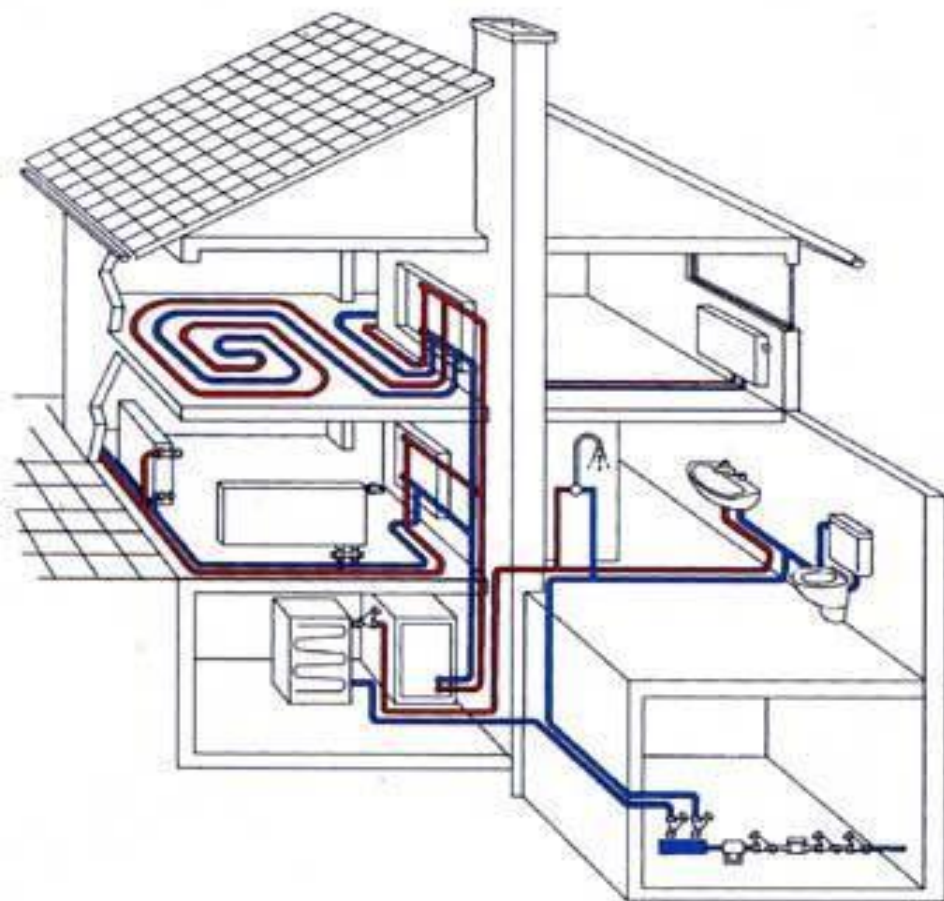


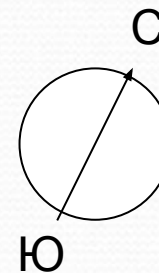
# Система тепло - электроснабжения автономного дома



# Основные задачи:

- 1) Вычислить тепловые потери здания
- 2) Выбрать систему отопления
- 3) Спроектировать систему отопления
- 4) Спроектировать систему электроснабжения
- 5) Рассмотреть возможность подключения котла на твердом топливе
- 6) Вычислить статистику расхода на отопление твердого топлива на примере древесины «Ольха»
- 7) Вывод и возможные мероприятия по снижению теплопотерь

# Параметры здания



- 1) Одноэтажное отапливаемое здание, с наличием неотапливаемого чердака и подвала
- 2) Крыша выполнена из металлочерепицы
- 3) Стенки здания выполнены из силикатного кирпича (2 кирпича), внутри которого по периметру имеется деревянный корпус + штукатурка
- 4) Потолочное перекрытие - деревянные настилы + утеплитель (Минеральная вата)
- 5) Пол — деревянное перекрытие +фанерное + утеплитель + ламинат.
- 6) Общая площадь здания 121 кв. метр.
- 7) Высота комнат — 3 метра
- 8) Фундамент — столбчатый+ ленточный
- 9) Отмостка — асфальтное покрытие

