

ПРАВКА И ФОРМИРОВАНИЕ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ В УСЛОВИЯХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В процессе изготовления цилиндрических тонкостенных изделий из цветных металлов (например, тепловых труб) заготовка, попадая в установочные приспособления различного технологического оборудования, под действием зажимных усилий теряет форму как в поперечном, так и продольном сечениях. Возникает необходимость в правке заготовки в процессе ее прохождения по технологическому циклу и правке уже готового изделия. Для проведения этой операции разработан автомат, который обеспечивает высокую производительность правки тонкостенных труб.

Автомат состоит из корпуса 1 (рис. 1), установленного в опорах 12 с возможностью вращения. Правильные ролики 2 размещены попарно в шарнирах 16 на стойках 9, расположенных в барабане 8 с окном 3 для загрузки заготовок и окном 10 для выхода выплавленных изделий 11. Механизм вращения корпуса 1 состоит из шестерен 14, а роторный механизм загрузки заготовок имеет цилиндрический ротор 4 с профильными пазми 7 и охватывающий кожу с бункером 6.

Каждый правильный ролик 2 выполнен разъемным с возможностью перемещения составных частей по шпонке 17. Прижим заготовки 5 к внутренней образующей барабана 8 осуществляется пружинами 13. Регулировка правильно-прижимного усилия производится с помощью гаек 18 с конусными пазми и ходового винта 19. Синхронизация механизма вращения корпуса и механизма подачи заготовок осуществляется шестерней 15. Число пазов 7 на роторе 4 равно числу пар правильных роликов 2.

Процесс правки труб осуществляется следующим образом. Заготовка 5 под действием силы тяжести попадает из бункера 6 в паз 7 ротора 4 и транспортируется при вращении ротора до провала в окно 3 неподвижного цилиндрического барабана 8. Так как приводы вращения корпуса и ротора синхронизированы, заготовка попадает в окно 3 в момент нахождения под ним пары правильных роликов 2. Захваченная роликами заготовка обкатывается по внутренней поверхности барабана. За счет ее прижима роликами с помощью пружин 13 происходит правка изделия 11, которое затем выталкивается правильными роликами в окно 10 и попадает в тару для готовой продукции.

Для обеспечения плотного прижатия заготовки 5 к цилиндрической поверхности барабана 8 правильные ролики 2 имеют возможность наклоняться в шарнирах 16, так как они выполнены составными и могут изменять свою длину путем перемещения составных частей по шпонке 17. Поэтому конусообразность изделия и непараллельность образующих цилиндрической поверхности барабана 8 и правильных роликов 2 из-за технологических погрешностей не оказывают влияния на качество правки.

