УДК 621.762

# ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ

**О. Ю. Курдюмов, В. Я. Огневой**
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул, Россия

Показана возможность изготовления узлов трения с введением в изделие твёрдых смазок.

**Ключевые слова:** порошковая металлургия, технология, твердые смазки, прессовка, термическая обработка, микроструктура

# THE USE OF POWDER METALLURGY FOR THE PRODUCTION OF FRICTION

**O. Y. Kurdyumov, V. J. Ognevoy**
Altai State Technical University, Barnaul, Russia

The possibility of manufacturing friction units with the introduction of the product solid lubricants.

**Ключевые слова:** powder metallurgy, the technology of solid lubrication, pressing, heat treatment, microstructure

При изготовлении подшипниковых узлов скольжения традиционными технологиями приходится проектировать и изготавливать достаточно сложную систему смазки трущихся поверхностей жидкими смазками – маслами. Порошковая металлургия позволяет отказаться от применения жидких смазок путем введения в состав подшипника скольжения твердых смазок типа графита, дисульфида молибдена и других. Введение твердых смазок позволяет довести эксплуатационный ресурс подшипников до уровня ресурса узла в целом, т. е. перевести в разряд так называемых «вечных».

Для разработки технологического процесса изготовления изделий типа подшипник шарового пальца во многом использован опыт и возможности цеха порошковой металлургии и лаборатории порошковой металлургии ЦЗЛ ОАО «Алтайский завод агрегатов».

Для создания порошковой смеси предложены следующие компоненты: Fe – основа; Графит – 0,8…0,9 %; Cu – 1±0,1 %; Cr – 0,8±0,1 %; Ni – 1±0,1 %; Дисульфид молибдена – 0,5±0,1 %; Цинк стеариновокислый – 0,9±0,1 %. В качестве источников компонентов в смеси использованы порошки:

– Порошок железный распыленный водой ПЖРВ-2.200.26 ТУ 14-1-3882-85
– Порошок графитовый ГК-1, ГК-2 ГОСТ 4404-78
– Порошок медный ПМС-В, ПМС-1 ГОСТ 4960-75
– Порошок хромовый ПХ-1 ТУ 1-14-74-75
– Порошок никелевый ПНК-2Т2 ГОСТ 9722-79
– Дисульфид молибдена ДМ-2 ТУ 48-19-133-75
– Цинк стеариновокислый ТУ 6-09-17-279-90

Смесь должна получаться марки – ЖГр0,5Д1,5Х0,8Ni2МС0,8.

Технология изготовления предлагается следующая:

– Подготовка компонентов шихты на вибромельнице и вибросите;
– Приготовление смеси в смесителе с последующим пропуском через вибросито. Смесь должна полностью проходить (без остатка) через сито 0315. Насыпная плотность смеси d=2,65…3,15 г/см$^3$.
– Прессование в холодной пресс-форме на гидравлическом прессе. Плотность прессовки d=6,6…6,8 г/см$^3$.

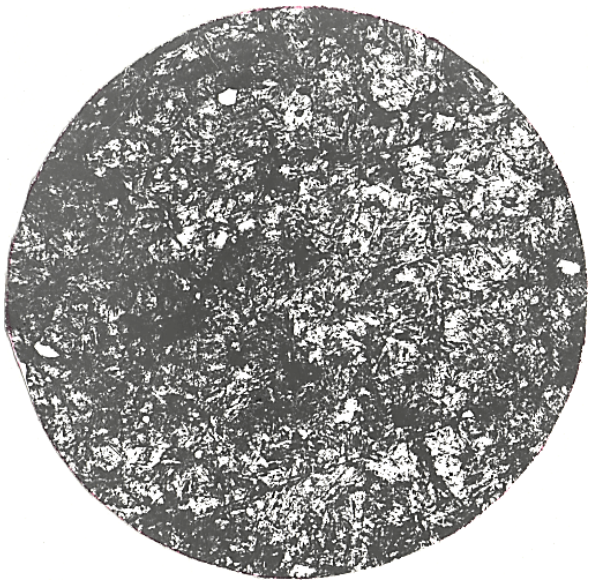

Рисунок 1 – Микроструктура прессовки: легированный феррит, перлит и дисульфид молибдена

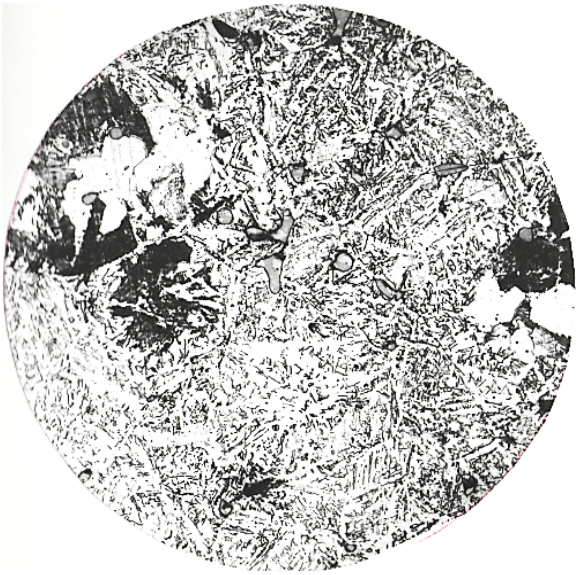

Рисунок 2 – Микроструктура после термической обработки: зернистый сорбит и дисульфид молибдена

– Предварительное спекание в атмосфере $N_2$ – 25 % и $H_2$ – 75 %. Температура в печи по зонам: 700+20 $^0$C, 800+20 $^0$C, 700+20 $^0$C.

– Второе прессование на гидравлическом прессе.

– Окончательное спекание в толкательной печи в атмосфере $N_2$ – 25 % и $H_2$ – 75 %. Температура в зоне подогрева - 700±10 $^0$C, в основных зонах - 1200±10 $^0$C; Галтовка и последующее дорнование.

– Термическая обработка: закалка с 880+10 $^0$C в масло (температурой 20…50 $^0$C) с последующим отпуском 480+10 $^0$C.

Микроструктура прессовки представлена на рисунке 1, а окончательная (после термической обработки) – на рисунке 2.

Вывод: предлагаемая технология позволяет получать изделия, работающие в условиях трения скольжения без систем подачи жидкой смазки.

***Курдюмов Олег Юрьевич***
***Огневой Валерий Яковлевич*** *– к.т.н., доцент*

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия*