

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДОКОЛЬЦЕВОГО ВАКУУМ-НАСОСА ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ ШАХТ

Курпяков Р.В., студент, Малеев В.Б., докт. техн. наук,
проф.

Донецкий национальный технический университет

Выбрана гидравлическая схема вакуум-насоса и рассчитаны ее оптимальные параметры, предложены новые конструкции основных деталей

В настоящее время в угольной промышленности Украины дегазация применяется на 93 шахтах. Для обеспечения требуемого расхода метановоздушной смеси на многих дегазационных установках смонтировано от 5 до 11 вакуум-насосов производительностью $50 \text{ м}^3/\text{мин}$.

В последние годы на некоторых дегазационных установках нашли применение вакуум-насосы производительностью $150 \text{ м}^3/\text{мин}$ Сумского машзавода им. М. В. Фрунзе. Однако, эти насосы систематически в требуемом количестве не поставляются угольной промышленности.

В 2008 году более чем на 16 дегазационных установках требуется применение вакуум-насосов производительностью $200 \text{ м}^3/\text{мин}$. ГОСТ-ом 26-12-1113-04 предусмотрено создание вакуум-насосов производительностью $200 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Технико-экономическим расчетом установлена целесообразность применения вакуум-насосов производительностью $200 \text{ м}^3/\text{мин}$ на дегазационных вакуум-насосных станциях, где требуется установка 4-х и более вакуум-насосов производительностью $50 \text{ м}^3/\text{мин}$ ($1,67 \text{ м}^3/\text{с}$).

Поэтому работа по созданию высокоэффективного вакуум-насоса производительностью $200 \text{ м}^3/\text{мин}$ ($3,34 \text{ м}^3/\text{с}$) является актуальной.

Основными особенностями гидравлической схемы вакуум-насоса ВВН1-200 являются: новая форма ротора, при которой его осевая ширина больше диаметра в 1,62 раза; новая форма отводных нагнетательных каналов, осевые линии которых совпадают с траекторией свободного движения частиц жидкости, выходящих из нагнетательных отверстий;

новым расположением колец жесткости лопаток ротора, устраняющим трение между ними и боковыми крышками;

применение конической ступицы ротора с оптимальным углом конусности, равным 5° ;

применение новой конструкции нагнетательных утопленных клапанов.

Повышение экономичности работы насоса достигается за счет увеличения относительной ширины ротора с 1,1 у насосов ВВН 150 до 1,63 и применения специальной формы нагнетательных каналов, осевые линии которых совпадают с траекториями свободного движения частиц жидкости, выходящих из нагнетательных отверстий.

При разработке конструкции вакуум-насоса предложен ряд новых технических решений.

Кольца жёсткости лопаток ротора располагаются на расстоянии 10 мм от торцовых стенок, что уменьшает трение между ними и боковыми крышками.

На роторе применена коническая ступица с оптимальным углом конусности, равным 5° .

Спроектированы съёмные заслонки для изменения площади всасывающих и нагнетательных окон с целью экспериментального определения их оптимальных значений в зависимости от величины вакуумметрического давления.

Спроектирована, в содружестве с НИИГМ им.Фёдорова, упругая муфта с полиуретановыми вкладышами, допускающая перекося валов до 5° .