

17. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТАЛЬНЫХ И ЧУГУННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

17.2. Гнутье труб

При гнутье пластмассовых труб необходимо выполнить следующие операции: разметку и резку труб на заготовки; измерение толщины стенки трубы; нагрев трубы; гнутье; охлаждение детали после гнутья; торцовку концов детали.

Трубу гнут так, чтобы утолщенная стенка располагалась с наружной стороныгиба. Заготовку трубы предварительно нагревают до заданной температуры в жидкостных (глицериновых, гликолевых) ваннах, электропечах или в газовых и паровых камерах. Вертикальные глицериновые жидкостные ванны более производительны, чем электропечи. Для выполнения местных гибов на длинных трубах применяют воздушную тоннельную электропечь. Места прохода трубы через торцевые крышки печи должны быть уплотнены по наружному диаметру, а концы труб заглушены пробками.

При нагреве в вертикальных жидкостных ваннах заготовка должна быть погружена в ванну так, чтобы ее конец длиной не менее $2D$, выступал над уровнем жидкости. Если размеры нагревательного устройства не позволяют нагреть заготовку по всей длине, ее следует гнуть в несколько приемов. При этом повторный нагрев согнутого участка не допускается.

Температура жидкости в ванне должна составлять для труб из ПНД— $135+5$, ПВХ— $105+5$, ПП— $165+5$, ПВХ— $135+5$ °С.

При нагреве труб в электропечах температуру воздуха следует поддерживать на $25—30$ °С выше, чем температуру жидкости при нагреве трубы в ванне. Температуру нагрева регулируют терморегуляторами, а при их отсутствии — вручную по показаниям термометров. Прогрев нужно производить равномерно по толщине стенки и длине сгибаемого участка. Заготовка, нагретая до требуемой температуры, должна, не теряя устойчивости, находиться в высокоэластичном состоянии.

При нагреве труб из фторопласта-4 степень нагрева определяют моментом посветления нагреваемого участка трубы, что соответствует температуре 300 °С.

Для предотвращения чрезмерного охлаждения нагретой заготовки время между окончанием нагрева и началом гнутья не должно превышать $40—60$ с. Гибку нужно выполнять плавно, без рывков и резких движений.

Трубы из полиэтилена, полипропилена и поливинилхлорида гнут на специальных трубогибочных станках одним из следующих способов. Обкатка нагретой трубы роликом вокруг гибочного шаблона без применения наполнителя. Такую технологию применяют для пластмассовых труб с отношением толщины стенки трубы S к наружному диаметру трубы D , не менее $0,065$ и радиусом изгиба $3,5D$ и более. Указанное отношение определяет номенклатуру пластмассовых труб, которые можно гнуть без наполнителя. К ним относятся трубы из ПВХ, ПНД типов С и Т, ПВХ типов СЛ, С и Л, ПП типов С. При гнутье обкатывающий ролик, который должен свободно вращаться вокруг своей оси, подводят вплотную к трубе. Зазор между гибочным шаблоном и обкатывающим роликом не должен превышать 10% наружного диаметра изгибаемой трубы.

Диаметр ручьев гибочного шаблона и обкатывающего ролика должен быть равен номинальному диаметру изгибаемой трубы. Ручьи должны быть тщательно обработаны, не иметь заусенцев, острых кромок и других дефектов, способных повредить поверхность трубы при гнутье. В зависимости от наружного диаметра размеры радиусов гибочных шаблонов принимают следующие:

Наружный диаметр труб, мм: 25 32 40 50 63 75 90 ПО 125 140 160

Радиус шаблона R, мм: 78 114 140 180 220 265 320 400 450 500 560

Обкатка вокруг гибочного шаблона разогретой трубы с внутренней оправкой — дорном. Этот способ применяется при отношении толщины стенки трубы к ее наружному диаметру менее 0,065. При гнутье таким способом во внутрь пластмассовой трубы вводят формующую текстолитовую оправку — составной или ложкообразный дорн.

По шаблонам с применением наполнителей для того, чтобы избежать смятия стенок труб. Наполнители помещают в трубу до нагрева и гнутья. В качестве наполнителей для труб из полиэтилена, полипропилена и поливинилхлорида используют резиновый жгут, гибкий металлический шланг или толстостенный резиновый шланг из термостойкой резины, набитый песком или раздуваемый сжатым воздухом. Наружный диаметр жгута или металлического шланга должен быть на 1—2 мм меньше внутреннего диаметра изгибаемой трубы. Резиновый шланг, набитый песком, рекомендуется применять при гнутье труб D, свыше 50 мм. В отдельных случаях наполнителем служит чистый речной песок или соль, предварительно нагретые до 100 °С. Горячим песком заполняют только ту часть трубы, которая подвергается нагреву для гибки. Концы труб после заполнения песком закрывают пробками. Способ этот малопроизводителен, требует последующей очистки внутренней поверхности труб, поэтому его можно рекомендовать лишь в случаях, когда невозможно использовать жгут или шланг.

По качеству гнутья первый и второй способы равноценны. Однако, способ гнутья обкаткой ролика вокруг гибочного шаблона более универсален, т. е. охватывает больший диапазон пластмассовых труб, а также более производителен. Третий способ (гнутье по шаблону с наполнителем) применяется при отсутствии трубогибочного оборудования и является наименее производительным.

Угол гнутья контролируют по круговой шкале на гибочном шаблоне. Для получения необходимого угла нужно перегибать трубу с учетом ее пружинения: для труб из ПВД при угле 90° — Лгр раппа 6°; для труб из ПНД и ПП — 10°; для фторопластовых труб — 10—15°. Те же значения перегиба используют при других углах изгиба. Перегибать трубы из ПВХ не следует, так как они не пружинят. После гибки отклонение угла изгиба от заданного не должно превышать ±3°.

Для гнутья труб из фторопласта-4 в качестве наполнителя применяют только песок, нагретый до температуры 200—250°. До набивки их горячим песком производят отбортовку. Сопутствующий нагрев труб из фторопласта не требуется.

Согнутые трубы из полиэтилена и фторопласта рекомендуется охлаждать холодной водой, сжатым воздухом и др. до температуры окружающего воздуха не снимая с трубогиба. Трубы из поливинилхлорида можно освобождать из гибочных приспособлений после охлаждения до температуры 40 °С. Согнутые и

снятые с трубогиба трубы целесообразно установить в специальное приспособление, предотвращающее разгибание трубы при длительном хранении.

По окончании гнутья производят внешний осмотр согнутой детали, проверяют ее размеры. Поверхность изогнутых труб должна быть ровной и гладкой. Допускаются незначительные следы от гибочного инструмента. Трещины и вмятины не допускаются. Овальность сечения в местегиба не должна превышать 8 %.