

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ



### **Вячеслав Красник**

доктор технических наук, профессор  
генеральный директор  
ГП «НТЦ «Углеинновация», Украина  
[vgkrasnik@ukr.net](mailto:vgkrasnik@ukr.net)

Предприятия угольной промышленности Украины обладают практически неисчерпаемыми источниками энергии. При этом, кроме основной продукции – каменного угля, а также шахтного метана, шахты обладают другими источниками, которые генерируют огромное количество низкопотенциальной энергии. Это, прежде всего, шахтная вода, откачиваемая на дневную поверхность, вентиляционный воздух, выбрасываемый в атмосферу, терриконы, сточные воды и другие источники. Например, в 2017 году общий объем шахтной воды, откаченной на дневную поверхность предприятиями угольной промышленности, составил более 21 млн м<sup>3</sup>, из них в гидрологическую систему было сброшено около 18 млн м<sup>3</sup>. То есть чуть более 10% шахтной воды было использовано в хозяйственных целях.

Кроме этого, добыча каменного угля связана с выемкой большого объема породы, которая складывается в виде терриконов, занимающих значительную площадь земельных отвалов угольных шахт. Так из общей площади 8383,56 га земельных отвалов угольных предприятий под породные отвалы отведено 2264,84 га (что составляет около 30%), где расположено 83 действующих террикона, из которых 64 плоских и 19 конусных. Кроме того, насчитывается 137 единиц недействующих породных отвалов.

Еще одним значительным источником низкопотенциальной энергии является вентиляционный воздух шахт, который сбрасывается в атмосферу. Сегодня на действующих шахтах работает 127 вентиляционных установок.

Приведенные данные не учитывают шахты, расположенные на неподконтрольной территории Украины.

Вышеупомянутые источники низкопотенциального тепла имеют следующие характеристики, как по объему, так и по температурным

показателям. Шахтная вода на угольном предприятии откачивается со скоростью 100 – 300 м<sup>3</sup>/ч и имеет температуру от +15 до +25 °С (в зависимости от времени года). Сточные воды откачиваются со скоростью 50 – 70 м<sup>3</sup>/ч с температурой +15 – 18 °С. Вентиляционные установки работают с производительностью вентилятора 12 – 20 тыс. м<sup>3</sup>/мин и сбрасывают в атмосферу вентиляционный воздух с температурой +14 – +16 °С (она почти не изменяется на протяжении всего года). Температура породы в середине террикона может составлять от 25 до 75 °С. В то же время нередко возникают очаги самовозгорания терриконов, в таком случае температура в середине террикона может подниматься до 1000 °С. Кроме этого, в качестве источников низкопотенциального тепла на угольных предприятиях может рассматриваться вода систем оборотного водоснабжения с температурой 35 – 45° с и сжатый воздух компрессорных станций с температурой +50 – +80 °С.

Все эти источники сбросовой низкопотенциальной энергии могут и должны быть использованы для производства тепловой энергии с помощью тепловых насосов для обеспечения потребностей, как самой шахты, так и близлежащих населенных пунктов.

Тепловые насосы имеют общепризнанные и бесспорные преимущества:

- высокая экономическая эффективность: 1 кВт затраченной электроэнергии производит от 2,5 до 4 и более кВт тепловой энергии или 1,5 – 2,5 кВт мощности по охлаждению. Тепловой насос использует введенную в него энергию на порядок эффективнее любых котлов, сжигающих топливо или использующих электрическую энергию;

- автономность и универсальность. Работа теплового насоса не зависит от поставок органического топлива. Возможность использования в любых климатических условиях и в любой местности. В одном комплекте оборудования потребитель получает одновременно и систему охлаждения, и систему нагрева воды;

- экологическая безопасность. Экологически чистый метод отопления и кондиционирования. Во время работы отсутствуют вредные выбросы в окружающую среду такие как  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NOx$ ,  $SO_2$ ,  $PbO_2$ ;

- универсальность (оборачиваемость) тепловых насосов. В холодное время года они обогревают помещение, а в теплое – удаляют излишки тепла или охлаждают его (кондиционируют);

- безопасность эксплуатации. Отсутствие топлива (газа, солянки) исключает возможность пожаров, взрывов, утечки опасных для здоровья веществ. Эти агрегаты взрыво- и пожаробезопасны;

- долговечность. Относительная простота устройства ТН позволяет им работать 20 – 25 лет без капитального ремонта.

Для использования тепловой энергии шахтных вод и вентиляционного воздуха разработаны проекты, позволяющие утилизировать тепло этих источников с помощью тепловых насосов. Реализация данных проектов позволяет значительно повысить эффективность работы предприятий угольной промышленности.