

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kursovaya-rabota/397641>

**Тип работы:** Курсовая работа

**Предмет:** Металловедение

#### ВВЕДЕНИЕ 4

1 Исходные данные для разработки технологического процессаковки 14

1.1 Описание изделия 14

1.2 Технические требования к изделию 16

1.3 Виды и причины брака 17

1.4 Характеристика обрабатываемого сплава 20

2 Технологические расчеты 33

2.1 Конструкторско-технологическая характеристика поковки 33

2.2 Расчет характеристик поковки 21

2.3. Расчет объема и массы поковки 37

2.4. Определение конфигурации заготовки 39

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 49

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 50

#### ВВЕДЕНИЕ

АО «ВСМПО» производит титановые слитки технического качества и широкую номенклатуру титановых сплавов общего и авиационно-космического назначения диаметром до 1150 мм и массой до 18 тонн.

Круглые слитки производятся методом двойной и тройной вакуумно-дуговой плавки с использованием плавящегося электрода. Для первой плавки плавящийся электрод получают полунепрерывным периодическим прессованием шихтовых материалов на вертикальных гидравлических прессах усилием 10 000 тонн. Это обеспечивает создание прочного, крупногабаритного электрода, вес которого равен весу выплавляемого слитка. В этом случае отсутствует сварка между отдельными блоками и снижается вероятность загрязнения первичного металла газонасыщенными включениями.

В качестве исходных материалов используются: титановая губка, измельченные возвратные отходы, сплавы, чистые металлы.

Особенностью технологии на ВСМПО является, прежде всего, 100% визуальный контроль всех видов сырья. Это обеспечивает высокую чистоту и стабильность химического состава исходной шихты.

Управление процессом плавки в вакуумно-дуговых печах с помощью специально разработанных программ обеспечивает минимизацию сегрегационной неоднородности сплава.

Кроме того, на ВСМПО имеются уникальные вакуумно-дуговые гарнизные печи, в которых весь электрод плавится в горизонтальном тигле, а затем разливается в неводную изложницу, что обеспечивает равномерный состав по всему сечению слитка для последующий вакуумно-дуговой переплав.

Новая плазменно-дуговая печь с холодным подом открывает технологические возможности для повышения качества металла, его надежности и срока службы. Метод плазменно-дуговой плавки позволяет получать сверхчистые материалы и обеспечивать высокую эффективность производства.

Выплавляются слитки: диаметром 420-1000 мм, длиной 1000-4000 мм, массой слитка до 100 тонн.

Используемые технология и оборудование гарантируют производство высококачественного металла из титановых сплавов, применяемого в различных отраслях народного хозяйства.

Для производства листового проката объединение организовало производство листов из титана и его сплавов. Листы изготавливают штамповкой слитка в закрытых формах на прессах усилием 60, 300, 750 МН или открытой ковкой. Перед штамповкой или ковкой слитки нагревают в печах сопротивления или газовых печах до температуры 900-1200°С. Большие грани пластин обрабатываются с толщиной слоя, снятого с каждой грани, 4 - 10 мм. Шероховатость поверхности после обработки  $Rz = 40-120$  мкм. При необходимости можно обработать и боковые края.

Цель работы:

Расчет технологических режимов формования плиты размерами 220\*920\*2220 мм из сплава От-4 на прессе усилием 60МН.

Цели позиции:

- описание варочного сплава От-4
- описание характеристик используемого оборудования
- определить последовательность технологических операций
- расчет технологического приемаковки плиты 220\*920\*2220 мм.

В процессе освоения промышленного производства титана и его сплавов применялись следующие технологические схемы изготовления пластин, предназначенных для последующей листовой прокатки [1]:

- 1) прокатка слитков диаметром 350 мм на двухвалковом стане 750,
- 2) прокатка слитков диаметром 750 мм на стане Blooming 1150,
- 3) свободная ковка слитков малого веса (до 300 кг);
- 4) прессование слитков диаметром 350-750 мм в закрытых матрицах.

