
УДК 621.316

В.З. ГОРИНА, преподаватель кафедры теплоэнергетики (КузГТУ)
г. Кемерово

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ШАХТНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ШАХТЫ ИМ. А.Д. РУБАНА (ТЕПЛОВОЙ НАСОС)

Угольная промышленность характеризуется наличием значительного количества низко потенциальной энергии, безвозвратно сбрасываемой в наземную и воздушную окружающую среду: а) теплота шахтных вод, подвергающаяся очистке для возврата в водоемы и на собственные нужды; б) выходящий из вспомогательных устьевых вентиляционных стволов теплый воздух; в) хозяйственно-бытовые стоки и т.п. Предприятиями отрасли ежегодно сбрасывается в открытые водоемы около 2,4 млрд. куб. м. шахтных вод, из которых около 50% являются нейтральными, и температура по некоторым доходит до 25°C. С этими водами в окружающую среду сбрасывается более 50 млн. ГДж низко потенциальной теплоты, которая может быть экономически эффективной [1].

Актуальность данной темы обусловлена тем, что на сегодняшний день энергосбережение является одним из приоритетных направлений в энергетике. Обосновать целесообразность использования теплоты шахтной воды с температурой 5-9°C на отопление здания очистных технологических процессов путем применения тепловой насосной установки – актуальная техническая задача.

В здании очистных сооружений шахты им. А.Д. Рубана обогрев помещений осуществляется за счет электрических воздушно – отопительных агрегатов, что экономически не выгодно. Присоединение к сетям общего пользования не предусмотрено, так как данный объект находится на значительном удалении от централизованных систем теплоснабжения.

Цель работы – оценить необходимую тепловую потребность для обеспечения нормативных температурных режимов в помещениях очистных сооружений с целью внедрения энергоэффективных систем отопления здания установкой теплового насоса, который позволит использовать в качестве источника тепловой энергии низко потенциальное тепло шахтных вод.

Здание располагается в г. Ленинск – Кузнецкий Кемеровской области, в котором находится технологическое оборудование перекачки и очистки шахтных вод. Здание каркасного типа размерами в плане 18x48 м, состоит из двух зданий размерами 18x36 м и 6x12 м, имеет 2 этажа и состоит из 14 помещений общей площадью 777,1 м².

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

114-2

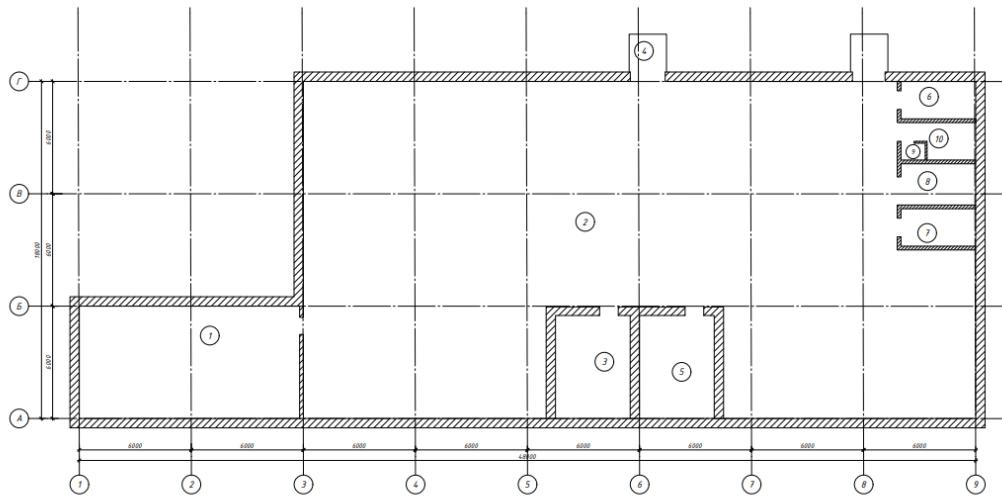


Рисунок 1. План здания на отметке 0.000

1 – выгрузка кека, 2 – машинный зал, 3 – операторная, 4 – тамбур,
5 – электрощитовая, 6 – вентиляторная, 7 – комната уборочного инвентаря
(КУИ), 8 – санузел, 9 – душевая, 10 - гардероб

Для осуществления подбора оборудования был произведен расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции [2].

Тепловая нагрузка на систему отопления:

$$Q = (F \times n \times (\beta + 1) \times (t_{\text{вн}} - t_{\text{нап}})) / R, \text{ Вт}, \quad (1)$$

где F – площадь наружной стены здания, м^2 ,
 n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к сторонам света,
 $t_{\text{вн}}$ – температура помещения, $^{\circ}\text{C}$,
 $t_{\text{нап}}$ – наружная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$,
 β – добавочный коэффициент на ориентацию по сторонам света,
 R – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ [3].

Результат расчета тепловых потерь показал, что для обеспечения требуемой температуры в здании при температуре наружного воздуха минус 39°C [4], для компенсации потерь необходимо подводить около 61 кВт мощности тепловой энергии при температуре теплоносителя в системе отопления 60°C .

По заданным параметрам подобран тепловой насос для обеспечения тепловой мощности 61 кВт. Предложено использовать два однотипных тепловых насоса тепловой мощностью по 30-35 кВт Thermex Energy Pro 35. В качестве рабочего тела принят фреон R152a, который не имеет эколо-

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

114-3

тических недостатков и позволяет достичнуть необходимых температурных режимов [5].

Основные технические характеристики теплового насоса Thermex Energy Pro 35

Номинальная тепловая мощность	35.2 кВт
Номинальная потребляемая мощность	7.8 кВт
Коэффициент эффективности СОР	4.4
Полная тепловая мощность	35.2 кВт
Максимальная температура теплоносителя	62°C
Номинальное напряжение	380 В (3 фазы)
Габаритные размеры (ШxГxВ)	615x600x1500 мм

Таким образом, использование теплового ресурса шахтных вод обеспечит надежное и экономичное теплоснабжение объекта, полную независимость от поставщиков тепловой энергии, минимизацию протяженности тепловых сетей, а, значит, сокращение потерь и затрат на их обслуживание.

Список литературы

1. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре [Текст] : Информационно – методическое издание. — М.: Издательство «Перо», 2016. — 204 с.
2. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 480 с.
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012.
4. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Введ. 2019-05-29. М.: Стандартинформ, 2019.
5. Цветков О.Б., Лаптев Ю.А. Таблицы свойств холодильных агентов [Текст] : Учеб. – метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 52с.

Информация об авторе:

Горина Вероника Зиннуровна, преподаватель кафедры теплоэнергетики, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, gorinavz@kuzstu.ru