала и конца изгиба при гибке труб и др. Трубы перед разметкой нужно очистить от загрязнений (масла, пыли). Для разметки рекомендуется применять стандартные инструменты для измерения длин — рулетки и метры металлические, линейки измерительные; для разметки и измерения углов — угольники плоские и бортовые, угломеры, а также штангенциркули ШЦ-I и ШЦ-II, циркули с мелом, специально изготовленные шаблоны и приспособления. Разметочные линии наносят металлической чертилкой.

При разметке учитывают технологический припуск, величина которого зависит от принятой технологии последующей обработки, марки стали и размеров труб. Рекомендуемая величина припуска для газопламенной резки, мм: ручной — 3...4, машинной — 2...3, плазменно-дуговой резки — 6...8, механической резки — 4...6. Разметку рекомендуется выполнять с учетом максимального использования труб. Экономичные методы разметки предусматривают использование также и отходов.

Разметку труб при изготовлении сварных соединительных деталей и узлов трубопроводов применяют при отсутствии современных безразметочных средств резки труб, а также при изготовлении отдельных частей трубопроводов в условиях монтажной площадки. В трубозаготовительных цехах рекомендуется применять оборудование, позволяющее работать без разметки, например, отрезка патрубков по упору, резка труб под заданным углом с помощью поворотного устройства с проградуированной шкалой.

Резка труб выполняется в больших объемах при изготовлении узлов трубопроводов и сварных соединительных деталей в трубозаготовительных цехах, а также в монтажных условиях при подгонке и сборке замыкающих стыков, вырезке отверстий и других операциях.

Газопламенную и плазменную резку углеродистых и легированных сталей в трубозаготовительных цехах выполняют на установке УРТ-630М. В комплект установки входит механизм подачи труб со стеллажей-накопителей в цех с приводными роlikоопорами, станок для резки труб и тележка-вращатель для приема отрезанных патрубков, зачистки на ней торцов труб после резки, транспортировки и сброса патрубков на стол-накопитель стенда для сборки элементов. Установку можно комплектовать оборудованием для плазменной резки труб. Управляют работой установки УРТ-630М дистанционно с пульта.

Принцип работы установки следующий: труба в процессе резки вращается на фрикционном вращателе с пневмоприжимом, резак или плазмотрон при прямой резке труб неподвижен; при резке под углом резак перемещается вдоль оси трубы по заданной программе. Регулировка скорости вращения трубы бесступенчатая, осуществляется с помощью электродвигателя постоянного тока с тиристорным управлением.

Установка работает так. Трубы в необходимом количестве укладываются на стеллаж, затем их с помощью отсекающего устройства поштучно перекалывают на механизм подачи, состоящий из трех подъемных роликов, два из которых являются приводными и соединены между собой цепью. На поднятых роликах трубу подают в станок. Ролики опускают и трубу укладывают на вращающиеся ролики и передвижную опору вращения. Необходимую траекторию перемещения резака обеспечивает кривошипно-кулисный механизм и механизм перемещения резака. Установка имеет также механизм, обеспечивающий изменение угла разделки кромок под сварку. Для вырезки из труб секторов сварных отводов применяют установку для газопламенной резки труб УРТ-1420, работающую по принципу: труба в процессе резки неподвижна, а резак вращается по наклонной плоскости вокруг трубы. На раме установлены две вертикальные направляющие, по которым перемещаются ролики каретки подъема и опускания колец с помощью винта и червячной пары с электроприводом. На одной из направляющих нанесена шкала с цифрами, предназначенная для настройки установки на необходимый диаметр разрезаемых труб. Направляющее кольцо может поворачиваться на цапфах относительно вертикальной плоскости на необходимый угол резки трубы. Обод этого кольца охватывается роликами, закрепленными на подвижном кольце. По наружному контуру подвижного кольца натянута цепь, входящая в зацепление с приводной звездочкой. Привод подвижного кольца состоит из редуктора и двигателя постоянного тока с тиристорным управлением, обеспечивающим бесступенчатое регулирование скорости вращения подвижного кольца вокруг трубы. На этом кольце закреплен резак для газопламенной резки; для автоматического копирования поверхности трубы держатель резака снабжен подпружиненным роликом механизма слежения.

