

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТРУБОГИБОЧНЫЙ ПРЕСС-АВТОМАТ С УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ И РЕЗЬБОНАРЕЗАНИЯ ТРУБ

Илья Юрьевич Марухин

*Студент 6 курса,
кафедра «Технологии обработки давлением»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Езжеев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки давлением»,
Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана*

Целью проекта является разработка высокопроизводительного автомата для изготовления W-образных полотенцесушителей с присоединительной резьбой на концах трубы.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- проведен обзор конструкций трубогибочных станков
- разработана новая технология гибки W-образного полотенцесушителя
- выполнено моделирование процесса в программном комплексе Deform
- разработаны чертежи общих видов всех узлов и механизмов автомата
- в формате 3D разработаны основные виды автомата и анимация его работы

Современные полотенцесушители являются отопительными приборами и элементами декора и находят широкое применение при строительстве нового и реконструкции старого жилья. В связи с все возрастающим объемом жилищного строительства увеличивается и спрос на полотенцесушители. Поэтому актуальными являются вопросы производительности и снижения себестоимости при их производстве. В процессе проведенного обзора автоматов по изготовлению W-образных полотенцесушителей с одновременной нарезкой на них присоединительной резьбы не обнаружено.

В работе выполнен анализ нескольких вариантов технологии изготовления W-образного полотенцесушителя и выбран оптимальный с точки зрения простоты его реализации в автоматическом цикле (рис. 1).

Этот процесс моделировался в программном комплексе DEFORM-3D с целью установления качества получаемой детали и определения технологических параметров, необходимых для проектирования автомата (размеры, силы, перемещения) (рис. 2, 3, 4).

