

Секция «Управление охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов»

**Перспективы использования природных источников энергии для теплоснабжения угольных шахт**

**Научный руководитель – Гендлер Семен Григорьевич**

*Шипика Елена Сергеевна*

*Аспирант*

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: shipika91@mail.ru*

В настоящее время подземная добыча угля в России, в основном, осуществляется в регионах с суровым климатом, что определяет необходимость подогрева наружного воздуха зимой перед подачей его в горные выработки. При необходимых для проветривания шахт количествах воздуха ( $Q_a$ ), достигающих  $500 \text{ м}^3/\text{с}$  и более, его температуре на поверхности  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  -  $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ , тепловая мощность калориферных установок составляет  $17 - 22 \text{ мВт}$  при значении температуры теплоносителя  $-60 \text{ }^\circ\text{C}$  -  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ . Энергетические затраты такой величины приводят как к повышению себестоимости добычи угля, так и к ухудшению экологической обстановки в тех районах, где для выработки тепловой или электрической энергии в качестве топлива используется уголь [1].

Альтернативой традиционным источникам энергии являются, так называемые, возобновляемые, природные источники, в частности атмосферный воздух, солнечная энергия, энергия ветра, тепловая энергия, аккумулированная в гелиотермозоне и поверхностном слое гидросферы (морская, речная и озерная вода) и литосферы (шахтная вода и горные породы) энергия), а также добываемые попутно с углем газообразные энергоносители [1].

Для подготовки теплоносителя наиболее технически доступным и экологически безопасным природным источником энергии следует считать шахтную воду, которую извлекается на поверхность из системы водоотлива. Расход шахтной воды может достигать  $300 - 600 \text{ м}^3/\text{ч}$ . В связи с тем, что на достигнутых в настоящее время глубинах разработки температура шахтной воды не превосходит  $12^\circ\text{C}$  -  $15^\circ\text{C}$ , необходимым условием, для ее использования в процессе подготовки теплоносителя является применение тепловых насосов [2].

Теплоноситель широко используется для подогрева воздуха в промышленных и производственных зданиях, для поддержания необходимых параметров воздуха в метрополитенах, для теплоснабжения горнодобывающих предприятий.

Шахтная вода из системы водоотлива после ее предварительной очистки поступает в тепловой насос (ТН), где ее температура повышается до  $55 \text{ }^\circ\text{C}$  -  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ , после чего она направляется в калорифер, где она используется для подогрева наружного воздуха (НВ), который затем подается в ствол шахты [3].

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1. Шахтная вода может рассматриваться в качестве перспективного источника энергии для подогрева наружного воздуха на угольных шахтах в зимний период времени.

2. Предложенная схема подогрева наружного воздуха предполагает использование теплового насоса, позволяющего повысить температурный потенциал шахтной воды до значения, соответствующего температурному потенциалу теплоносителя, получаемого традиционными методами. При этом суммарные энергетические затраты на подогрев наружного воздуха могут быть снижены в  $1,5 - 2$  раза.

3. Эффективность использования теплового насоса повышается при увеличении коэффициента трансформации теплоты и при повышении температурного потенциала воды.

### Источники и литература

- 1) Гендлер С.Г., Шипика Е.С. Основные направления использования природных источников энергии для подогрева наружного воздуха в угольных шахтах//Промышленная безопасность предприятий в минерально-сырьевом комплексе в XXI веке. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Mining Informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2017. – № 4 (специальный выпуск 5/1). –568 -с. М.: Издательство «Горная книга». С. 228-235.
- 2) Гендлер С.Г. Перспективы использования природных источников энергии для подогрева наружного воздуха на угольных шахтах/ С.Г. Гендлер, Е.С. Шипика.// Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017, -Вып.4. Тула: Изд-во ТулГУ, с.283-293.
- 3) Гендлер С.Г., Ковшов С.В., Шипика Е.С. Установка для подогрева наружного воздуха/ С.Г. Гендлер., С.В., Ковшов Е.С. Шипика//пат. РФ №2016149908; заявл. 19.12.2016. // Патент России № 171440, 31.05.2017. Бюл. № 16.