

УДК 621

Бабенцова Л.П.
Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет, аспирант

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТУПЕНЕЙ НЕФТЕПОГРУЖНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «НОВОМЕТ-ПЕРМЬ»

В настоящей статье рассмотрены процессы изготовления ступеней нефтепогружных центробежных насосов на предприятии АО «Новомет-Пермь». Тема статьи является актуальной и достаточно интересной для металлургических предприятий. Такой способ получения заготовок из металлических порошков активно применяется и на данный момент успешно совершенствуется в области науки.

В этой статье будут рассмотрены процессы изготовления ступеней насосов, таких как рабочее колесо и аппарат направляющий на предприятии АО «Новомет-Пермь».

Ключевые слова: металлургическое производство, металлический порошок, рабочее колесо), направляющий аппарат.

Развитие порошковой металлургии обусловлено главным образом тем, что её технологические операции сравнительно просты, а достигаемый с их помощью эффект во многих случаях оказывается поразительным. Только порошковая металлургия позволила преодолеть трудности, возникшие при производстве изделий из тугоплавких (температура плавления 2000 °С и выше) металлов, получать сплавы из металлов с резко различающимися температурами плавления, изготавливать материалы из металлов и неметаллов или из нескольких слоёв разнородных компонентов, производить фильтрующие материалы с равномерной объёмной пористостью и успешно решать другие задачи.

АО «Новомет-Пермь» является одним из лидеров в производстве погружного нефтяного оборудования и на сегодняшний день стало лидером в области производства нефтепромыслового оборудования, работающего в осложнённых условиях и имеющего гарантированный уровень надёжности.

Основой реализации целей является соблюдение требований и постоянное повышение результативности систем менеджмента качества, промышленной безопасности, охраны труда, здоровья и окружающей среды в соответствии с требованиями ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007.

Металлургическое производство – это современный технологический комплекс по производству комплектующих для погружных установок, насосов для добычи нефти, рабочих органов и втулок к погружным насосам, изготовленных методом порошковой металлургии.

Метод порошковой металлургии - процесс получения деталей заданной формы и размеров в результате спекания спрессованных металлических порошков. *Металлический порошок* – совокупность частиц металла, сплава или металлоподобного соединения размерами до одного миллиметра, находящиеся во взаимном контакте и не связанных между собой.

Металлические порошки – основа порошковой металлургии, технология которой начинается с их получения. Метод производства и природа соответствующего металла, сплава или металлоподобного соединения определяют *химические* (содержание основного металла, примесей и загрязнений), *физические* (форма, размер, удельная поверхность, истинная плотность и микротвердость частиц) и *технологические* (насыпная плотность,

текучесть, уплотняемость, прессуемость и формуемость порошка) свойства получаемого металлического порошка.

Основным продуктом металлургического производства цеха №6 в АО «Новомет-Пермь» являются рабочие колеса и направляющие аппараты.

Основными этапами изготовления РК и НА являются:

- приготовление шихты
- прессование
- сборка
- спекание.

На рис.1 представлен внешний вид РК и НА:

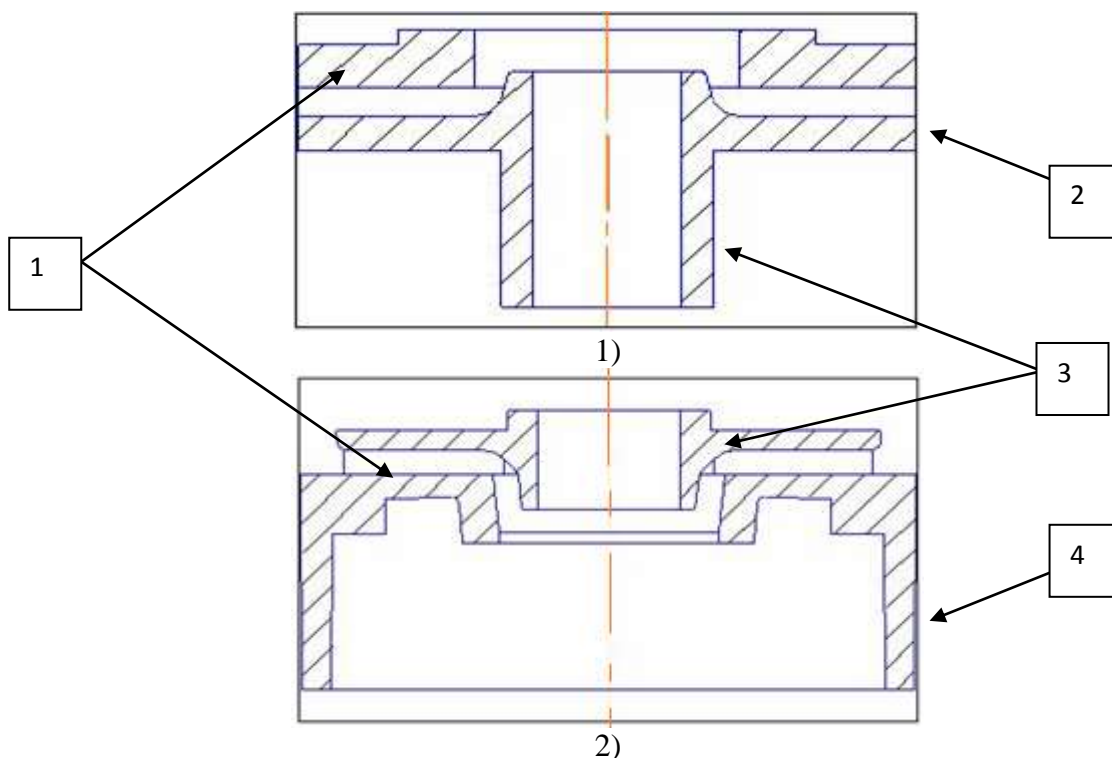


Рис. 1 Рабочее колесо(1) и направляющий аппарат(2)

