

Ресурсосберегающая технология изготовления деталей машин

Магистранты Рузметов Х.Н. Ёркинов О.Т., Тошназаров Г.Э.,
Научные руководители - Норхужаев Ф.Р., Мухамедов А.А.
Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Метод порошковой металлургии позволяет изготавливать изделия заданных размеров с высокой точностью, что полностью или частично исключает необходимость механической обработки. Остается иногда только отдельные операции по доведению размеров после установки в узел (расточка, соосность и т.д.). Размеры спеченной детали обычно находятся в пределах допусков, заданных по чертежу и легко доводятся до более высокого класса калибрования. С помощью методов порошковой металлургии можно, в ряде случаев, избавиться от сложной механической обработки, необходимой при традиционной технологии [1, 2].

Таким образом применение спеченных изделий позволяет достичь следующих преимуществ [2]:

- экономии металла за счет получения точных размеров деталей сокращения потерь при механической обработке и снижения отходов производства и массы изделия на 20-30% за счет пор.

- полного устранения или значительного сокращения парка металлообрабатывающего оборудования;

- экономии дорогостоящих цветных металлов (подшипниковых сплавов) в результате замены их менее дефицитными сплавами на основе железа;

- легкой автоматизации и высокой культуры процессов изготовления деталей методом порошковой металлургии что позволяет улучшить условия труда работающих. В конечном итоге удастся значительно снизить трудоемкость производства и повысить производительность труда;

- использования отходов производства металлургической и других отраслей промышленности для получения исходных порошков (железа, меди, никеля и др.).

Последнее преимущество в данной работе использовано полностью т.к. в ней решены вопросы замены импортных порошков Российского завода на местные, железные порошки полученные становления окалины Бекабадского металлургического завода. Кроме того, в качестве присадочного материала используются пирит – отход производства Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК).

Объектам исследований являлись изделия, полученные при прессовании и спекании порошков из местного сырья.

Железные порошки были получены путем восстановления железной окалины Бекабадского металлургического завода. Восстановление проводилось в среде осушенного водорода при температуре 1100-1150 °С. В качестве серо содержащей присадки использовали пирит, являющийся отходом горно-металлургического производства.

Полученные порошки железа соответствовали маркам ПЖВ5, 450. 24 и ПЖВ5.160,28 по ГОСТ 9849-86- “Порошок железный. Технические условия”. Введен 01.05.90 г.

Для составления шихты использовали графит и пирит. Графит брали элементный или карандашный по ГОСТ 4404-78” Графит для производства карандашных стержней. Технические условия”. Пирит использовали после измельчения до фракции 0,45-0,16мм.

Смешивание порошков и подготовка шихты проводились в конусных смесителях с добавкой бензина и стеарата цинка. Содержание графита было постоянным -2%. Содержание пирита было:0,5;1.0;1.5;2.5;3.0;3.5;4.0%. После подготовки шихты необходимые для испытаний образцы готовились (прессовались) в соответствии с требуемыми размерами и конфигурацией для образцов для испытаний на растяжение, сжатие и ударную вязкость [2].

Испытания проводились согласно ГОСТ 25698-83- “Порошковые изделия. Методы определения твердости”; ГОСТ18227 - Материалы порошковые. Методы испытания на растяжение; ГОСТ 9495-75-“Материалы порошковые. Методы определения ударной вязкости”. Для определения антифрикционных характеристик готовили специальные образцы в виде втулок с наружным и внутренним диаметром 30 и 20мм. Образцы в виде втулок подвергали испытаниям на радиальное сжатие по ГОСТ 26529-85- “Материалы порошковые. Метод испытания на радиальное сжатие ” [2].