На верхних балках рамы установлены конические роликоопоры, вращающиеся с помощью цепной передачи от привода. Для поддержания свободного конца разрезаемой трубы служит тележка, опирающаяся колесами на направляющие. Верхняя часть тележки выполнена в виде призмы, наклонные поверхности которой лежат в одних плоскостях с образующими конических роликоопор. Управляют работой установки с пульта, который можно устанавливать в удобном для оператора месте.

Порядок работы на установке следующий: направляющее и подвижное кольцо в зависимости от диаметра разрезаемой трубы размещают по оси трубы. Эту операцию выполняют нажатием кнопки «Вверх» или «Вниз» на пульте управления.

Затем кольца вручную крепят на определенный угол резки сектора. Подлежащую резке трубу устанавливают краном на роликоопоры и тележку. При нажатии кнопки «Вперед» труба с помощью привода роликанга подается вперед до совмещения метки на трубе с соплом резака. Зажигается пламя и резак прожигает стенку трубы, после чего нажатием кнопки «Пуск» включается привод вращения подвижного кольца, несущего на себе резак. После окончания резки сектора нажимают кнопку «Стоп», движение резака останавливается и пламя гаснет.

При изготовлении и монтаже трубопроводов применяют специальные устройства типа МУРТ для газопламенной резки труб, обеспечивающие необходимую разделку кромок и точность подготовки соединений под сварку,

повышающие производительность труда слесарей-монтажников. Устройства МУРТ-219, МУРТ-377 и МУРТ-630 состоят из корпуса, который пружинным захватом закрепляется на разрезаемой трубе. На корпусе размещен зубчатый венец подковообразной формы, вращающийся вокруг трубы с помощью ручного привода. К зубчатому венцу прикреплен держатель машинного резака. Цепная передача обеспечивает вращение шестерен с одинаковой угловой скоростью. Шестерни расположены с таким расчетом, чтобы при выходе одной из них из зацепления с зубчатым венцом вторая входила в зацепление с ним, что обеспечивает безостановочное и равномерное вращение венца вокруг разрезаемой трубы.

Машинный резак типа РМ-3-395 закрепляется в зажимном устройстве держателя под необходимым углом так, чтобы его сопло отстояло от поверхности трубы на 7—10 мм. После того как труба по толщине прорезана пламенем насквозь, резак поворотом рукоятки вращается вокруг трубы и разрезает ее с необходимым скосом фаски торца. Эти устройства отличаются портативностью и малой массой (основные детали выполнены из сплава алюминия), удобством установки в любом месте по длине разрезаемой трубы из-за подковообразной формы зубчатого венца; небольшим усилием до 5 Н, которое прилагает рабочий к рукоятке во время резки; перпендикулярностью плоскости реза к оси трубы, что обеспечивается конструкцией корпуса и сменных упоров. Для резки труб диаметром до 1420 мм применяют устройство МУРТ-1420 (рис. 5).

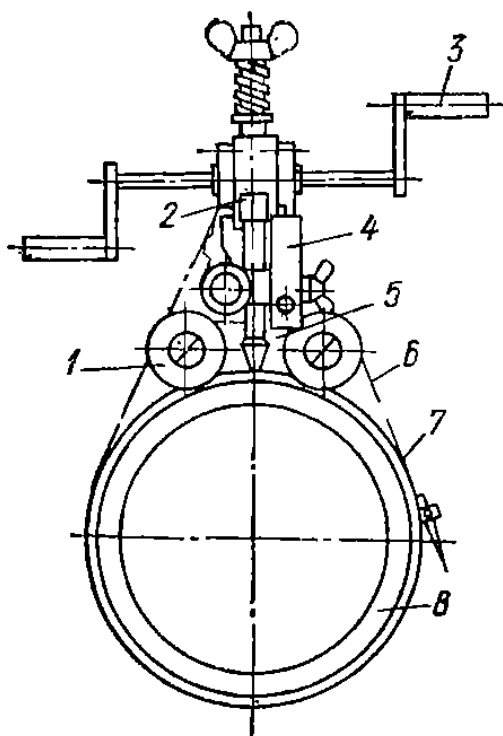


Рис. 5. Устройство МУРТ-1420 для газопламенной резки труб в монтажных условиях:

1 — колесо; 2 — машинный резак; 3 — рукоятка; 4 — держатель резака; 5 — каретка; 6 — цепь; 7 — бандаж; 8 — труба.