# Расчет теплопотерь дома

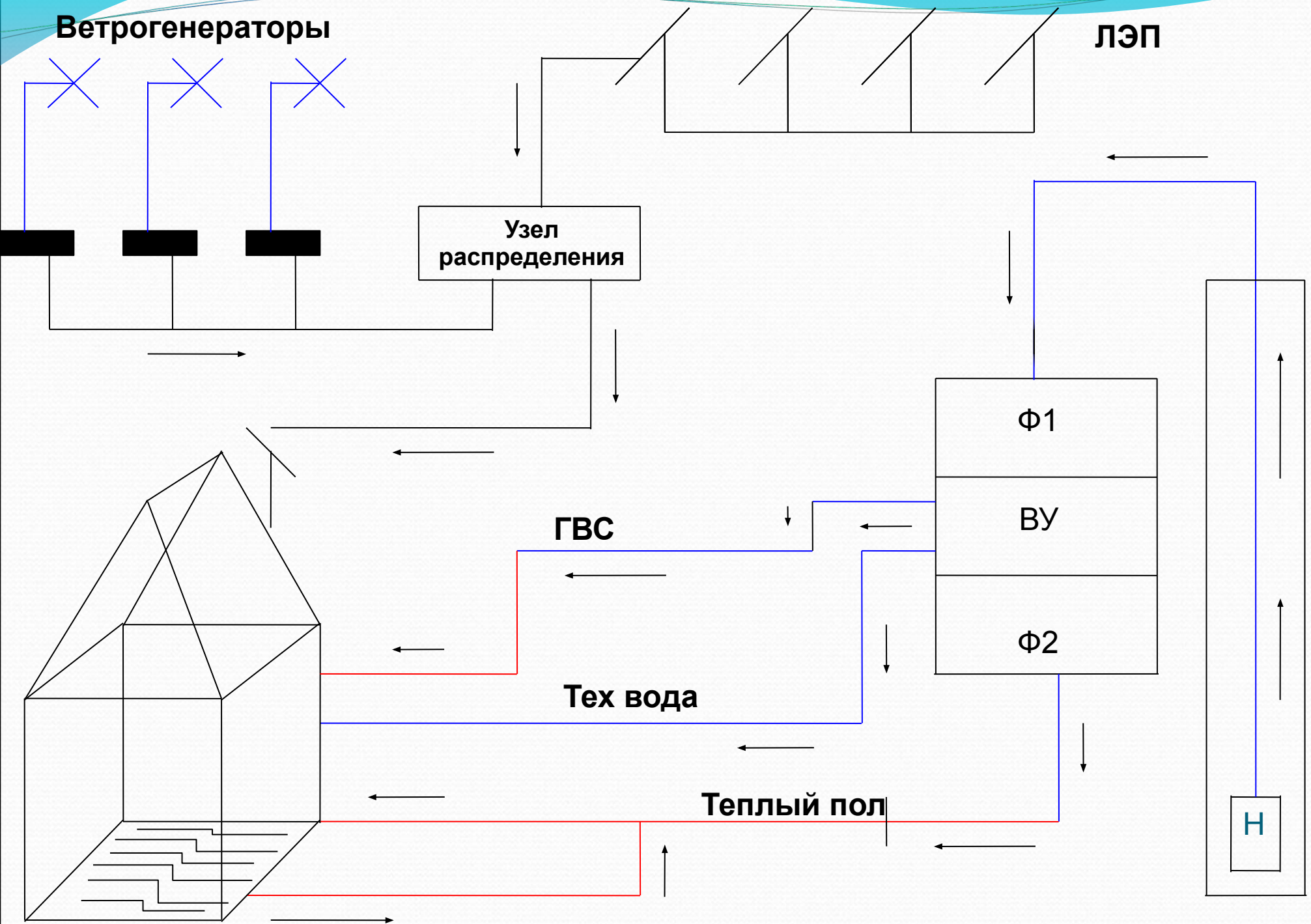
- 1)  $Q_{\text{стен}}=121*89=10769$  Вт (2 кирпича + штукатурка + дер. стена)
- 2)  $Q_{\text{окон}}=20*135=2700$  Вт (двухкамерный стекло-ет)
- 3)  $Q_{\text{пола}}=110*26=2860$  Вт (С учетом хол-го подвала)
- 4)  $Q_{\text{пот.}}=110*35=3850$  Вт(С учетом хол-го чердака)

