

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ГИБКИ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Хантургаев Юрий Анатольевич

студент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, РФ, г. Улан-Удэ

Шурыгин Юрий Леонидович

канд. техн. наук, доц., Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, РФ, г. Улан-Удэ

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF AUTOMATED BENDING AT THE MACHINE- BUILDING ENTERPRISE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Yury Khanturgaev

Student, East Siberian State University of Technology and Management, Russia, Ulan-Ude

Yuri Shurygin

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, East Siberian State University of Technology and Management, Russia, Ulan-Ude

Аннотация. Проведен анализ и рассмотрены проблемы внедрения автоматизированной гибки труб и патрубков из алюминия и нержавеющей стали на машиностроительном предприятии г. Улан-Удэ республики Бурятия.

Abstract. The analysis and problems of implementation of automated bending of aluminum and stainless steel pipes and spigots at the machine-building enterprise in Ulan-Ude, Republic of Buryatia, are considered.

Ключевые слова: гибка, автоматизированная, труба, патрубок, дорн, оснастка.

Keywords: bending, automated, tube, pipe, spigot, mandrel, tooling.

Современный рынок требует от компаний быть конкурентоспособными и постоянно совершенствовать технологические процессы. Одним из важнейших процессов создания трубопроводов и инженерных систем является гибка труб и патрубков. При создании трубопроводов и инженерных систем используются такие материалы как алюминий, нержавеющая сталь диаметром от 6 до 100 мм. Процесс гибки является трудоемким и может приводить к деформации труб и патрубков, а также возникновению дефектов, таких как: утонение стенки, отклонения от округлости (овальность) поперечного сечения,

гофрообразование стенки и пружинение (Рисунок 1) [1-3].

