

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ЧУГУННЫХ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «КРЫШКА» МЕТОДОМ ШТАМПОВКИ**

Абдуллаев Фатхулла Сагдуллаевич  
профессор кафедры «Технологии металлов»

Давулов Шухрат Бозарович  
старший преподаватель кафедры «Технологии металлов»

Бозаров Мехриддин Шухрат угли  
стажер-исследователь кафедры «Технологии металлов»  
Ташкентский Государственный Технический Университет  
им. И.Каримова

**АННОТАЦИЯ**

В данной работе спроектирован технологический процесс производства детали «Крышка» методом горячей штамповки в условиях среднесерийного производства. Цель работы – повышение технологического уровня производства детали «Крышка» на основе анализа существующего технологического процесса.

**Ключевые слова:** Крышка чугунная, штамповка, чугун, литьё под давлением, штамп, пресс, заготовка.

**Introduction**

Основными критериями разработки нового технологического процесса являются: применение современного, высокопроизводительного, технологического оборудования и уменьшение временных норм, и достижение экономического эффекта. Было осуществлен выбор и установка высокотехнологичного оборудования и профессиональных инструментов, соответствующих высоким стандартам качества. Для повышения эффективности изготовления деталей были определены оптимальные режимы резания и установлены технические нормы времени на производство одной детали. Важным элементом разработки технологического процесса является расчет экономических показателей и себестоимости производства детали.

Литейное производство дает возможность изготавливать отливки, похожие на детали, что уменьшает время обработки резанием. Существует несколько видов литейных процессов:

- литье под давлением;
- литье в металлические формы;
- центробежное литье;
- литье по выплавляемым моделям;
- литье в песчаные формы;
- литье в оболочковые формы.

Каждый из видов процессов имеет свои преимущества и применяется в зависимости от конкретных условий производства. Важно правильно выбрать метод и вид литейного процесса для каждой детали, чтобы добиться наилучших результатов в производстве. Использование этих методов в производстве позволяет создавать более качественную продукцию в более эффективных условиях, что положительно сказывается на техническом прогрессе и развитии производства.

Например, литье под давлением используется для получения сложных форм деталей из тугоплавких металлов с высокой точностью размеров. Литье в металлические формы позволяет получать отливки высокой точности и качества, а также повышает эффективность производства.

Литейные процессы обладают высокой технико-экономической эффективностью благодаря возможности получения заготовок деталей сложной формы с превосходной геометрической точностью и использованием материала в наиболее рациональном объеме. Обработка давлением относится к группе процессов, которые используются для превращения пластичных металлов или других материалов в продукты с новой формой, размерами или заданными свойствами. При выполнении этих процессов исходная заготовка, находясь в нагретом или холодном состоянии, подвергается пластической деформации под действием давления. Для удовлетворения потребностей необходимо не только создание новых конструкционных материалов, но также и разработка передовых методов их обработки. Вместо обычных станков, устаревшей техники, использование высокопроизводительных и гибких становится стандартом современной промышленности. Такие станки, в сочетании с микропроцессорной техникой и роботами, позволяют создавать автоматизированные производства, способствуя при этом значительному повышению производительности и качества продукции.

Чугун - неотъемлемый материал в приборостроении, строительстве и производстве инструментов. Чугун представляет собой сложный сплав, состоящий из разнообразных элементов, включая железо и углерод, а также легирующие элементы и примеси, такие как марганец, кремний, сера, фосфор и газы. Чугун классифицируется по нескольким параметрам: по химическому составу (углеродистый, легированный), по назначению (конструкционный, инструментальный, специального назначения) и по качеству (обыкновенный, качественный, высококачественный и особо высококачественный). Каждый из этих параметров имеет свою принадлежность и определяет, как и где можно использовать конкретный вид чугуна. Чугун - важный материал во многих отраслях промышленности, и правильный выбор его вида и состава может значительно повлиять на производительность и долговечность изделий, которые из него изготавливают.

Объект исследования – Крышка чугунная. В настоящее время изготавливается литьем в металлический кокиль.



квалификации и опыта. Кроме того, жидкая штамповка имеет достаточно высокую производительность и позволяет производить детали сложной формы и с большими размерами. Она также обеспечивает точность и повторяемость в производстве.

Использование штампов для жидкой штамповки позволяет получать изделия высокого качества с малым процентом брака. Это позволяет экономить силы, время и материалы при производстве металлических изделий. Таким образом, жидкая штамповка с применением штампов является высокотехнологичным и эффективным методом производства металлических деталей.