Данное устройство состоит из каретки, передвигающейся на четырех колесах вокруг трубы. Цепь крепит устройство на разрезаемой трубе. Эта же цепь является и приводной. Привод перемещения устройства состоит из рукояток, червячной передачи и звездочки, сидящей на одной оси с червячным колесом. Резак крепится на держателе, имеет угломер. Для предотвращения перемещения устройства вдоль оси трубы служит направляющий бандаж, устанавливаемый на расстоянии 250 мм от линии резки. Перед резкой устройство устанавливают так,

чтобы колеса каретки охватывали бандаж. С помощью специального маховика натягивают цепь, устанавливают резак на нужный угол для разделки фаски на определенном расстоянии от трубы. Зажигают пламя, прорезают трубу и, вращая рукоятку, разрезают трубу по периметру. Резаки для ручной газопламенной кислородной резки служат для смешивания горючего газа с кислородом, образования подогревающего пламени и подачи к разрезаемому металлу режущей струи. При резке труб из малоуглеродистой и низколегированной сталей применяют инжекторные резаки. Сменные мундштуки резаков выбирают в зависимости от режима резки и толщины разрезаемой стенки труб. Кроме данных резаков, на монтажных работах применяют универсальные инжекторные резаки Р2А-01, РЗП-01, РГС-70, РГМ-70. Резак Р2А-01 выпускается взамен резака «Маяк-1-02», а резак РЗП-01 — резака «Маяк-2-02». Резаки РГС-70 и РГМ-70 — вставки, поставляют соответственно к горелкам ГЗ-02 и Г2-02. Головки и мундштуки вставных резаков взаимозаменяемы с резаком Р2А-01. В условиях монтажных площадок применяют также резаки, работающие на осветительном керосине — керосинорезы. В настоящее время серийно выпускают керосино-кислородный резак РК-71 взамен резака РК-63. Для питания резака РК-71 применяют бачок Б Г-68.

В цехах трубных заготовок на установках для газопламенной резки применяют машинные резаки типа РМ-2 и РМ-3 (последний имеет третий штуцер для подачи кислорода). В последнее время при изготовлении узлов трубопроводов из малоуглеродистой, низколегированной и особенно легированной сталей применяют воздушно-плазменную резку. Процесс плазменной резки заключается в расплавлении металла плазменной дугой с интенсивным удалением расплава потоком плазмы. Плазменную дугу получают путем продувания газа (в данном случае воздуха) через сжатый столб электрической дуги. Газ, проходя под давлением через дуговой разряд, нагревается, ионизируется и переходит в плазменное состояние. Образующаяся плазменная дуга представляет собой источник тепла с температурой до 30 000 °С. Преимущество воздушно-плазменной резки — высокая производительность, чистота реза. Например, при резке труб с толщиной стенки от 6 до 20 мм скорость воздушно-плазменной резки в 3—4 раза превышает газоплазменную кислородную. Отпадает потребность в кислороде.

При изготовлении и монтаже трубопроводов для механической резки труб под различными углами применяют маятниковые пилы с абразивными армированными кругами. Маятниковая пила ПМ 300/400 (рис. 6) состоит из станины и шарнирно закрепленного на ней маятника. На станине расположены тиски для зажима заготовок при резке. Пила комплектуется двумя переносными, регулируемыми по высоте ролико-опорами. При замене абразивного армированного круга одного диаметра на другой сменяют ведущий шкив, при этом начальная окружная скорость резания остается неизменной. Маятниковую пилу можно установить и закрепить на верстаке или столе.

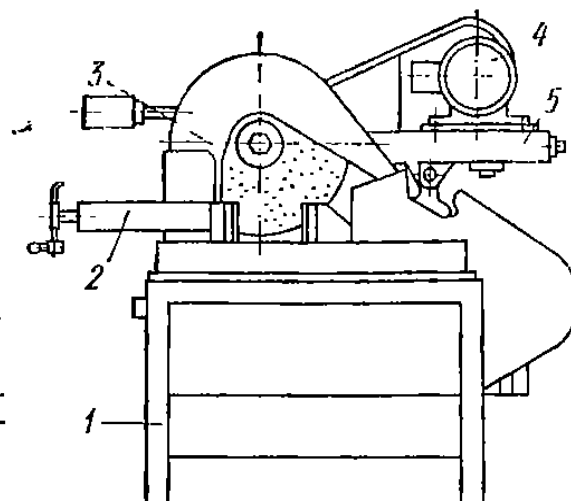


Рис. 6. Маятниковая пила
ПМ 300/400:

1 — станина; 2 — тиски; 3 — абразивный армированный круг; 4 — электродвигатель; 5 — маятник.