**Q сумм= 20 179 Вт** (Расчет производился исходя из температурных значений в комнате равной 20 С, а на улице равной — 30 С)

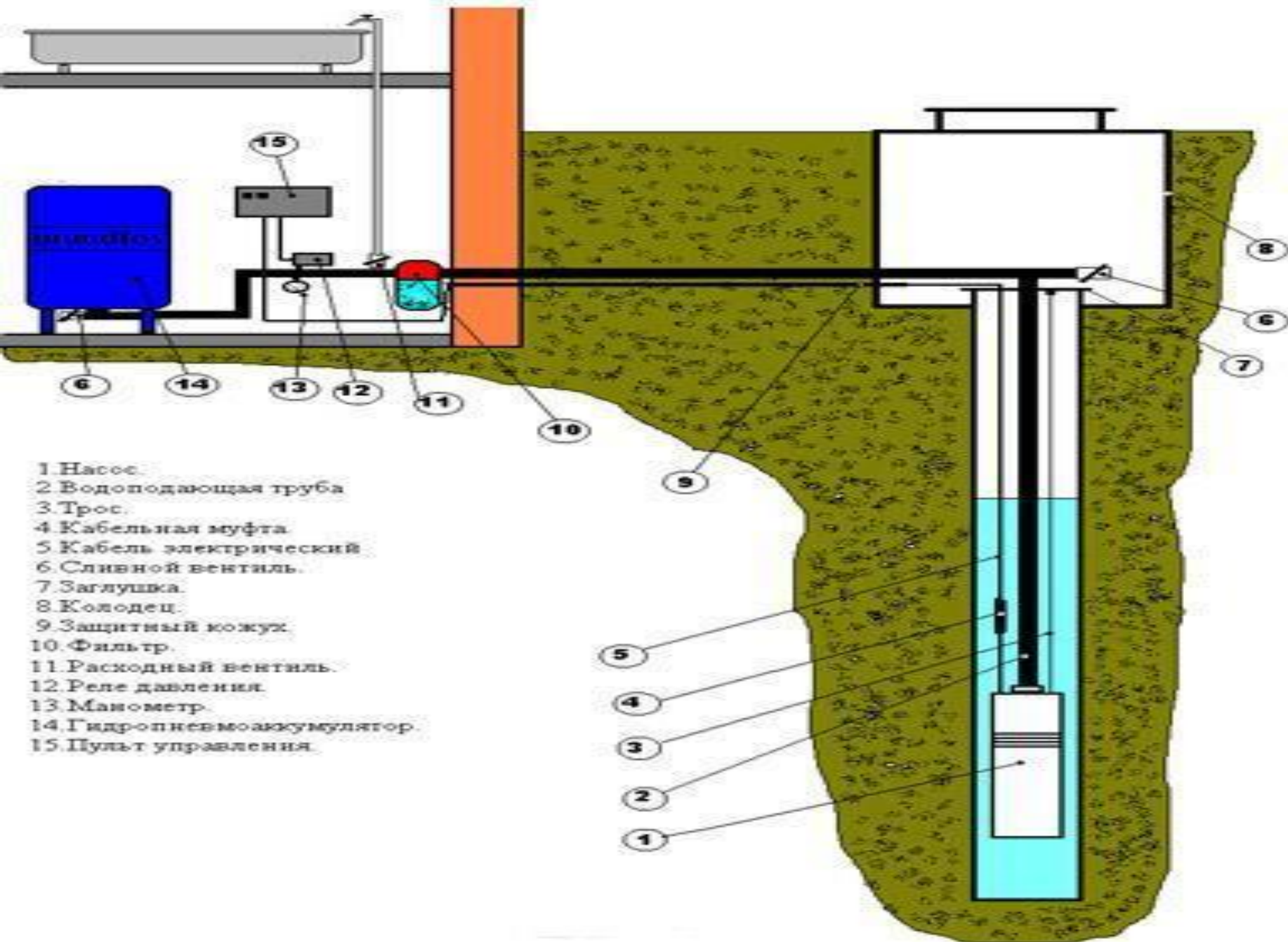
# Определение мощности теплого водяного пола

