

9 Прушак, В.Я. Методика определения длины и податливости анкера в зависимости от высоты расслоения пород кровли и эквивалентного пролета выработки / В.Я. Прушак, Д.Т. Карабань, В.А. Губанов, А.Л. Поляков // Вестник ПНИПУ, т.8. – № 4. – 2009. – С.28 – 36.

10 Карташов, Ю. М. Экспериментальные исследования бокового распора в соляных породах / Ю. М. Карташов, В. С. Ливенский, Н. М. Проскураков, В. А. Губанов // Известия вузов. Горный журнал, 1975. – № 6. – С. 20-23.

11 Розенбаум, М. А. Определение параметров анкерной крепи в условиях проявления зональной дезинтеграции пород вокруг выработок / М. А. Розенбаум, Б. П. Баджиев // Записки Горного института, 2015. – Т. 213. – С. 17 – 23.

УДК 669.132

## **ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА РАБОТЫ ДЕТАЛЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ДРОБИЛОК «СЕМКО KEV 96» ЗА СЧЕТ УСКОРЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ОТЛИВОК**

**<sup>1</sup>Жумаев А.А., <sup>2</sup>Мансуров Ю.Н., <sup>3</sup>К.Э.Барановский,  
<sup>4</sup>Улугов Г.Д.**

<sup>1</sup>Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан

<sup>2</sup>Министерство Инновационного развития Республики Узбекистан

<sup>3</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск

<sup>4</sup>ПО «Навоийский машиностроительный завод»

*В статье показано, что ускоренное охлаждение при литье деталей из белых износостойких чугунов для центробежных дробилок «Сетко» позволяет повысить износостойкость на 20 %.*

Главные структурные составляющие белых износостойких чугунов – карбиды и металлическая основа в виде твердого раствора на основе железа. Основные характеристики карбидов, оказывающих решающее влияние на износостойкость, механические и технологические свойства деталей из белых износостойких чугунов – тип кристаллографической решетки, морфология, количество, размеры, ориентировка частиц карбидов по отношению к изнашиваемой поверхности. В работе рассмотрена взаимосвязь эксплуатационных свойств деталей из износостой-

ких чугунов и параметров частиц карбидов, размеры которых уменьшены за счет ускоренного охлаждения.

#### **Методы исследований и использованные материалы**

Для проведения исследований на индукционной печи ИЧТ-2,5 (пр-во Россия) методами литейного производства изготовлены детали «наковальня», материал которых белый износостойкий чугун марки 280X29НЛ, из рабочей части деталей вырезались образцы размером 25x20x20 мм.

Химический состав образцов определен эмиссионным спектральным методом на приборе Spectro-Lab – М (пр-во Германия).

Микрошлифы готовили на шлифовально-полировальном станке «НЕРИС» (пр-во Латвия). Для шлифовки образцов применены шлифовальные шкурки зернистостью от 180 до 1500 мкм. Полировка поверхности микрошлифов произведена с помощью пасты ГОИ. Для выявления структуры образцы подвергнуты травлению реактивом следующего состава: 15 мл азотной кислоты, 15 мл соляной кислоты и 15 мл глицерина. Время травления 10 мин., при температуре реактива 60-65 °С.

Структур сплавов изучали на микроскопе марке OLYMPUS BX53 при увеличениях  $\times 200$ ,  $\times 300$ ,  $\times 500$ .

#### **Результаты исследования и их анализ**

Наиболее перспективной технологией, позволяющей повысить эксплуатационные характеристики деталей из износостойких чугунов за счет увеличения скорости охлаждения при кристаллизации (по сравнению с литьем в земляные формы), является метод литья с применением литейных холодильников или охлаждающих систем кристаллизатора.

На рис. 1 показаны структуры чугуна 280X29НЛ отлитого в землю (а, б) и в землю с применением литейных холодильников (в, г), полученного в разных условиях кристаллизации (с применением и без применения холодильников).