Альтернативные варианты технологии

Разрабатываемая технология

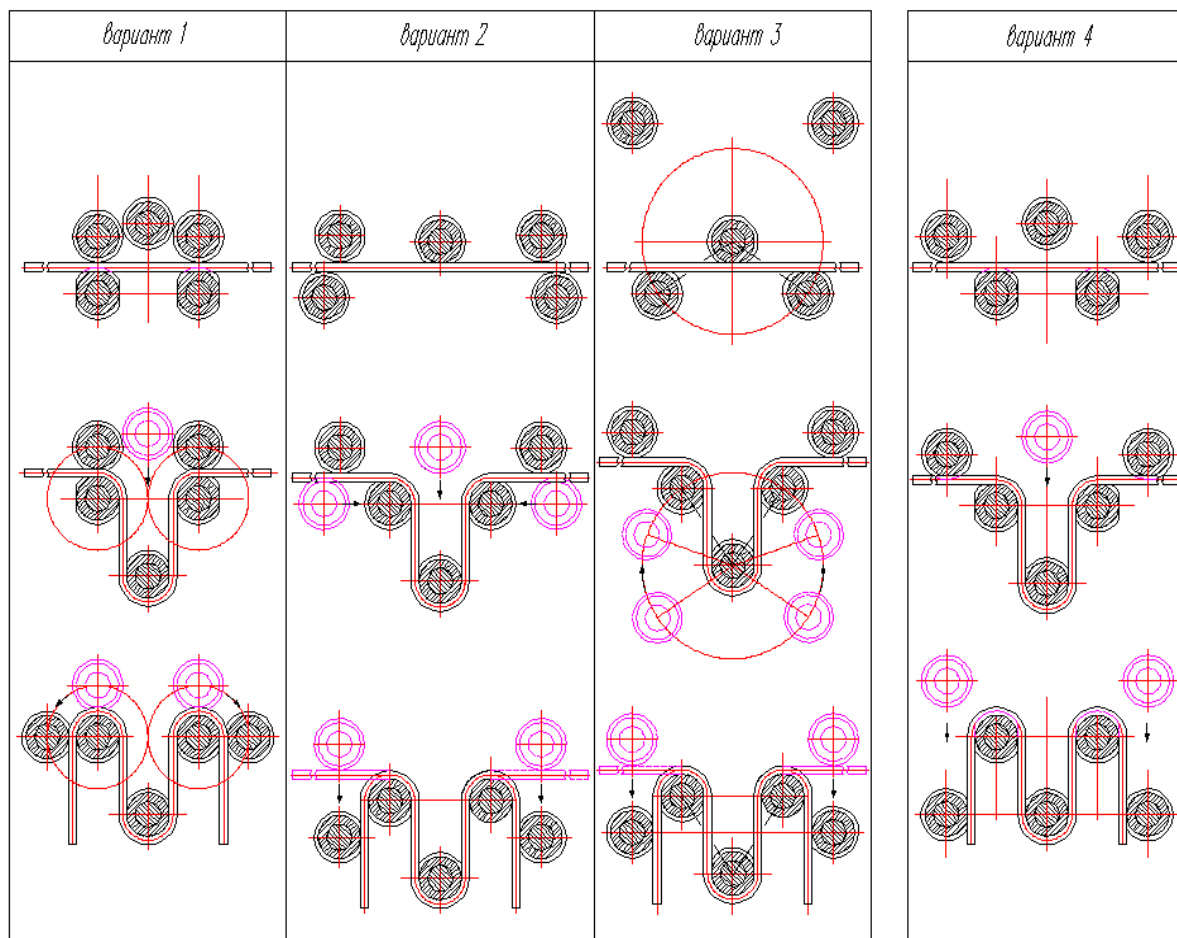


Рис. 1. Варианты технологий

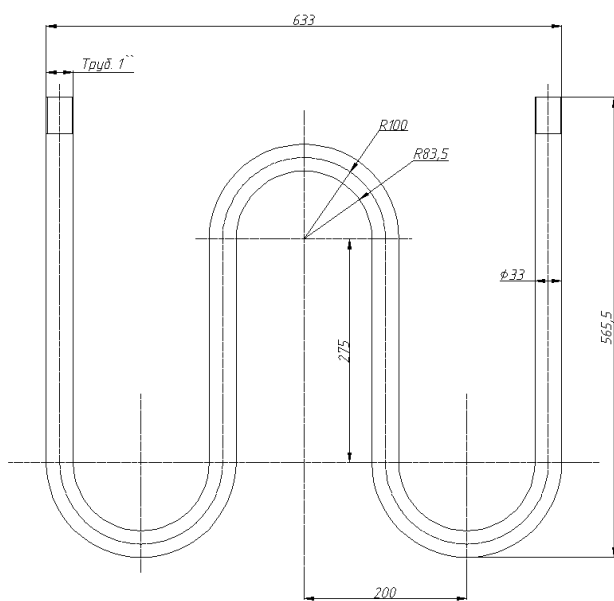


Рис. 2. Изготавливаемый полотенцесушитель

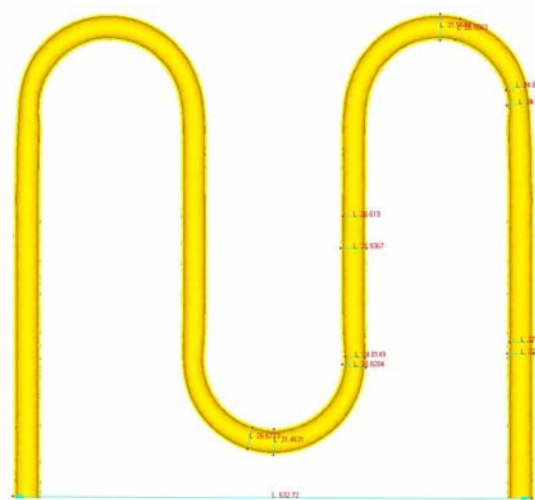


Рис. 3. Результат моделирования

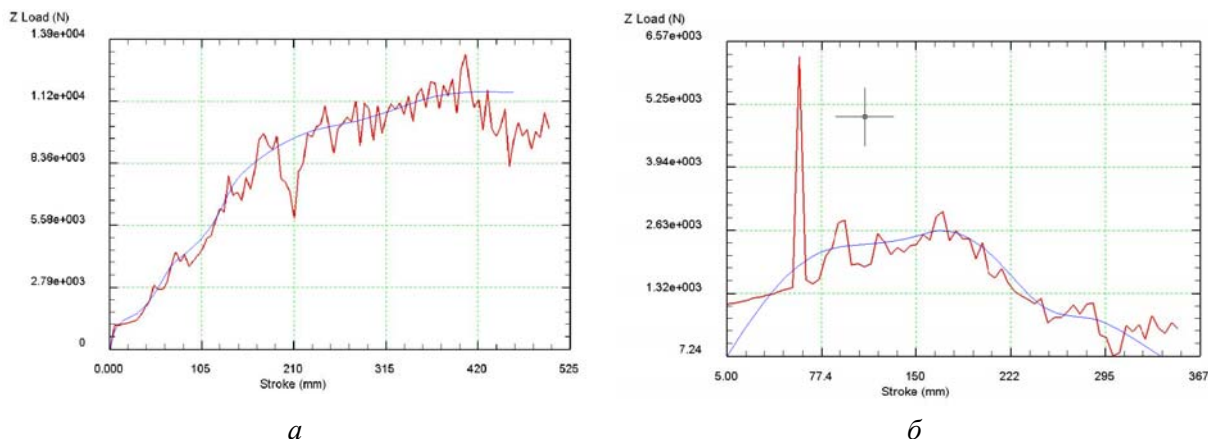


Рис. 4. Графики сила-ход центрального (а) и боковых (б) ползунов

Разработанный пресс-автомат включает в себя автоматизированный стеллаж, на котором размещаются исходные трубные заготовки мерной длины (рис. 5).

Устройство поштучного отделения труб поочередно сбрасывает их на роликовый транспортер, который подает трубу на загрузочную позицию пресс-автомата (рис. 6). Гибка трубы по W-образной форме производится тремя рабочими цилиндрами, на ползунах которых смонтированы гибочные ролики.

