

чае необходим жесткий контроль за производственными рисками организации.

Таким образом, динамика деловой активности СУ-115 отрицательная. Но есть и свои плюсы, а именно грамотное формирование пассива.

Анализ возможностей использования нетрадиционных источников энергии в инженерных системах водоснабжения

Пахоменко Н.А., Хаванская Ю.В.

(научный руководитель – Гуринович А.Д.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Важной стратегической задачей развития экономики Беларуси является сокращение импорта энергоносителей. Решение такой задачи возможно посредством применения в стране альтернативных источников энергии: солнечная, ветровая, тепловой насос.

Солнечная энергия.

В Республике Беларусь в среднем 150 дней в году пасмурных, 185 – с переменной облачностью и 30 – ясных, а среднегодовое поступление солнечной энергии составляет $2,8 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в сутки. [1]

Для преобразования энергии солнца в тепловую и электрическую используется коллектор. Солнечное излучение, попадая на коллектор, практически полностью поглощается и позволяет нагревать воду до необходимой температуры.

Для экономической оценки использования данного метода был проведен расчет стоимости такой установки для жилого дома площадью $150\text{--}200 \text{ м}^2$: солнечная батарея 160Вт – 4 шт. (3600\$), контроллер заряда 30А – 1 шт. (230\$), АКБ 100А/ч/12В – 4 шт. (1000\$), инвертор 2000/5000ВА — 1 шт. (600/1500\$), шкаф для оборудования – 1 шт (400\$), каркас крепежный солнечных батарей – (200\$) (данные взяты с источника [2]), насос SQF 2.5–2 – 1 шт. (1390\$) [3]. Итого суммарные затраты составят 7420/8120\$.

Исходя из расчета средней стоимости 1 м^2 жилья, которая приблизительно составляет 1000\$, строительство зданий с применением солнечного коллектора снизит величину годового теплотреб-

ления на 75–100 кВт·ч/м² при увеличении капиталовложений в строительстве на 4–5 %.

Ветровая энергия.

Для анализа возможности использования этого вида энергии была составлена карта средних скоростей ветров Беларуси (рисунок 1).

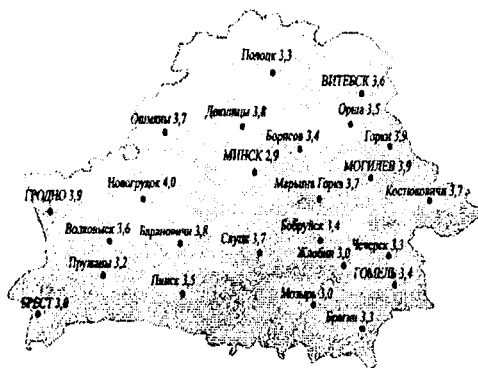


Рисунок 1 – Карта средних скоростей ветров Беларуси, м/с

Принимая во внимание то, что ветроустановки целесообразно использовать при минимальной скорости ветра 2,3–2,8 м/с, в нашей стране достаточно возможностей для применения данного вида энергии.

Для преобразования ветровой энергии в инженерных системах водоснабжения используются ветронасосные установки, которые предназначены для подъема воды из скважины.

Так как в Беларуси таких установок нет, то при расчете стоимости были использованы значения средней цены в Украине – 4281\$, Казахстане – 4456\$ и России – 6433\$ (цены пересчитаны по курсу НБ РБ на 12.12.2011). Для Беларуси стоимость ветронасосной установки находится в пределах: 4281–6433\$.

Тепловой насос.

Данный вид установки используется для обогрева и горячего водоснабжения жилых и производственных зданий. Эти системы весьма экономичны, экологичны и не производят вредных выбросов в атмосферу. Такие установки позволяют получать тепло от низкопотенциальных источников (подземные воды, открытые водоемы и др.).

Тепловой насос вырабатывает энергию с помощью трех контуров представленных на рисунке 2:

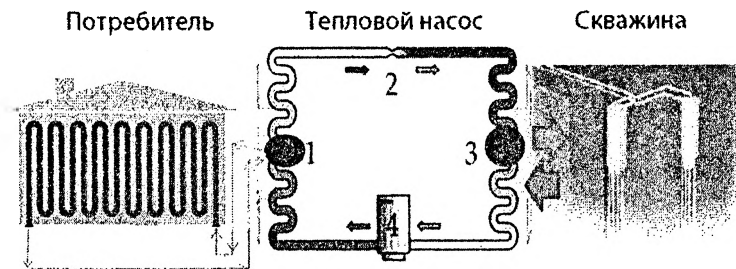


Рисунок 2 – Принципиальная схема установки теплового насоса

Теплоноситель (вода) циркулирует в трубах, вертикально расположенных в грунте. Накопленное тепло передается этому контуру.

Через испаритель (3) теплоноситель отдает полученное тепло хладагенту, циркулирующему в тепловом насосе. Хладагент нагревается, закипает, испаряется и выходит из испарителя в газообразном состоянии. Затем он засасывается компрессором (2), сжимается под высоким давлением и еще больше нагревается. Кроме того, энергия привода компрессора превращается в дополнительное тепло и тоже передается хладагенту.

Парообразный хладагент отдает полученное тепло в конденсаторе (1) водяному контуру системы отопления. Среда-теплоноситель имеет температуру меньше, чем пар, поэтому он конденсируется, а образующееся при конденсации тепло передается теплоносителю, т.е. воде системы отопления. Хладагент снова превращается в жидкость. Жидкий хладагент устремляется через редукционный клапан (4) снова в испаритель. [6]

Стоимость теплового насоса находится в пределах 4063–6033\$. [2]

Выводы:

1. В Беларуси возможно использование нетрадиционных источников энергии;
2. Средняя стоимость солнечной энергии – 7770\$, ветра – 5357\$, теплового насоса – 5048\$;
3. Наиболее экономичным будет использование в Беларуси теплового насоса.