- 1) Теплопотери составляют  $183 \text{ Вт/м}^2$
- 2) Активная площадь теплого пола  $= 70\%$  от общей площади пола и равна:  $77 \text{ м}^2$
- 3) Усредненная мощность теплого водяного пола равна  $200 \text{ Вт/м}^2$
- 4) Ориентировочная мощность пола равна:  $15,4 \text{ кВт}$

# Схема системы отопления

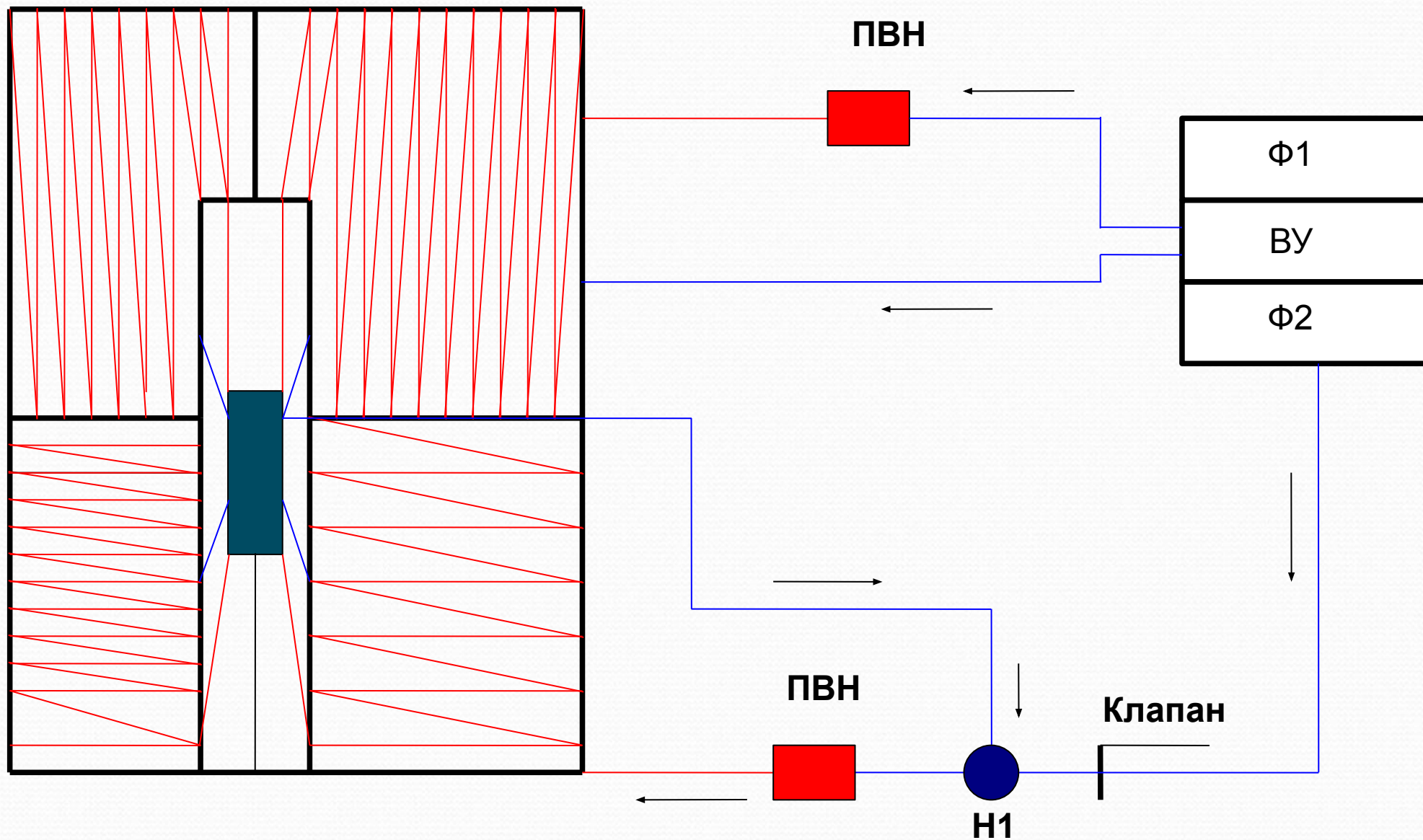