Анализ параметров структуры показал, что структура поверхности отливок с применением литейных холодильников мельче структуры сплавов, закристаллизованных без использования холодильных систем в среднем в 1,5 раза. Соответственно, уровень износостойкости образцов, вырезанных из отливок, полученных применением холодильных систем, вырос не менее, чем на 20 %.

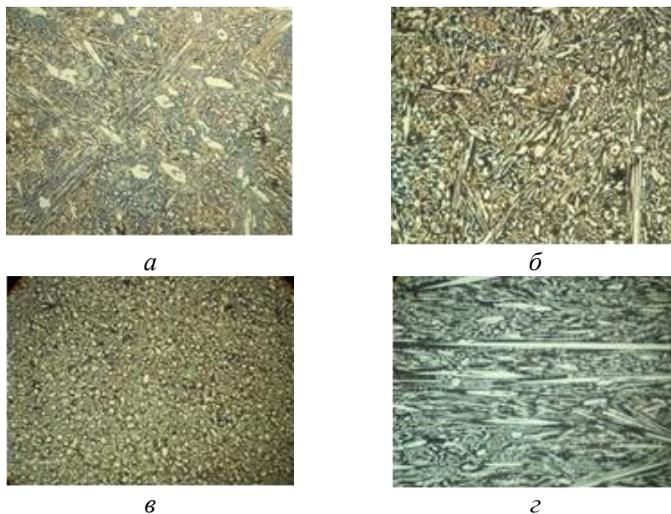


Рис. 1 – Микроструктура поверхности чугуна 280X29НЛ,  $\times 300$   
*а, б* – литье в земляную форму, структура во взаимно перпендикулярных плоскостях;  
*в, г* – литье в земляную форму с использованием холодильников, структура во взаимно перпендикулярных плоскостях

Для проведения испытания на износостойкость из конструкции «Дробилка» модели KEV 96 вырезали образцы. На рис. 2 показаны деталь «наковальня» дробилки модели KEV 96 и образцы для испытаний.



Рис. 2 – Образцы на износостойкость:  
*а* – наковальня дробилки модели KEV 96; *б* – образцы

Проведенные работы по исследованию износостойкости белых износостойких чугунов в лабораторных и промышленных условиях свидетельствуют, что литье с применением литейных холодильников позволяют увеличить износостойкость деталей «наковальня» дробилки модели KEV 96, не менее, чем на 20%.

#### **Библиографический список**

1. Цыпин И. И. *Износостойкие отливки из белых легированных чугунов* / И.И. Цыпин. – М.: НИИМаши, 1983. – 56 с.

2. Jumaev A. A. *Comparative study of the structure of castings from white wear resistant cast iron* / A. A. Jumaev // *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. -2018. –Vol. 5. iss. 12. – P. 7575 – 7577.

УДК 621.13

#### **WAYS TO CONTROL ASYNCHRONOUS MOTOR WITH PHASE ROTOR OF MINING MACHINES**

**Eshmurodov Z.O., Arziev E.I., Ismoilov M.T, Vinokurova A.N.,  
Malikov S.SH.**

*Navoi State Mining Institute*

*The article describes various methods of controlling asynchronous motors with a phase rotor. To solve the problems of controlling speeds and moments in a modern electric drive, two main methods of frequency control are used: scalar and vector. Advantages and disadvantages of scalar and vector control, voltage dependence are given.*

Currently, in the existing electrical equipment of mining complexes, asynchronous motors (ADFR) are widely used for powerful (more than 300 kW) mechanisms with difficult conditions for starting electric drives (EP): hoisting-and-transport mechanisms, electric conveyors, etc. Today, the production process is controlled based on the data of electromechanical systems by introducing additional active resistances into the motor rotor circuit. This method of regulation has already exhausted itself due to energy inefficiency [1].

The systems of parametric control of starting and speed control of asynchronous motors with a phase rotor used at the enterprises of the mining and metallurgical industry are uneconomical and do not meet modern requirements for dynamic performance [2].