Научно-производственный опыт показал, что прокатка крупных цилиндрических слитков (диаметром 750 мм) со значительным удлинением по оси (3-5) из-за неблагоприятной формы концов полосы приводит к образованию конечных давлений на пластинах и, как следствие, к значительным потерям дорогого металла (до 10-17% от массы слитка). При прокатке слитков диаметром 350 мм в направлении, поперечном их оси, конечных давлений не было. Однако таким способом из-за неравномерности деформации как в поперечном направлении, так и по длине полосы не удалось избежать серповидной формы плит и получить постоянную ширину в пределах одной плиты и от плиты к плите. Общим недостатком способа прокатки крупных и мелких слитков в листы является образование вертикальных трещин на боковых гранях листа. Их наличие объясняется растягивающими напряжениями, действующими на кромках по высоте ремня. В то же время это обусловлено наличием на поверхности газонасыщенного хрупкого слоя, образующегося при нагреве слитков, а также наличием таких дефектов, как мелкие несланцы и поры. Поэтому слитки перед прокаткой приходилось тщательно шлифовать, даже если они были хорошо отлиты. Это приводило к дальнейшим потерям металла до 5-10% от массы слитка [2].

Метод открытойковки для производства пластин получил широкое распространение при освоении производства полуфабрикатов из титановых сплавов. В настоящее время этот метод используется только при производстве небольших пластин из экспериментальных сплавов, а также в научных исследованиях. Это объясняется значительной трудоемкостью открытойковки, сложностью получения необходимой ровности кромок для слябов размером более 600-700 мм, а также нестабильностью качества слябов. Эти недостатки устранены в широко применяемом способе изготовления пластин штамповкой слитков в закрытых штампах. Этот метод позволил освоить промышленное производство широкой номенклатуры пластин из различных титановых сплавов. Ниже приведены размеры плит и их вес:

Принципиальная конструкция штампов для изготовления слябов указанным методом показана на рис. 1. При этом штампы могут быть закрытыми или полузакрытыми [3].

\*Рисунок 1. Принципиальная конструкция штампов для изготовления слябов\*

Помимо конструкции форм, на качество листов, получаемых штамповкой, существенное влияние оказывают способы нагрева, а также размеры исходных слитков. На основании научной и производственной практики установлено, что для хорошего проектирования и удовлетворительного качества поверхности слябов необходимо обеспечить определенное соотношение ширины сляба и диаметра слитка в зависимости от прочности сплава, и да, придется отрегулировать длину слитка и разницу между длиной слитка и длиной сляба.

Процесс формования плит осуществляется на мощных; гидравлические прессы усилием до 75 000 тс после полной или локальной механической или плазменной обработки. Слитки покрывают защитными стекловидными эмалями и нагревают в индукционных печах при температуре 1050-1250°C. Печатные формы подвергаются механической обработке со снятием слоя глубиной до 3-4 мм.

Основными преимуществами метода штамповки являются строго заданная и постоянная форма сляба, отсутствие торцевых зажимов и, как следствие, более высокая производительность. Увеличение выхода годных изделий при производстве листов методом штамповки по сравнению с методом прокатки обусловлено также применением необточенных слитков, что оказалось возможным благодаря более благоприятной картине напряженного состояния в процессе штамповки [4].

1 Исходные данные для разработки технологического процессаковки

1.1 Описание изделия

Как уже говорилось выше, для производства плоского проката организовано изготовление слябов из титана и его сплавов. Слябы получают методом штамповки слитка в закрытых штампах на прессах усилием 60, 300, 750 МН или свободнойковкой. Перед штамповкой или ковкой слитки нагревают в печах сопротивления

или газовых печах до температуры 900-1200°C. Большие грани слябов подвергаются механической обработке с толщиной удаляемого слоя 4 - 10 мм с каждой грани. Шероховатость поверхности после обработки - Rz = 40-120 мкм. При необходимости могут быть обработаны и боковые грани.

\*Таблица 1. Слябы.\*

Слябы изготавливаются методом свободной ковки слитка на вертикальных гидравлических прессах усилием 60 МН. Слябы поставляются в соответствии с требованиями стандарта ASTM B-265 с механически обработанной поверхностью.

1. Н.А. Шилов, Г. Г. Курилин, В. А. "Разработка технологической карты изготовления кузнечной поковки" 1977 г.
2. В.А. Лебедев, С.В. Харитонин. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Часть 2. Гидравлические прессы Учебное пособие. Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ –УПИ, 2005.80с.
3. Брюхнов А.Н. Расчет нагруженных деталей и узлов гидравлических прессов. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2015. 408 с.
4. Живов Л.И., Овчинников Г.А. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы. 2-е изд., дополн. и перераб. Киев: Вища школа, 2016. 376 с.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kursovaya-rabota/397641>