Оптимальный способ получения заготовки

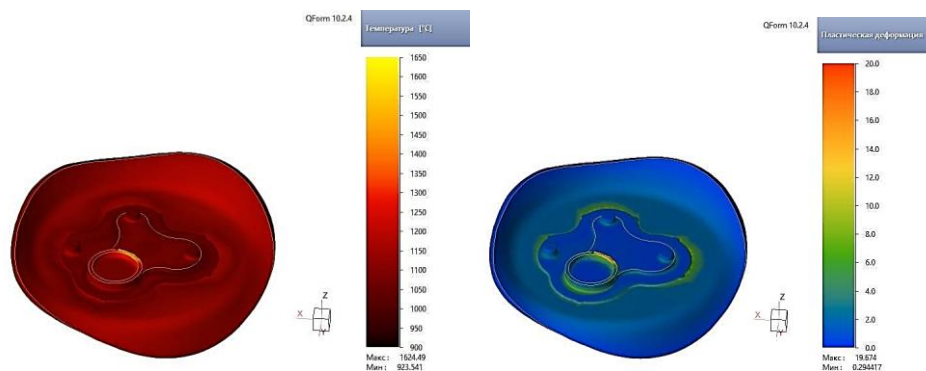
Заготовка – это промежуточный продукт, получаемый различными методами, такими как электролиз, литье, пластическая деформация и порошковая металлургия. Она предназначена для дальнейшей обработки или использования без нее. От готовой детали заготовка отличается по массе, размерам, конфигурации, качеству поверхности и точности. Размеры заготовок определяются наличием припусков, а их конфигурацию влияют напуски, которые назначаются согласно ГОСТам и справочникам конструктора для каждого метода получения заготовки. Однако, чем больше припуски и напуски, тем больше металла уходит в стружку и меньше коэффициент использования материала заготовки.

Для улучшения качества заготовок и снижения неравномерности напряжений при их производстве применяются различные методы термической обработки. Термическая обработка перед формованием может улучшить механические свойства материала и повысить его устойчивость к искривлению и трещинам. Термическая обработка после формования снижает напряжения в материале и улучшает его характеристики. Важным аспектом при выборе технологии производства заготовок является также выбор материала.

$$P_1 = 86.7 \cdot \left[ \left( 1.5 + 0.5 \cdot \frac{6}{3} \right) \cdot 1157 + \left( 2 \cdot 0.5 \cdot \frac{6}{3} - 0.375 + 1.25 \cdot \ln \left( \frac{145}{3} \right) \right) \cdot 16504 \right] = 0.734 \text{ МН},$$

$$P_2 = 86.7 \cdot \left[ \left( 1.5 + 0.5 \cdot \frac{6}{3} \right) \cdot 1157 + \left( 2 \cdot 0.5 \cdot \frac{6}{3} - 0.375 + 1.25 \cdot \ln \left( \frac{145}{3} \right) \right) \cdot 33008 \right] = 1.425 \text{ МН},$$

расчет усилия штамповки



Распределение температуры

Распределение деформации

### **Вывод**

1. Разработан маршрут технологических операций изготовления детали «Крышка» методом горячей штамповки.
  2. Обоснован выбор материала, выбран метод штамповки.
  3. Проведено конечно-элементное моделирование процесса в Q-FORM.
  4. Определены технологические параметры процесса под штамп.
- По полученному значению усилия штамповки выбирается пресс гидравлический TS0501-1, с усилием 20кН, так как технологическое усилие штамповки должно быть меньше 85% от номинального усилия прессы.
5. Для производства выбрано оборудование и конструкция штампа.

### **Литература**

1. Горбацевич А. Ф., Шкред В. А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов. - Минск: Высшая школа, 1983. -256 с.
2. Обработка металлов резанием. Справочник технолога А.А. Панов, В.В.Аникин, Н.Г. Бойн и др. Под общ. Редакцией А.А.Панова. 2-е издание, перераб. И доп.-М.: Машиностроение, 2004. - 784 с.
3. Карпицкий В. С., Иваницкий Д. М. Технологияковки и горячей штамповки. – 2009.
4. Сизова, Е. И. Технологические процессы производства заготовок. Ч. 2. Получение заготовок ковкой на прессах, объемной штамповкой и из сортового проката: практикум / Е. И. Сизова. - Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-906953-96-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221160>.