

## **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ТЕПЛОГО НАСОСА С ДРУГИМИ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛА**

**Петров Егор Денисович** (Лицей №281, Санкт-Петербург), **Ермолов Артём Сергеевич**  
(Лицей №281, Санкт-Петербург),

**Котин Лев Евгеньевич** (Лицей №281, Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – классный руководитель, Алексеева Екатерина Анатольевна**  
(Лицей №281, Санкт-Петербург)

### **Введение**

Тепловой насос – это система, позволяющая получать тепло за счет использования низкопотенциальных источников и переноса его к высокопотенциальной среде. В настоящее время это развивающийся сегмент рынка и только в Европе количество установленных тепловых насосов приближается к 10 миллионам [1].

Есть несколько причин, делающие тепловой насос актуальным. Во-первых, такие устройства позволяют уменьшить воздействие на климат планеты. Во-вторых, это выгодно с экономической точки зрения, ведь цены на тарифы за электроэнергию, газ и твердое топливо растут. В-третьих, тепловой насос улучшает энергоэффективность и является хорошей альтернативой газовым и электрическим котлам для зданий, удаленных от газовой магистрали или тепловых сетей. Однако его внедрение ограничено в использовании малоэтажных зданий, предельной температурой теплоносителя, высокими капитальными вложениями и эффективностью от климатической зоны.

### **Основная часть**

Инвестиции вкладываются при начале строительства в монтаж отопительной установки. При рассмотрении экономичности они пересчитываются как ежегодные взносы. Стоимость энергии и побочные расходы оплачиваются обычно на ежегодной основе. Чтобы получить возможность сравнивать между собой различные отопительные установки, три эти блока издержек должны быть соответствующим образом просуммированы. Обычно сопоставляют годовые издержки или так называемые издержки производства тепла. Издержки производства тепла представляют собой стоимость получения единицы измерения тепла (например, кВтч).

Упрощенно, чтобы получить величину годового взноса или нормы отчислений, делят инвестиции на число лет эксплуатации. При вычислении полных издержек (включая выплату процентов) инвестиции пересчитываются на годовые взносы с учетом процентной ставки и времени эксплуатации. Наиболее часто применяемый метод расчета представляет собой метод амортизации, исходящий из неизменного теплопотребления.

Составим задание на выполнение проекта по подбору оборудования и по оценке экономической выгоды от применения теплового насоса для детского дошкольного образовательного учреждения (далее – ДДОУ) в поселке Томской области. Выбор объекта обусловлен по следующим причинам. Поднимает вопрос энергоэффективности объектов социального назначения и экономии бюджетных средств государства. Авторами научных статей проанализировано достаточное количество примеров тепловых насосов, снабжающих ДДОУ [2, 3, 4]. Большинство контуров будут иметь низкотемпературный режим работы и только некоторые - высокотемпературные (свыше 55 °С).

Прежде всего следует учесть климатические параметры региона и периоды стояния температур с шагом 5°С по справочным данным [5]. Также важен выбор степени энергоэффективности здания за счет снижения теплопотребления, например применение утеплителя в конструкции стен и покрытий, использование рекуперации в системе вентиляции, установка энергосберегающих окон. Это напрямую влияет на удельное

потребление тепла зданием  $q_{от}$  [Вт/м<sup>2</sup>] и как следствие удешевляет строительство системы отопления, приводит к улучшению годового показателя выработки, достижению комфорта при более низких температурах воздуха в помещении. В ДДОУ в каждом помещении, где находятся дети, проектируется система «теплых полов» с температурой теплоносителя 35°C. В административных и служебных помещениях допускается применение теплоносителей с температурой 65°C. Таким образом имеем среднетемпературную систему, прямая вода для некоторых помещений свыше 55 °С.

Источником потенциальной энергии является грунт, содержащий в себе распространенные в данном регионе нормальный каменистый грунт и насыщенные водой осадочные породы.

### **Выводы**

По результатам расчетов и исследования выяснены необходимые мероприятия и условия для работы системы, определена пригодность теплового насоса в городе Томск и составлена сравнительная экономическая характеристика источников тепла.

### **Список использованных источников**

- 1 Журнал С.О.К. № 7, 2016 — Европейский рынок тепловых насосов
- 2 А.А. Коваленко, Томский центр ресурсосбережения и энергоэффективности / Электронный журнал “ЭНЕРГОСОВЕТ” № 3 (34) май-июнь — Геотермальное отопление для детского сада в томском селе.
- 3 Журнал С.О.К. № 12, 2021 — Тепловой насос для детского сада (Детский сад №6 в селе Берёзовик Новгородской области).
- 4 BROADSHEET 22 December 1986 — «Use of heat pumps in rural schools», Department of Education and Science Architects and Building Branch.
- 5 В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др./ Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Н 23 Справочник — 3-е изд., перераб. и доп.—М.: Стройиздат, 1988. — 432 с.

Автор \_\_\_\_\_ Ермолов Артём

Автор \_\_\_\_\_ Котин Лев

Автор \_\_\_\_\_ Петров Егор

Научный руководитель \_\_\_\_\_ Алексеева Екатерина Анатольевна