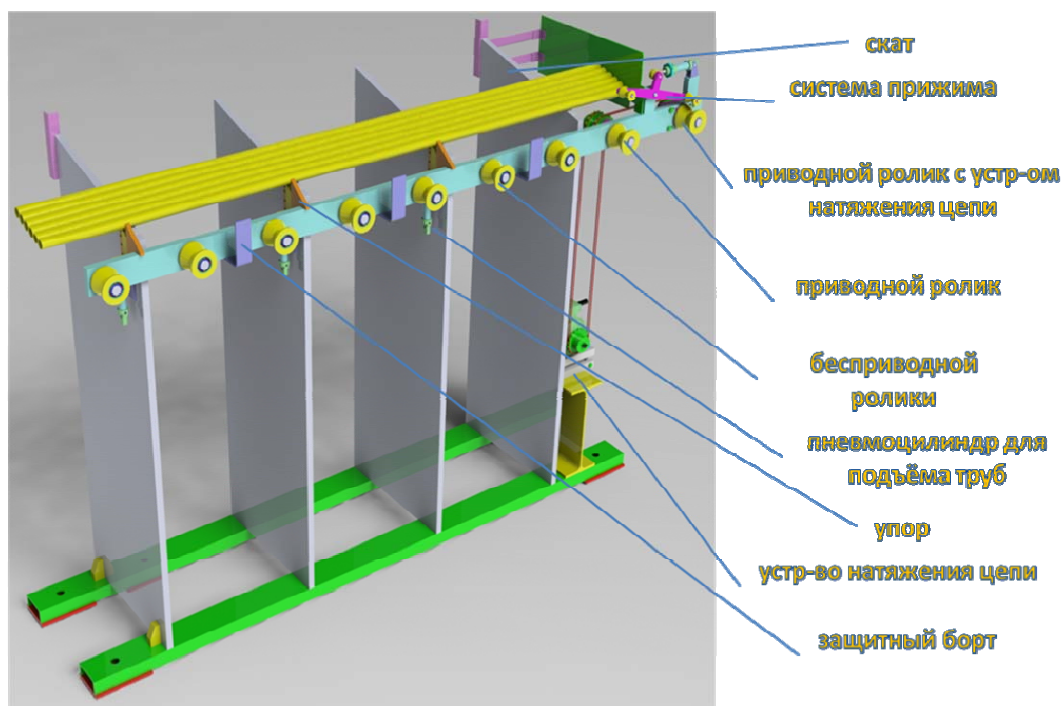


Рис. 5. Общий вид стеллажа

Центральный гидроцилиндр своим роликом производит гибку средней части полотенцесушителя между двумя опорными роликами, закрепленными на станине. При этом концевые части трубы удерживаются роликами боковых гидроцилиндров. После окончания гибки средней части полотенцесушителя включаются на рабочий ход два боковых гидроцилиндра, которые своими роликами гнут концевые части полотенцесушителя относительно опорных роликов станины.

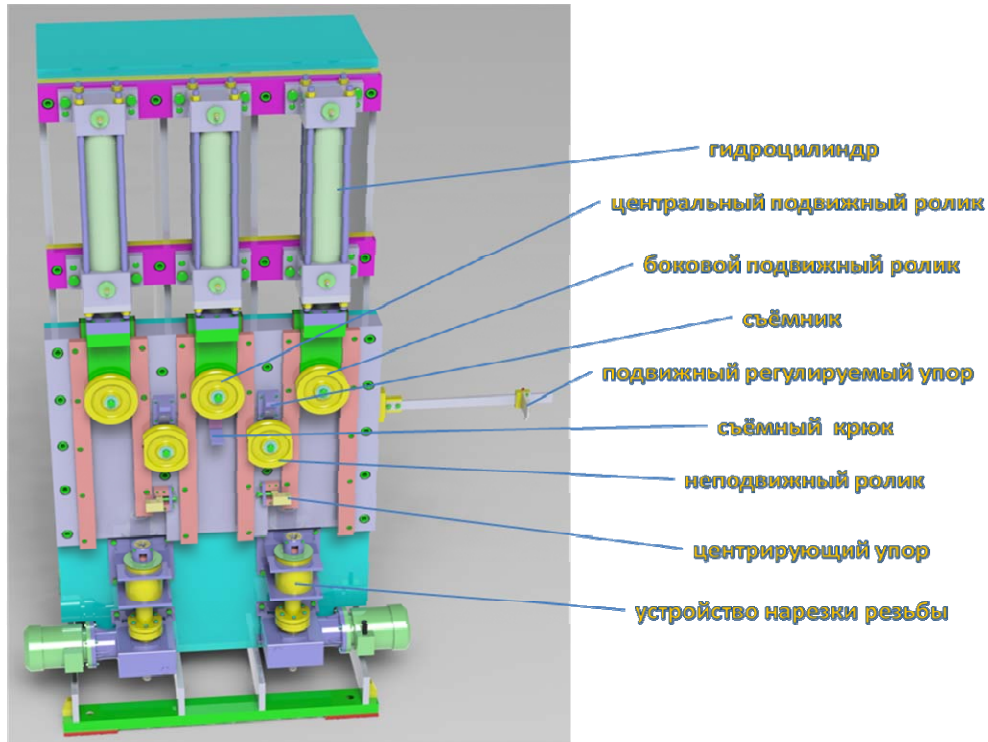


Рис. 6. Общий вид прессы

В конце гибки концевые части полотенцесушителя прижимаются к упорам на станине, чем обеспечивается центрирование концов детали относительно резьбонарезных головок, смонтированных на станине. Включается привод резьбонарезных головок и они производят нарезание резьбы на концах полотенцесушителя. При возвратном ходе среднего цилиндра его ползун приподнимает полотенцесушитель, который наталкивается на клиновые упоры и сбрасывается на стапелирующее устройство (рис. 7). После этого цикл повторяется.