# ПЛАН АВТОНОМНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



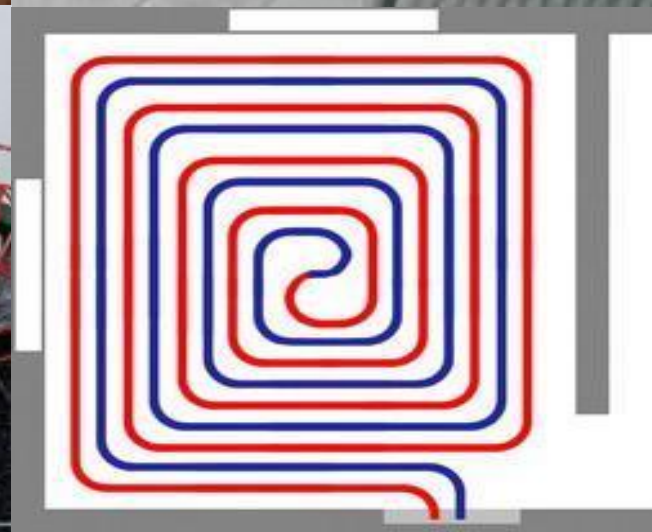
1. Насос.
2. Водоподводящая труба
3. Трос.
4. Кабельная муфта.
5. Кабель электрический.
6. Сливной вентиль.
7. Заглушка.
8. Колодец.
9. Защитный кожух.
10. Фильтр.
11. Расходный вентиль.
12. Реле давления.
13. Манометр.
14. Гидропневмоаккумулятор.
15. Пульт управления.