1. Крышка с лопатками 2.Крышка гладкая 3.Втулка 4.Стакан

Рабочие колеса и направляющие аппараты состоят из ряда деталей: стакан, крышка гладкая, крышка с лопатками, втулка, инфильтрат, которые изготавливаются методом порошковой металлургии. В порошковой металлургии изделия производят из порошков с размерами частиц от 0,1 мкм до 0,5 мм путем формования холодным прессованием и последующей высокотемпературной обработки (спекания).

Технологический процесс изготовления изделий из металлических порошков состоит из 4 операций:

- 1) Приготовление шихты.

Шихту изготавливают путем механического смешивания. При механическом смешивании приготовление смеси состоит в подборе необходимых партий порошка в определенных пропорциях.

В качестве смесителей при механическом смешивании применяются двухконусные (ДС №21) и плужковые смесители (ПС №4561).

- 2) Формование (прессование).

Формование - это процесс получения заготовок из металлического порошка, в результате которой металлический порошок преобразует порошковую формовку, то есть тело с заданной формой, размерами и плотностью.

Одним из важных компонентов при прессовании является смесь металлических порошков - шихта. Наиболее распространенными смесями, используемыми в Цехе №6, являются Жгр 0,8 и X11H8D5 и различные другие их соединения, кроме того, используется медный порошок, который нужен для получения колец, используемых как инфильтрат.

3) Сборка.

Соединение деталей, полученных при прессовании, склеивание их между собой при помощи клея (шликера). Сборка деталей является полностью ручной операцией.

4) Спекание.

Операция порошковой **металлургии**, которая заключается в термообработке заготовок при температуре, составляющей 1150°C.

С повышением температуры и увеличением продолжительности спекания увеличиваются усадка, плотность и улучшаются контакты между зернами. Во избежание окисления спекание проводят в восстановительной атмосфере (водород, оксид углерода), в атмосфере нейтральных газов (азот, аргон) или в вакууме.

Порошковая металлургия в АО «Новомет – Пермь» является еще очень молодым металлургическим производством и имеет ряд особенностей:

Особенности и преимущества порошковой металлургии:

- на изделие уходит меньше материала, поверхность изделий более ровная и гладкая, чем при литье, что положительно влияет на гидродинамику;
- уникальная технология сборки и склеивания, привнесенная Новометом, позволяет каждую часть ступени насоса изготавливать из различных материалов, учитывая её индивидуальные особенности.
- при сборке ступени используется «шликерный» клей – суспензия порошка мелкодисперсного железа с добавками;
- спекание «склеенных» заготовок в азотно-водородной смеси, совмещенное с пропиткой медным расплавом гарантирует высокие эксплуатационные характеристики изделий.
- детали после операции «прессование», выходят очень хрупкие, с заданной точностью, и поэтому, их очень легко сломать, повредить, раскрошить.
- исключение или уменьшение потерь материалов при механической обработке;
- получение широкого диапазона различных металлических систем;
- возможность создавать детали с контролируемой пористостью, высокой твердостью и износостойкостью;
- получение деталей с высоким качеством поверхности и товарным видом;
- возможность повторно использовать бракованные детали (размол).

С каждым днём инновационные разработки, создаваемые методом порошковой металлургии помогают компаниям открывать новые возможности рынка.

Итак, изучив процессы получения изделий из порошков, можно сделать вывод, что такая технология получения позволяет нам: получить материалы и детали, обладающие высокой жаропрочностью, износостойкостью, твердостью, заданными стабильными магнитными свойствами. При этом порошковая металлургия позволяет получать большую экономию металла и значительно снижать себестоимость изделий.

Литература

1. СТП ИСМ документация АО «Новомет-Пермь», 2015.

2. Герман Р. Порошковая металлургия от А до Я.-М.: Интеллект, 2009. 336 с.
3. Кипарисов С.С, Либенсон Г.А. Порошковая металлургия: Учебник. Изд.3, перераб., М.: Металлургия, 1991. 432 с.
4. Анциферов В. Н., Бобров Г. В., Дружинин Л. К. и др. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1987. 792 с.
5. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В., Арутюнова И.А., Шабашов С.П., Ефремов В.К., Технология металлов, М.: Металлургия, 1974. 648 с.
6. Либенсон Г.А. Порошковая металлургия, М.:Металлургия, 1976. 56 с.
7. Айзенкольб Ф., Порошковая металлургия, М.: Металлургиздат, 1959. 520 с.
8. Комаров О.С., Ковалевский В.Н., Чаус А.С. и др. Технология конструкционных материалов;/ под общей редакцией Комарова О.С.. - М.: Новое знание, 2005. 560 с.
9. Митин Б.С. «Порошковая металлургия и напыленные покрытия», М.: Металлургия, 1987, 792 с.
10. Анциферов В.Н. «Порошковое материаловедение», монография / В.Н. Анциферов, Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 456 с.
11. Патент «Ступень многоступенчатого центробежного насоса (RU 2432500), ЗАО «Новомет-Пермь».