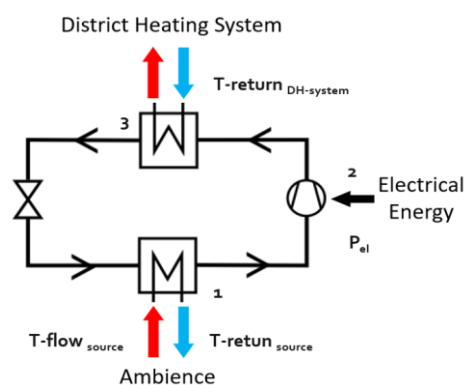


Крупномасштабные системы тепловых насосов

Интеграция нескольких источников тепла и более гибкие системы центрального отопления

1 Введение – уровни температур тепловых насосов

- В общем, тепловые насосы можно разделить на следующие группы:
 - **высокотемпературные тепловые насосы**
 - **низкотемпературные тепловые насосы**
- Оба типа применяются внутри жилых домов и в сфере центрального отопления
- **Тем не менее, нельзя четко разграничить эти группы!**
 - Высокотемпературные тепловые насосы обычно используются для центрального отопления
 - Низкотемпературные тепловые насосы – в частных и многоквартирных домах



2 Виды тепловых насосов

- **Компрессионный тепловой насос (электрический)** в основном применяется в сфере отопления
- **Иные виды:** адсорбционный тепловой насос, абсорбционный тепловой насос, ротационный тепловой насос

3 Возможные источники тепла

- Тепловые насосы зависят от **существующего источника энергии**
- Главные факторы, принимаемые во внимание: **наличие** на месте и **техническая возможность использования** (температура и доступность источника)
- В целом, существует широкий выбор источников тепла, не дающих выбросов CO₂:**
 - **Воздух**
 - Воды рек/озер
 - Грунтовые воды

- Канализационные стоки и чистая вода
- Геотермальная энергия с небольшой глубины
- Промышленное бросовое тепло

Источник тепла	Обычная температура источника	Колебания температуры	Доступность (в среднем)	Дополнительная информация
Атмосферный воздух	0 °C – 40 °C	Высокие	Апрель - сентябрь	Местные метеостанции
Реки и озера	2 °C – 20 °C	Средние	Апрель - октябрь	Местные надежные органы власти
Грунтовые воды	3 °C – 15 °C	Низкие	Круглый год	Компетентный орган власти
Сточные воды/очищенные воды	7 °C – 20 °C	Средние	Круглый год	Оператор очистных сооружений
Геотермальная энергия с небольшой глубины	0 °C – 19 °C	Средние	Круглый год	-
Тепло промышленных предприятий	14 °C – 50 °C	Индивидуально	Индивидуально	Соответствующее предприятие
Промышленные дымовые и выхлопные газы	30 °C – 50 °C	Низкие	Индивидуально	Соответствующее предприятие

4 Внедрение тепловых насосов в системы центрального отопления

Существуют разные способы интеграции большого теплового насоса - подключение к питающей трубе (слева) и повышение температуры обратного потока (справа) [схема AGFW]:

Питающая труба:

- Большой тепловой насос может направлять тепло напрямую в подающую трубу системы центрального отопления, если будет поддерживаться нужная ΔT
- Тепловой насос может быть настроен для подачи максимальной температуры теплоносителя
- (*так как $T_{\text{теплоносителя}}$ растет при понижении температуры на улице)

Повышение температуры обратного потока:

- проще внедрить в существующие сети центрального отопления