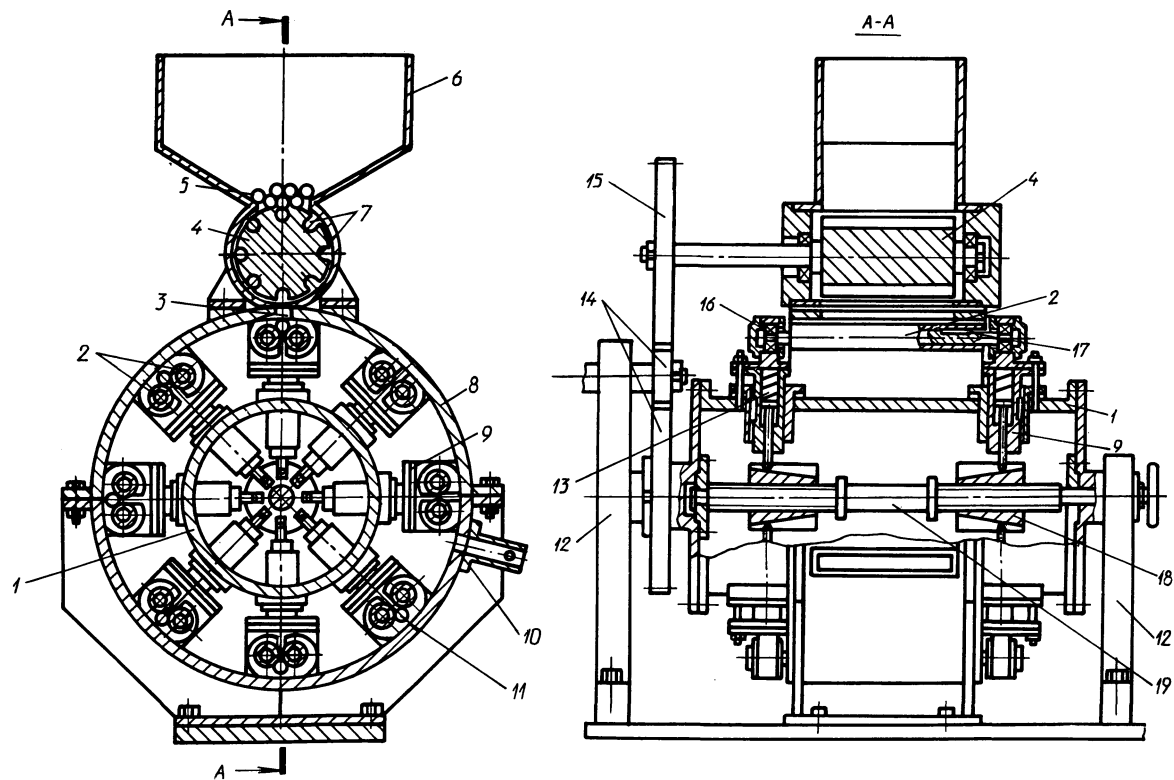


Рис. 1. Устройство для правки изделий

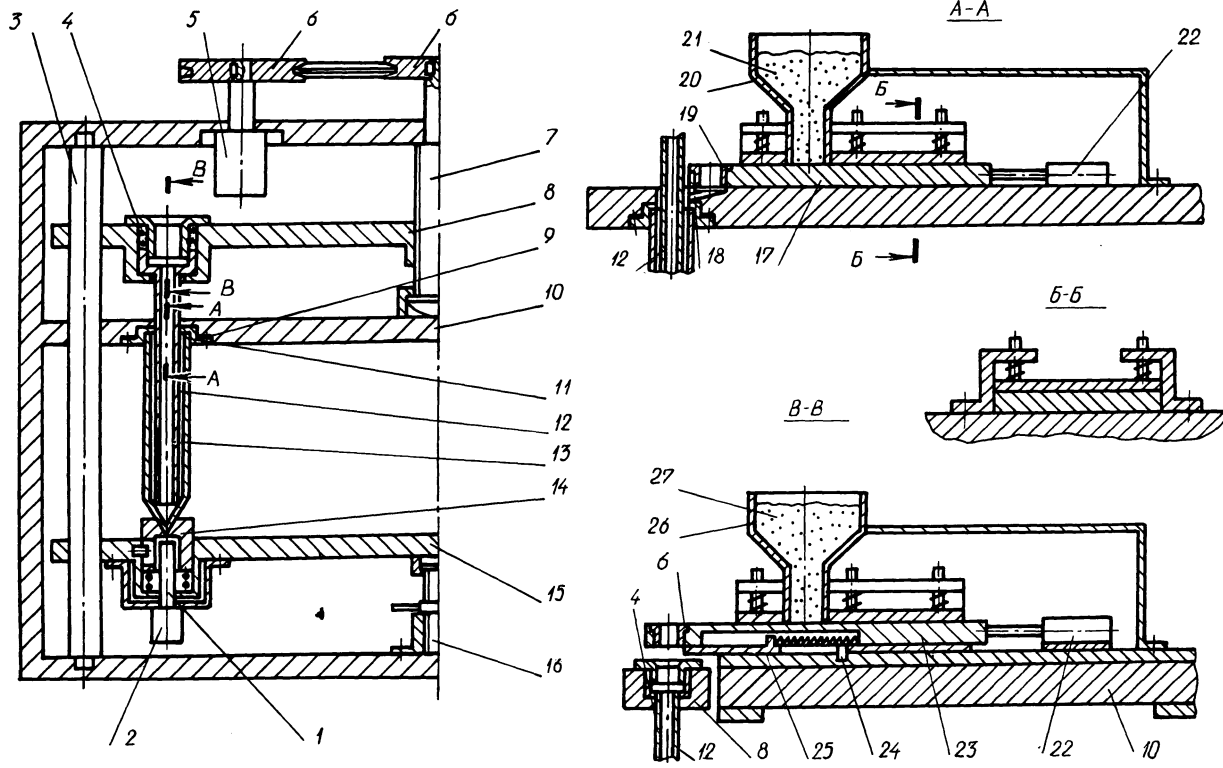


Рис. 2. Полуавтомат для формирования капиллярно-пористой структуры тепловых труб

Для плавности входа заготовки по направляющим цилиндрической поверхности барабана 8 и выхода направленных изделий в зоне окон 3 и 10 выполнены плавные переходы.

Достигнута полная автоматизация процесса правки. Обслуживающему автомат рабочему необходимо только ориентированно загрузить изделия в бункер. Размеры изделий, подвергающихся правке: диаметр — до 20 мм, толщина стенки — до 2 мм, длина — до 500 мм. Производительность автомата для медных изделий — 480 шт./ч.

Одной из основных операций при производстве тепловых труб является получение слоя толщиной 2...4 мм из металлического порошка, имеющего капиллярно-пористую структуру. Слой изготавливается на внутренней поверхности цилиндрического корпуса тепловой трубы. Перед спеканием порошок засыпается во внутреннюю полость корпуса. Цилиндрическая форма порошку придается за счет вставки коаксиально в корпус тепловой трубы тонкостенной металлической трубки и засыпки порошка в зазор между стенкой трубки и корпусом, во внутреннюю полость трубки засыпается песок. Затем трубка вынимается из корпуса и в его внутренней полости образуется песчаный стержень, который после спекания извлекается из корпуса.