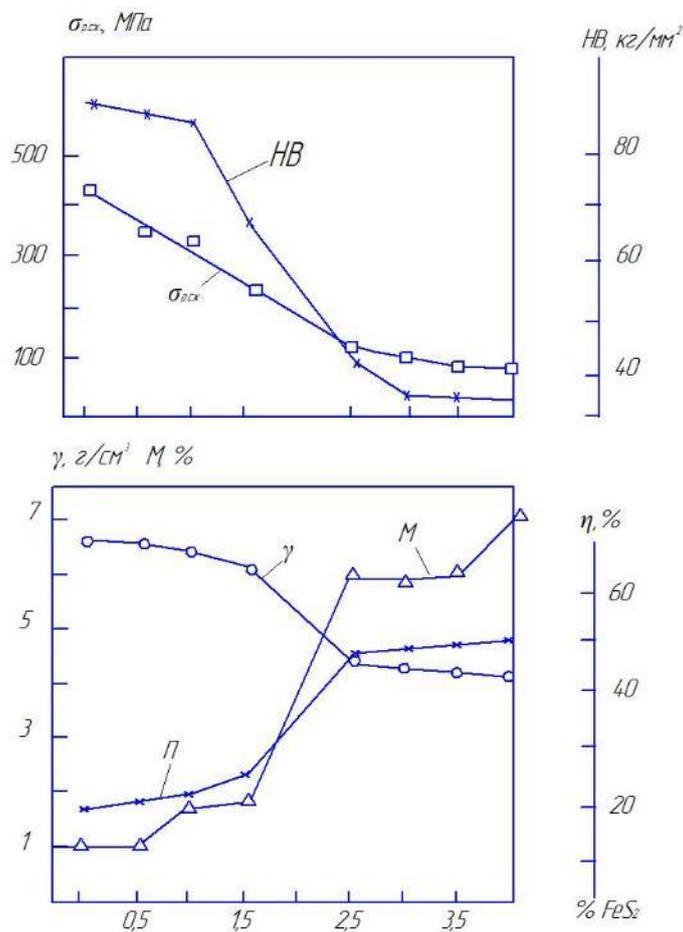


Рисунок 1 - Зависимость твердости НВ, прочности на радиальное сжатие $\sigma_{р.сж.}$, плотности γ , пористости П, масловпитываемости М пористого антифрикционного сплава на основе железа от содержания в шихте пирита

Спрессованные образцы подвергались спеканию. Для этого прессовки упаковывали в контейнеры из нержавеющей стали, после чего накрывались асбестовым листом. На асбестовый лист насыпалась чугунная стружка толщиной около 40мм, контейнер закрывался крышкой, а детали промазывались огнеупорной глиной. Спекание проводили при температуре 1100°С в течение 2-х часов. После спекания контейнеры охлаждали на воздухе.

Полученные изделия и образцы были подвергнуты механическим испытаниям, металлографическим исследованиям, а также другим видам испытаний в соответствии с ТУ 23.1.324-83, распространяемым на изделия из порошковых материалов на железной основе марок Ж, предназначенных для изготовления изделий антифрикционного конструкционного назначения. Результаты испытаний приведены на рис 1.

Плотность полученных изделий оказалась несколько завышенной, а масловпитываемость несколько заниженной. Несколько более высокие значения имеет твердость.

Введение в шихту пирита от 0,5 до 1,5 % ведет к некоторому снижению плотности и росту масловпитываемости [1,3]. Это сопровождается некоторым снижением твердости и прочности, однако при содержании пирита до 1% все свойства отвечают требованиям ТУ 23.1.324-83.

Спеченные антифрикционные металлокерамические сплавы, полученные из местного сырья, как по механическим, так и по антифрикционным свойствам отвечают требованиям технических условий.

Оптимальным составом шихты при производстве металлокерамических сплавов антифрикционного назначения является: 97 % железного порошка, 2% элементного или карандашного графита и 1 % пирита.

Литература

1. German R.M. Powder Metallurgy and Particulate Materials Processing, Metall Powder Industries Federation, Princeton, NJ 2005. - P 308
2. Norkudjayev F.R., Mukhamedov A.A., Xudayberdiyev O.R. Receiving antifuction materialson the dasis of waste of metallurgical Productions of Uzbekistan. International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET) NJ 2019. -P 8675-8677.
3. Norkudjayev F.R., Mukhamedov .A.A., Khudayberdiev .O.R., Ergashev D.M., Djalolova S.T. TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF APPLICATION OF THERMOCYCLIC PROCESSING (TCP) TOOL STEEL. International Journal of Psychosocial Rehabilitation. ISSN: 1475-7192, Volume-24 Issue 08, April 2020. p1866-1874.