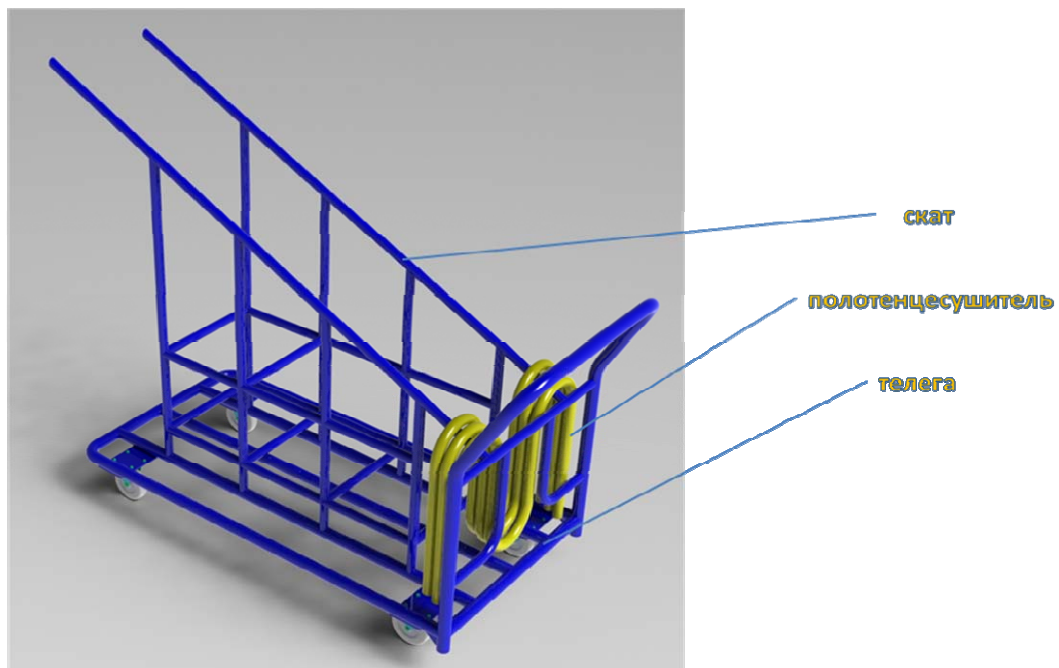


Рис. 7. Общий вид стапелирующего устройства

Особенности работы: Чтобы синхронизировать работу боковых гидроцилиндров, предложена система мониторинга, диагностики и управления. Для разрабатываемого гидравлического пресс-автомата разработана модель в программном комплексе ПА9 на основе гидросхемы машины. В результате получены эталонные графики скорости цилиндров, по которым можно судить о правильности настройки синхронной работы приводов, а так же о наличии потерь в гидросистеме.

Проект выполнен в формате чертежей 3D (рис. 8), что дает наглядное представление о конструкции всех основных узлов и механизмов. Кроме того выполнена анимация работы автомата, которая позволяет наблюдать все движения механизмов в процессе гибки полотенцесушителя и нарезки резьбы на его концах.