# Схема движения теплоносителя и холодной воды









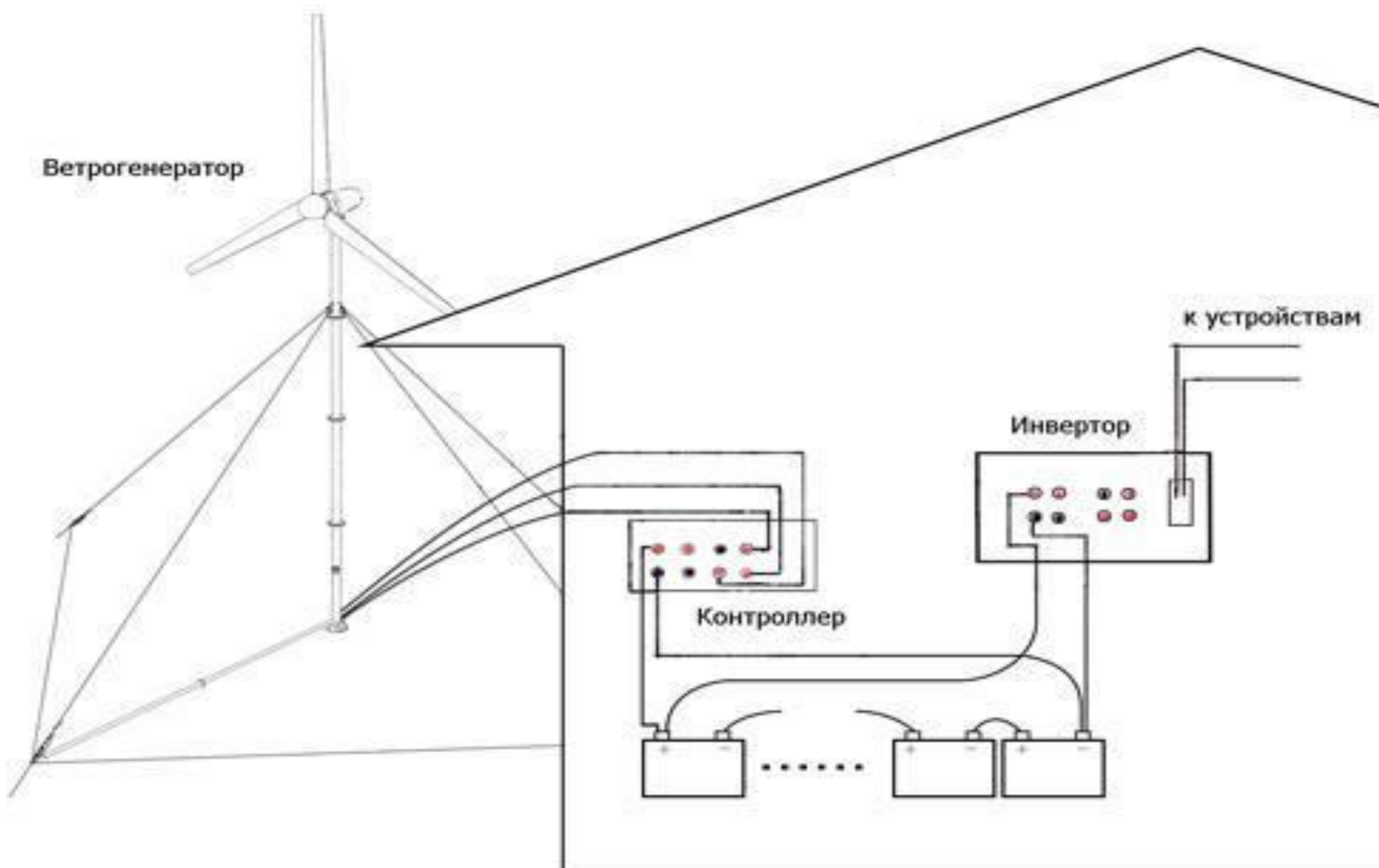
## Необходимые материалы

- Пластиковая подающая труба
- Гидроизоляционная пленка
- Демпферная лента
- Теплоизоляция (пенополистирол)
- Арматурная сетка
- Полипропиленовая труба
- Крепления для трубы

