

*В. Ю. Бобылев\**

## **ВИДЫ БРАКА ПРИ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКЕ**

Причинами брака при листовой штамповке могут являться:

- дефекты исходного материала;
- недостаточная технологичность детали;
- несовершенство конструкций штампов или их неправильная эксплуатация;
- неправильно разработанный технологический процесс;
- отступление от технологического процесса;
- нарушение правил транспортировки и хранения полуфабрикатов или деталей.

Некачественный исходный материал ведет к появлению таких дефектов, как разрыв или разрушение штампуемых деталей при формоизменяющих операциях (рис. 1). Причины появления дефекта на деталях:

- низкая пластичность материала;
- отклонение по структуре и зернистости;
- неодинаковые механические свойства металла в разных местах
- внутренние дефекты (трещины, расслоения) и др.

Наличие площадки текучести в кривой упрочнения деформируемого металла может привести к потере устойчивости при вытяжке. В связи с этим на поверхности детали могут появляться полосы скольжения или шероховатости. Для устранения данного дефекта металл перед вытяжкой дрессируют. Дрессировкой является прокат металла в холодном состоянии с малым обжатием (до 5%).



**Рис. 1. Разрыв металла в местах гибки**

---

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВО «ГГТУ» М. В. Соколова.

Благодаря этой операции устраняется площадка текучести на кривой упрочнения металла.

Брак также может возникать, когда выбранный металл по толщине, механическим свойствам и другим показателям не соответствует разработанному технологическому процессу.

Если использовать металл повышенной толщины, это приведет к поломке штампа или прессы. Поэтому службам входного контроля необходимо тщательно проверять толщину, механические свойства, структуру, а если необходимо, то и химический состав металлов, поступающих в производство.

Неправильно спроектированная оснастка или положение в ней заготовки, а также неправильная форма и размеры рабочих частей штампа, недостаточное или чрезмерное усилие прижима, малая жесткость конструкции штампа – все это может повлиять на появление брака при штамповке. Разностенность, складки, задиры, надрывы, недоштамповка и т.д., все это является браком из-за вышеперечисленных факторов (рис. 2). Для предупреждения брака по этим причинам конструкция штампа должна быть внимательно проверена в чертежах, а изготовленный штамп следует тщательно испытать, отрегулировать и наладить.



**Рис. 2. Надрыв металла при вытяжке из-за сильного прижима заготовки**

Причинами брака также могут быть неправильная или неточная установка штампа, износ и поломка рабочих частей, ослабление или неправильная регулировка пружин. Поэтому при установке на пресс штампа его состояние тщательно проверяют: осматривают, протирают, смазывают направляющие устройства. При необходимости, режущие части пуансонов и матриц затачивают, заполировывают дефекты на гибочных, вытяжных и других пуансонах и матрицах, регулируют пружины.

Каждый месяц технологом цеха или производства проводится периодический контроль оснастки, участвующей в высокозначимых технологических процессах. Рабочие части штампа замеряются стандартными измерительными инструментами или специальными шаблонами и вносятся в график периодического контроля оснастки (рис. 3).

УТВЕРЖДАЮ: \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ: \_\_\_\_\_

**ГРАФИК**  
 проведения периодического контроля оснастки для изготовления металлических деталей и сборочных единиц на изделии  
 ГП-7, ДПП-3, ФПУ-200, ФПТ-200М, ФП-15, ФВУА-100А, МПТ, МТУ, Короба для НППН (ВА 4620.000, ПЛКВ 8557.000)  
 на 2020 год в производстве № 2

№ п/п	Наименование и обозначение оснастки		Срок проведения испытаний	Ответственный исполнитель	Отчеты и выходные
	детали	оснастки			
1	Корпус сварочный 5077.010СБ (код. ГП-7)	Приспособление для нанесения среднего слоя на втулку ГП-7-010 СВТР-1	апрель	Начальник производства № 2	Билкин 09.04.2020
2	Корпус 5911/ВР 05259.004 (код. ГП-7)	Штампы осадки герметика, формовки и пробивки ГП-7.004Ш-4-2	апрель	Начальник производства № 2	Билкин 13.04.2020
3	Сетка веролюк 5911/ВР 05259.003 (код. ГП-7)	Штампы формовки ГП-7.005Ш-2	апрель	Начальник производства № 2	Билкин 13.04.2020
4	Сетка нижняя 5911/ВР 05259.002 (код. ГП-7)	Штампы вырубки и вытяжки ГП-7.003Ш-2	апрель	Начальник производства № 2	Билкин 13.04.2020

Рис. 3. График проведения контроля оснастки

Часто причиной получения брака является отступление от технологии производства, т.е. неправильная последовательность операций или пропуске отдельных операций (рис. 4).



Рис. 4. Деталь с пропущенной операцией калибровки

Одной из причин брака является неправильная фиксация и установка заготовки или детали в штамп, т.е. небрежность в работе, поэтому необходимо строго соблюдать технологию изготовления изделий рабочими и мастерами (рис. 5).



**Рис. 5. Последствия неправильной установки детали в штамп**

Часто в производстве бракуют детали с такими дефектами, как коробления, вмятины, царапины, забоины и т.д. Такие дефекты возникают при небрежной транспортировке и работе или неправильных условиях хранения деталей (рис. 6).



**Рис. 6. Царапины на корпусе**

Контроль качества штампованных деталей необходимо проводить во время и после завершения изготовления. Данный контроль предусматривает в себе: внешний осмотр (трещины, царапины, задиры, разрывы и т.д.) и измерение деталей согласно чертежам и межоперационным эскизам. Как контролировать, чем и после каких операций, указывается в технологическом процессе. Обычно проводится выборочный контроль от 5 до 10% продукции, однако бывает и 100% [1].

Вопросы обеспечения качества изделий на стадии технологической подготовки производства, рассмотренные при проектировании системы поддержки принятия решений выбора режимных и конструктивных параметров, изложены в книгах [2, 3].

### **Список литературы**

1. Килов, А. С. Производство заготовок. Листовая штамповка: Серия учебных пособий из шести книг. Кн. 2: Получение заготовок из листового материала и гнутые профили / А. С. Килов, К. А. Килов. – Оренбург : ГОУОГУ, 2004. – 182 с.
2. Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения / С. И. Пестрецов, К. А. Алтунин, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – М. : Издательство «Спектр», 2012. – 212 с.
3. Altunin, K. A. Development of information support for intelligent cad of cutting processes / K. A. Altunin, M. V. Sokolov // *Advanced Materials and Technologies*. – 2017. – № 2. – P. 67 – 77.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы  
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*