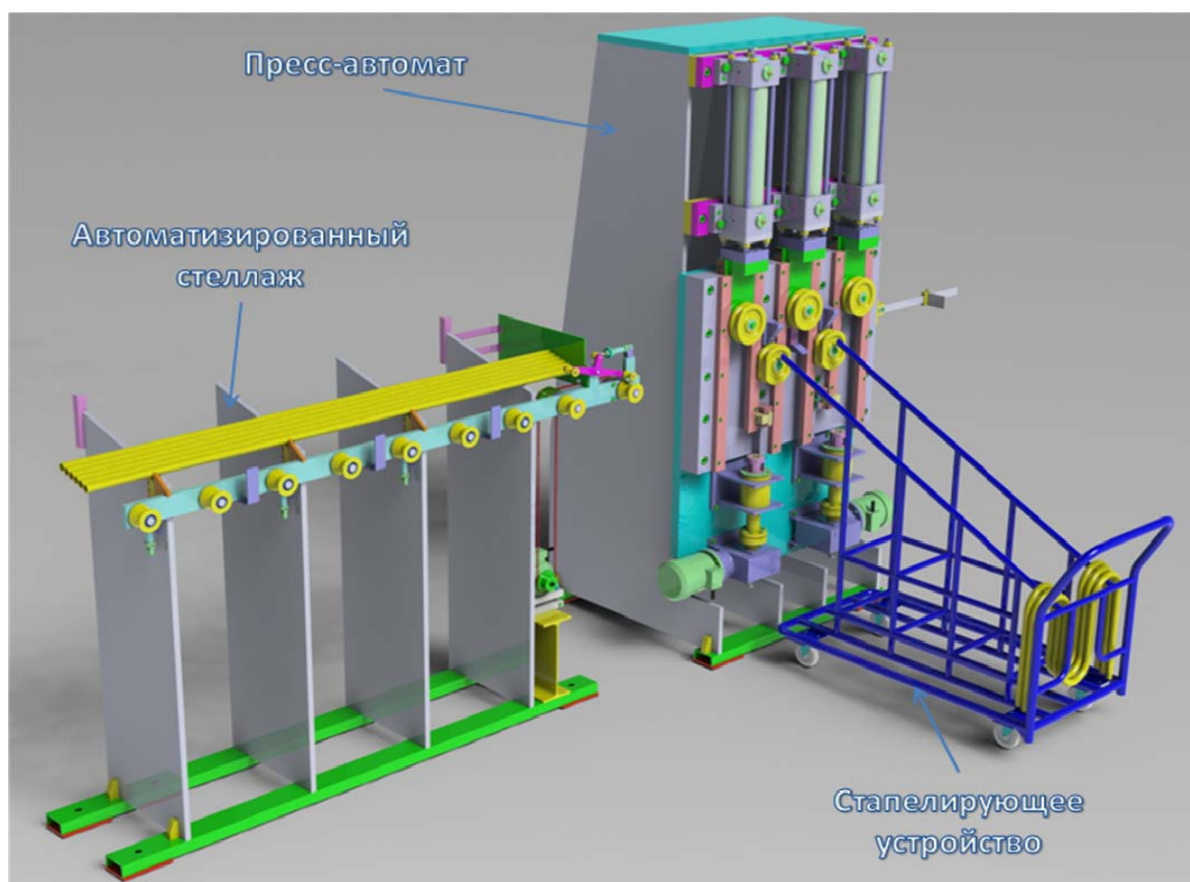


Рис. 8. Общий вид машины

Литература

1. И.А. Норицын, В.И. Власов. Автоматизация и механизация технологических процессовковки и штамповки. - М.: Машиностроение, 1967
2. «Каталог, часть 2, редукторы и мотор-редукторы червячные», Санкт-Петербург 1998,
3. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. Учеб. пособие для вузов, 3-е изд. – 1983. – 487 с.,
4. В.А. Марутов, С.А. Павловский. Гидроцилиндры. Конструкции и расчёт. - М.: Машиностроение, 1966
5. А.С. Езжеев. Расчёт гидропривода КШМ. Методические указания домашнего задания по курсу «Гидропривод КШМ». – М.: МТГУ им. Н.Э. Баумана, 2008
6. Пакет учебных программ для ЭВМ: Методические указания по дисциплинам «Детали машин» и «Прикладная механика». Часть 1 /Сост. Пахалюк В.И., Зуева Л.В. – Севастополь: Изд-во СевГТУ, 2000.–30с.

7. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. вузов /П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высш. шк., 2000. – 447 с.
8. Киркач Н.Ф. Расчет и проектирование деталей машин: Учеб. пособие для техн. вузов / Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян.– Харьков: Основа, 1991. – 276 с.
9. Решетов Д.Н. Детали машин /Д.Н. Решетов.– М.: Машиностроение, 1989. – 496с.
10. Кузьмин А.В. Курсовое проектирование деталей машин: Справочное пособие. Часть 1 /А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик, В.Ф. Калачев и др. – Мн.: Выш. шк., 1982. – 208с.
11. Готовцев А.А. Проектирование цепных передач: Справочник /А.А. Готовцев, Г.Б. Столбин, И.П. Котенко. – М.: Машиностроение, 1973. –376с.
12. Чернавский С.А. Проектирование механических передач: Учеб.- справ. пособие для втузов /С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др. – М.: Машиностроение, 1984.–560с.
13. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений / М.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1991.–383с.
14. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. – Кузнечно-штамповочное оборудование.