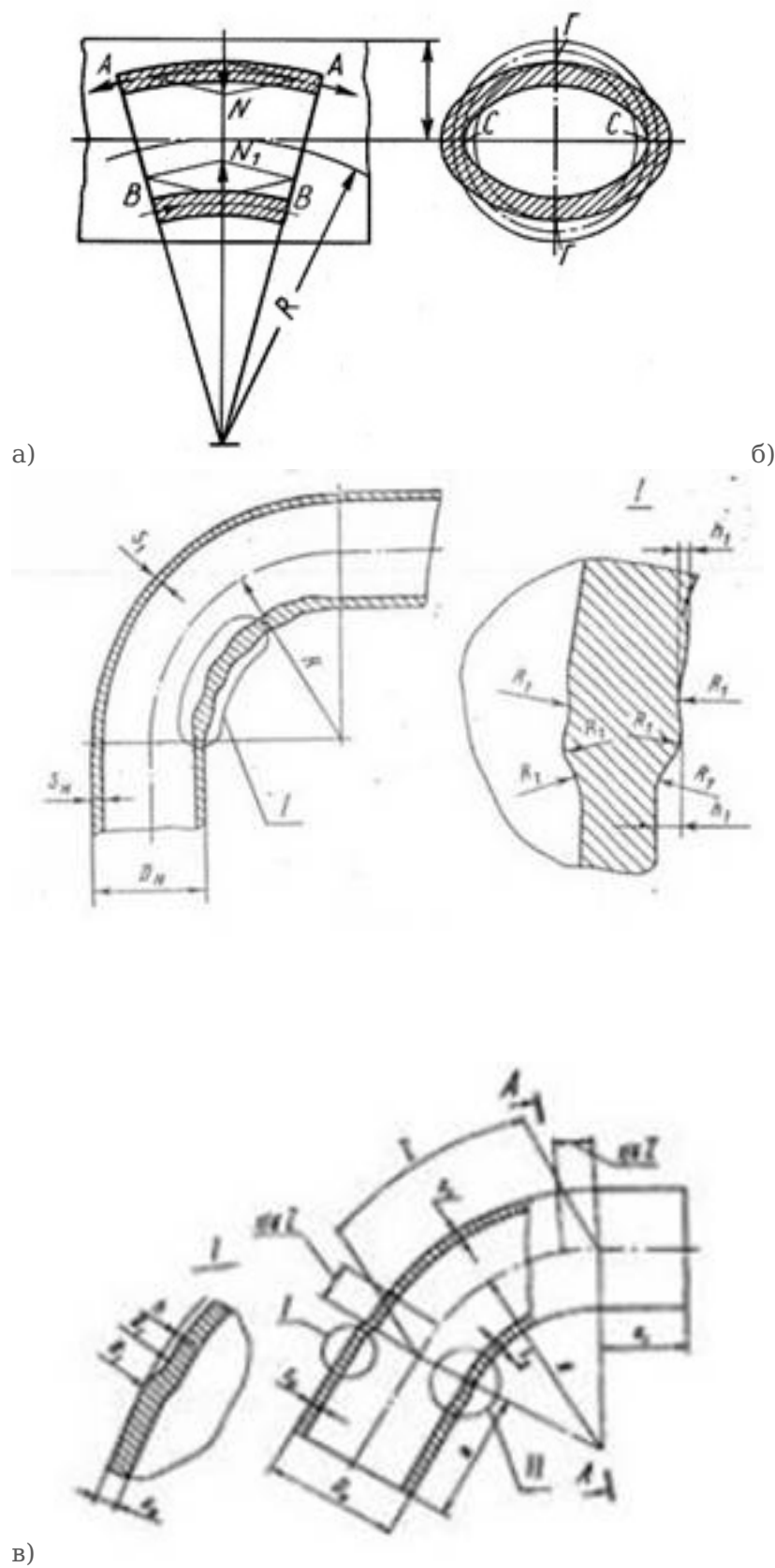


Рисунок 1. Дефекты возникающие при гибке руб.

а) - овальность; б) - гофрообразование; в) - утонение наружной стенки

Если в трубопроводе или системе есть дефекты, то жидкость может вести себя не прогнозируемо. Например, если есть смятие или залом, то в этих местах может начать скапливаться жидкость, а также мелкий мусор, что может привести к уменьшению пропускной способности трубопровода и ухудшению качества транспортировки жидкости. Если наружная стенка трубы или патрубка будет слишком тонкая, то при подаче давления в систему может пойти ее разрушение и жидкость начнет вытекать, что может привести к аварии и ущербу. Поэтому очень важно тщательно контролировать процесс гибки и исключить возможность появления дефектов.

Одной из главных проблем при гибке труб и патрубков является необходимость достижения высокой точности изгиба и отсутствия деформаций на стенках трубы. Гибка требует больших затрат времени и не всегда гарантирует высокое качество изготовления. Кроме того, гибка может привести к потере материала, что увеличивает затраты на производство.

Одним из наиболее эффективных подходов к решению проблемы гибки труб и патрубков является автоматизация данного процесса. Для этого используются различные виды оснастки, которые позволяют достичь высокой точности изгиба и уменьшить количество деформаций на стенках трубы. Однако, дефекты могут возникнуть при гибке труб, даже при использовании автоматизированной системы.

На машиностроительном предприятии г Улан-Удэ республики Бурятия внедряется автоматизированный трубогибочный комплекс с ЧПУ. Автоматизация гибочного процесса с использованием данного комплекса позволит уменьшить трудоемкость производства, время изготовления трубопроводов и стабилизирует качество изготавливаемых изделий из алюминия и нержавеющей стали.

Гибка труб на станке с ЧПУ производится методом намотки на поворотный шаблон (Рисунок 2) [1].