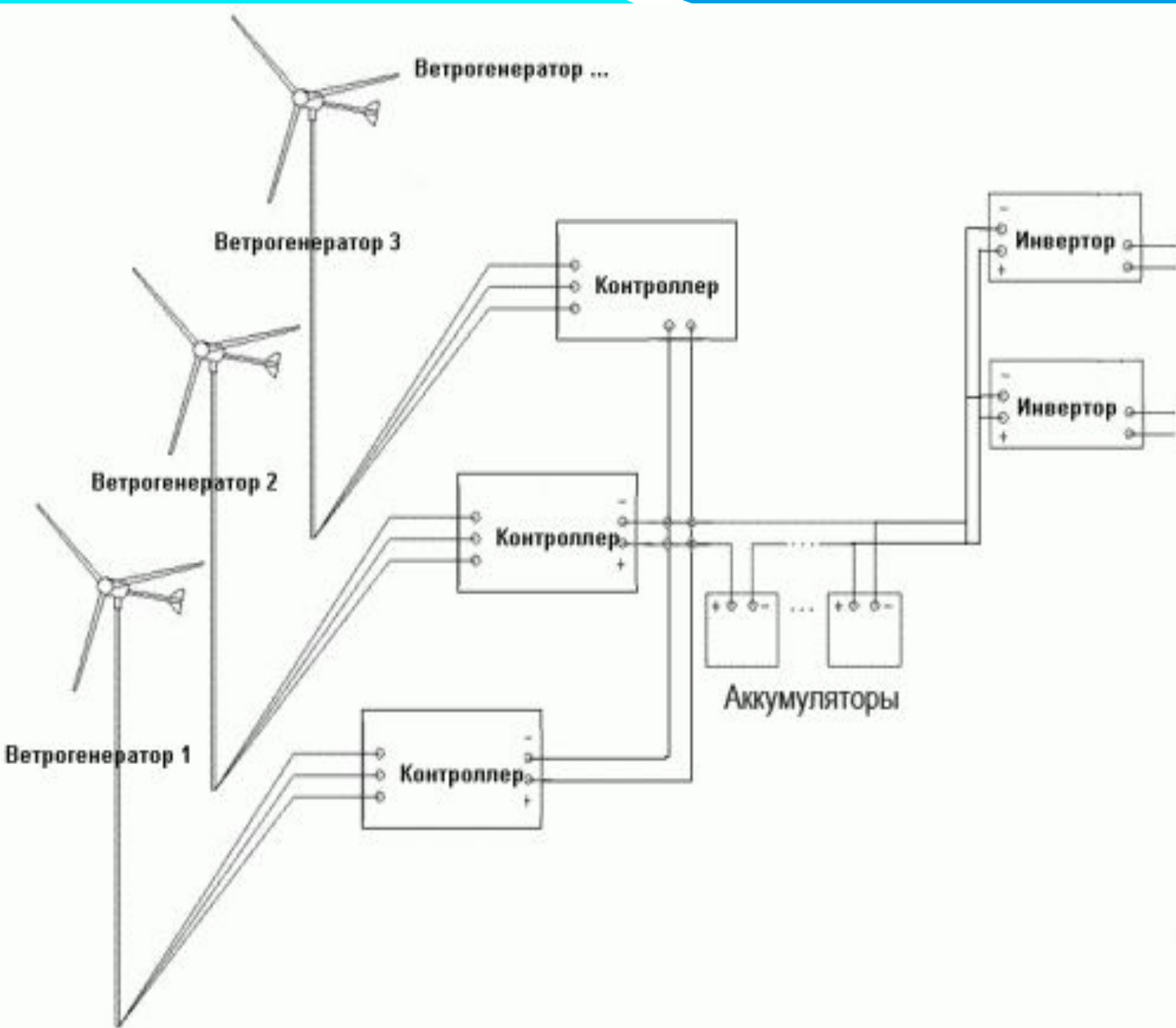
## Оборудование

- Балансировочный клапан
- Циркуляционный насос
- Регулирующий коллектор
- Проточный водонагреватель
- Датчик температуры
- Расходомер

# Ветрогенераторы







# Суммарная электрическая мощность оборудования

1) Погружной насос	1 кВт/час
2) Вакуумная установка	4кВт/час
3) Циркуляционный насос	3кВт/час
4) Прямоточный водонагреватель	3кВт/час
5) Электрический котел	3кВт/час

Итого: 14 кВт / час Если учесть, что электрический котел, будет включаться редко, а расход воды не будет постоянно высоким, то данное число является завышенным почти в два раза.