С целью механизации процесса засыпки порошка в корпус тепловой трубы разработан и изготовлен полуавтомат для формирования капиллярно-пористой структуры тепловых труб (рис. 2).

Полуавтомат, представляющий симметричную двухпозиционную конструкцию (на рисунке условно показана только одна его позиция), состоит из корпуса 10 и стола 15 с закрепленными на нем вибраторами 2. Стол 15 установлен на направляющих 3, неподвижно связанных с корпусом 10. Ходовой винт 16 позволяет регулировать высоту расположения стола 15 относительно корпуса 10. Металлическая трубка 12 имеет вверху приваренный к ней патрубок и установлена на подвижной траверсе 8 с возможностью ограниченного относительного перемещения благодаря пружине 4. Подвижная траверса 8 установлена на тех же направляющих 3, что и стол 15, и имеет возможность перемещаться относительно корпуса 10 при помощи ходового винта 7, связанного клиноременной передачей 6 с электродвигателем 5.

Затвор 17 обеспечивает дозированную подачу металлического порошка 21 из бункера 20 в корпус тепловой трубы 13 при помощи дозатора 19 по каналу 18, а затвор 23 обеспечивает дозированную подачу песка 27 из бункера 26 в трубку 12 при помощи дозатора 23. Затвор 17 имеет снизу подпружиненный шибер 25, перемещающийся до упора 24. Перемещение дозаторов 17 и 23 осуществляется при помощи пневмоцилиндров 22. Вибратор 2 снабжен ударником 1.

Корпус тепловой трубы 13 устанавливается на подпружиненную втулку 14, а сверху опирается во втулку 11 с прокладкой 9 из упругого материала.

Перед началом работы стол 15 устанавливается при помощи ходового винта 16 в необходимое положение, определяемое длиной корпуса тепловой трубы 13. Подбирается трубка 12 необходимой длины. Затем включается электродвигатель 5, траверса 8 при помощи клиноременной передачи 6 и ходового винта 7 опускается вниз и вводит трубку 12 во внутреннюю полость корпуса 13 до ее упора в его нижний торец. Наличие пружины 4 позволяет ком-

пенсировать разницу длин корпусов 13 и предохраняет трубку 12 от поломки. Затем пневмоцилиндры 22 перемещают затворы 17 и 23 из исходного положения, когда дозаторы 6 и 19 находятся под бункерами 20 и 26 и заполняются порошком 21 и песком 27, в рабочее, при котором порошок из дозатора 19 по каналу 18 засыпается в зазор между трубкой 12 и корпусом 13, а песок через патрубок трубки 12 попадает в ее внутреннюю полость. Подпружиненный шибер 25, дойдя до упора 24, открывает дозатор 6 только над патрубком трубки 12 и тем самым предохраняет полуавтомат от попадания в его внутреннюю полость песка.

Одновременно включается вибратор 2, который через ударник 1 и подпружиненную втулку 14 передает колебания корпусу 13. За счет этого достигается равномерная укладка порошка 21 в зазоре между трубкой 12 и корпусом 13. Наличие упругой прокладки 9 под втулкой 11 позволяет избежать механических повреждений корпуса 13 при наложении на него вибрации.

После окончания засыпки затворы 17 и 23 возвращаются пневмоцилиндрами 22 в исходное положение. Затем включается электродвигатель 5 с обратным направлением вращения и трубка 12 извлекается из корпуса 13 траверсой 7. При этом продолжается работа вибратора 2, что позволяет избежать заклинивания трубки 12 между слоями песка и металлического порошка.

Управление работой полуавтомата осуществляется при помощи концевых датчиков, которые на рисунках не показаны. Полуавтомат позволяет осуществлять формирование капиллярно-пористой структуры тепловых труб диаметром 12...20 мм, длиной 200...500 мм. Производительность полуавтомата – 150 шт/ч.

УДК 621.9.06

Л.М. АКУЛОВИЧ, О.Л. РОДИОНОВА,
В.Н. СКРОБ

МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Программы управления станками с ЧПУ, разработанные с использованием метода аппроксимации спирали Архимеда ломаной линией [1], не позволяют вводить коррекцию на радиус инструмента при обработке плоских кулачков.

Предлагается использовать замену спирали Архимеда сопряженными дугами окружностей. Для этого в центре спирали строится правильный равно-сторонний многоугольник со стороной

$$A = T/n ,$$

где T – шаг спирали Архимеда; n – число сторон многоугольника.

Теоретическую кривую можно аппроксимировать дугами касающихся окружностей, центры которых находятся в вершинах многоугольника, а радиусы соответственно равны $R, R + A, R + 2A, R + 3A$ и т.д., где R – начальный радиус аппроксимирующей окружности.