Для резки труб маятниковыми пилами и механической обработки торцов с помощью электрических и пневматических шлифовальных ручных машин применяют абразивные круги, армированные сетками из стекловолокна, работающие при окружной скорости 80 м/с.

Для механической резки труб в монтажных условиях, в частности, труб из нержавеющей стали, используют переносные трубоотрезные станки типа «Т». Они имеют неподвижную часть — корпус и подвижную — планшайбу. Режущий инструмент — резец.

Планшайба приводится во вращение от электродвигателя через редуктор. На планшайбе имеется два суппорта для крепления резцов. Труба закрепляется неподвижно в корпусе станка. Планшайба вместе с суппортами и резцами вращается вокруг трубы. В трубозаготовительных цехах заводов санитарно-технических изделий для резки водогазопроводных труб применяют дисковые станки типов ВМС-32, ВМС-35, СТД-5 и СТД-105. Принцип работы этих станков следующий: труба в процессе резки остается неподвижной, вращаются отрезные диски. В стайке ВМС-32 вращающийся диск вручную подается к разрезаемой трубе; в ВМС-35 ручная подача заменена пневматическим устройством, состоящим из пневмоцилиндра двойного действия, переносной пневмопедали и масляного демпфера, обеспечивающего плавность подачи; в СТД-5 и СТД-105 при перерезке два режущих диска вращаются вокруг неподвижной трубы. Режущий диск к трубе подается под воздействием центробежных сил, возникающих при вращении отрезного устройства станка. Перерезаемая труба зажимается в пневматических тисках. При повышении давления в пневмосети включается электродвигатель, приводящий в движение режущие диски отрезной головки. После остановки электродвигателя и отрезной головки происходит переключение воздухораспределителя и пневмотиски разжимаются, освобождая отрезаемую деталь.

Перерезка чугунных труб затрудняется тем, что их поверхность покрыта слоем битума, поэтому применение станков и приспособлений механической резки стальных труб для чугунных менее производительны, чем специальных станков и устройств для перерубки, в частности механизма ВМС-36. Он рубит трубы четырьмя ножами-сегментами,двигающимися по радиальным направляющим к центру окружности трубы. Нарезка резьбы на водогазопроводных трубах в заводских условиях выполняется на станках С-225,

ВМС-2А, ВМС-2Б, 5Д07, СТД-124 с тангенциальными плашками. Станки, снабженные резьбонарезными головками, предназначены для нарезки цилиндрических резьб; конические резьбы можно нарезать только после установки специальных плашек и ограничителей длины нарезки.

Станки ВМС-2А и ВМС-2Б являются модернизацией станка С-225 и отличаются от него большей производительностью. Трубу, на конце которой нужно нарезать резьбу, пропускают через губки пневмоприжима до резьбонарезной головки. При повороте крана управления воздух поступает в пневмоцилиндр и губки пневмоприжима зажимают заготовку. Включением электродвигателя вводится в действие резьбонарезная головка, настроенная на нужный диаметр трубы. Каретку с зажатой трубой перемещают в сторону резьбонарезной головки до нарезки первых ниток, затем каретка движется самостоятельно. После того как нарезка выполнена на заданной длине трубы, плашки разводятся, каретка перемещается в исходное положение и труба снимается с пневмоприжима. Станок ВМС-2А отличается от станка ВМС-2Б тем, что у него зажим труб производится вручную.

Полуавтоматический станок СТД-124 предназначен для нарезания резьбы на трубах одновременно с двух сторон. Труба предварительно фиксируется двумя пневмозажимами. К концам неподвижной трубы подводятся вращающиеся резьбонарезные головки, которые нарезают резьбу на необходимую длину, после чего заготовка сбрасывается в лоток.