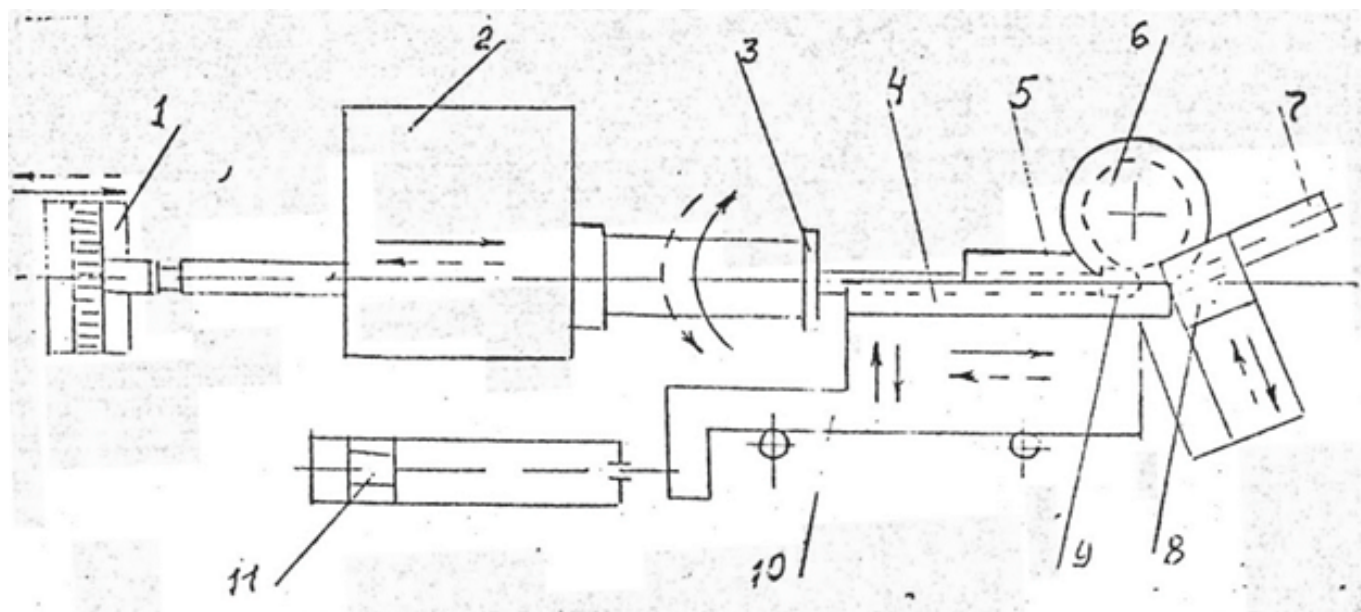


Рисунок 2. Принципиальная схема гибки на трубогибе с дорном

1 - съемник цилиндра; 2 - механизм продольной подачи и поворота заготовки; 3 - цанговый патрон; 4 - задняя прижимная матрица; 5 - разглаживающий башмак (складковыглаживатель); 6 - шаблон (ролик); 7 - передняя прижимная матрица; 8 - зажим; 9 - дорн; 10 - подвижный ползун; 11 - бустерный цилиндр.

Угол поворота гибочного шаблона, величина подачи заготовки, угол поворота заготовки вокруг оси программируются с помощью системы ЧПУ. Автоматический цикл обеспечивается системой ЧПУ и средствами автоматики электрооборудования и гидрооборудования.

В комплект оснастки для гибки одного типоразмера труб для станка с ЧПУ входит:

1. Цанговый патрон;
2. Передняя прижимная матрица;
3. Задняя прижимная матрица;
4. Шаблон (ролик);
5. Разглаживающий башмак;
6. Дорн.

Стоимость одного элемента оснастки составляет от 6000 до 50000 долларов США. Цена зависит от материала трубы, толщины стенки, радиусагиба, требуемой точности гибки и материала оснастки.

Имея широкую номенклатуру деталей изготавливаемых из труб разных диаметров приобрести всю необходимую оснастку не представляется возможным ввиду её высокой стоимости, а также санкций, наложенных на нашу страну.

Отсутствие оснастки можно решить двумя способами импортозамещения:

1. Передать разработку и изготовление оснастки на аутсорсинг;
2. Разработать и изготовить оснастку собственными силами.

В настоящее время ввиду сложной экономической ситуации, предложения по разработке и изготовлению данного типа оснастки сильно ограничены. Сроки и стоимость изготовления не выгодны для серийного производства.

В связи с этим на предприятии принято решение разработать и изготовить оснастку собственными силами.

Для того что бы разработать собственную оснастку необходимо разобрать и провести анализ конструкции имеющейся оснастки, поставляемой вместе со станком на диаметр трубы 32 мм и на ее основе разработать и изготовить оснастку собственного производства.

Результатом станет оснастка для изготовления трубопроводов различных диаметров, которая при переводе номенклатуры труб с ручной гибки на автоматизированную позволит:

1. Увеличить производительность и снизить затраты на производство;
2. Уменьшить деформации трубы и повысить качество изделий;
3. Уменьшить возможные ошибки при гибке труб;
4. Сократить время на настройку станка и подготовку трубы.





Рисунок 3. Примеры труб с образованием заломов, гофр и разрыва стенки трубы

Список литературы:

1. Гальперин А.И. Машины и оборудование для гнутья труб / А. И. Гальперин. М.: Машиностроение, 1967.
2. Колыхалов Д.Г., Марьин Б.Н., Марьин С.Б., Феоктистов С.И. Теория и практика изготовления элементов трубопроводов летательных аппаратов. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет».
3. Руководящие технические материалы РТМ 1.4.1638-90 Научно-исследовательский институт авиационной технологии и организации производства НИАТ.