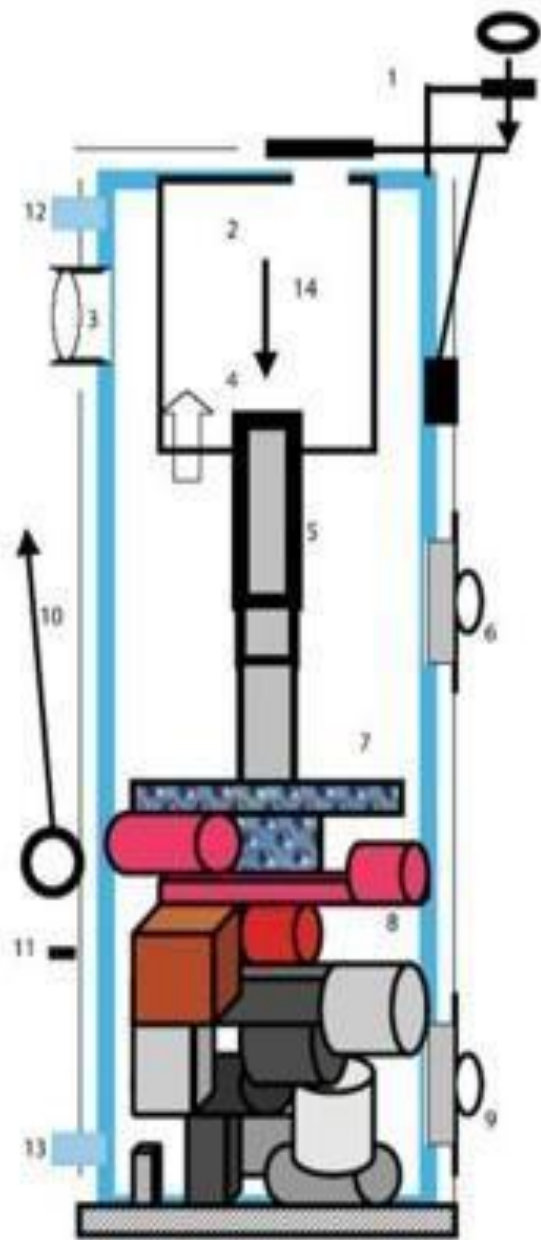
# Расчет теплопотерь дома

- 1)  $Q_{\text{стен}}=121*89=10769$  Вт (2 кирпича + штукатурка + дер. стена)
- 2)  $Q_{\text{окон}}=20*135=2700$  Вт (двухкамерный стекло-ет)
- 3)  $Q_{\text{пола}}=110*26=2860$  Вт (С учетом хол-го подвала)
- 4)  $Q_{\text{пот.}}=110*35=3850$  Вт(С учетом хол-го чердака)

**Q сумм= 20 179 Вт** (Расчет производился исходя из температурных значений в комнате равной 20 С, а на улице равной — 30 С)



# Характеристика используемого котла на твердом топливе (Stropuva 20кВт)



1. Воздушная заслонка
2. Камера нагрева воздуха
3. Отверстие для удаления дыма
4. Заслонка переключения (уголь/дрова)
5. Труба подачи воздуха
6. Дверца для закладки дров
7. Распределитель воздуха
8. Топливо
9. Дверца для удаления пепла
10. Трос с кольцом для поднятия распределителя воздуха
11. Крючок
12. Труба для нагретой воды
13. Труба для обратной воды
14. Отверстие для установки термометра



# Статистика выработки тепловой энергии на примере твердого топлива (Ольха)

1т.(1000кг)Сухой ольхи - 2.5 МВт

1Кг Сухой ольхи - 2.5 кВт

1Кг соответствует (3-4 палочкам)

т.е. На 1 день необходимо порядка 24 палочек, что будет соответствовать мощности котла в 20 кВт

1 день = 8-10кг (сухой Ольхи)

30 дней = 300 кг (сухой Ольхи)

3 месяца(Зимний период) = 1тонна(сухой Ольхи)

1 тонна (сухой Ольхи) = 2.5 тонны (сырой Ольхи)

1 год = (6 тонн — 7тонн сырого дерева)

## Мероприятия по снижению теплопотерь

- 1) Использование пленочного покрытия на окна  
На примере Powerfix Sun Protection Film потери на окна составят 13 % в сравнении с 30% без использования пленки
- 2) Проведение тепловизионной съемки с выявлением мест со значительными теплопотерями и их последующим утеплением
- 3) Утепление потолочного участка с использованием отражающих материалов