

Тема № 4. Сети коммунально-энергетического хозяйства (КЭХ) промышленных объектов

Вопросы

1. Общий состав сетей КЭХ
2. Энергетическое хозяйство объектов экономики.
3. Сети водоснабжения
4. Сети газоснабжения
5. Системы теплоснабжения объектов
6. Канализация

Сети

коммунально-энергетического хозяйства (КЭХ)

промышленных предприятий

- одна из важнейших составляющих его

основных производственных фондов,

обеспечивающая работу

основного технологического оборудования.

1 Общий состав сетей КЭХ

Сети КЭХ предприятия:

- электроснабжения;
- водоснабжения;
- газоснабжения;
- теплоснабжения;
- промышленные сжатого воздуха;
- топливо- и продуктопроводы;
- промышленная канализация;
- системы вентиляции (для подземных объектов).

Надежность

производственных технологических процессов
обеспечивается за счёт, в том числе,

бесперебойного обеспечения

всеми видами сырья, материалов и энергии.

2. Энергосистемы РФ.

Энергетическое хозяйство объектов экономики

В стране существуют

энергосистемы,

сформированные на базе линий:

- ❑ **500** киловольт (Центр, Урал и др.),
- ❑ **330** кв (Северо-запад, Юг);
- ❑ **220** кв (Забайкалье, Юг, Дальний Восток)

Всего существует

13 номиналов

линий электропередач,

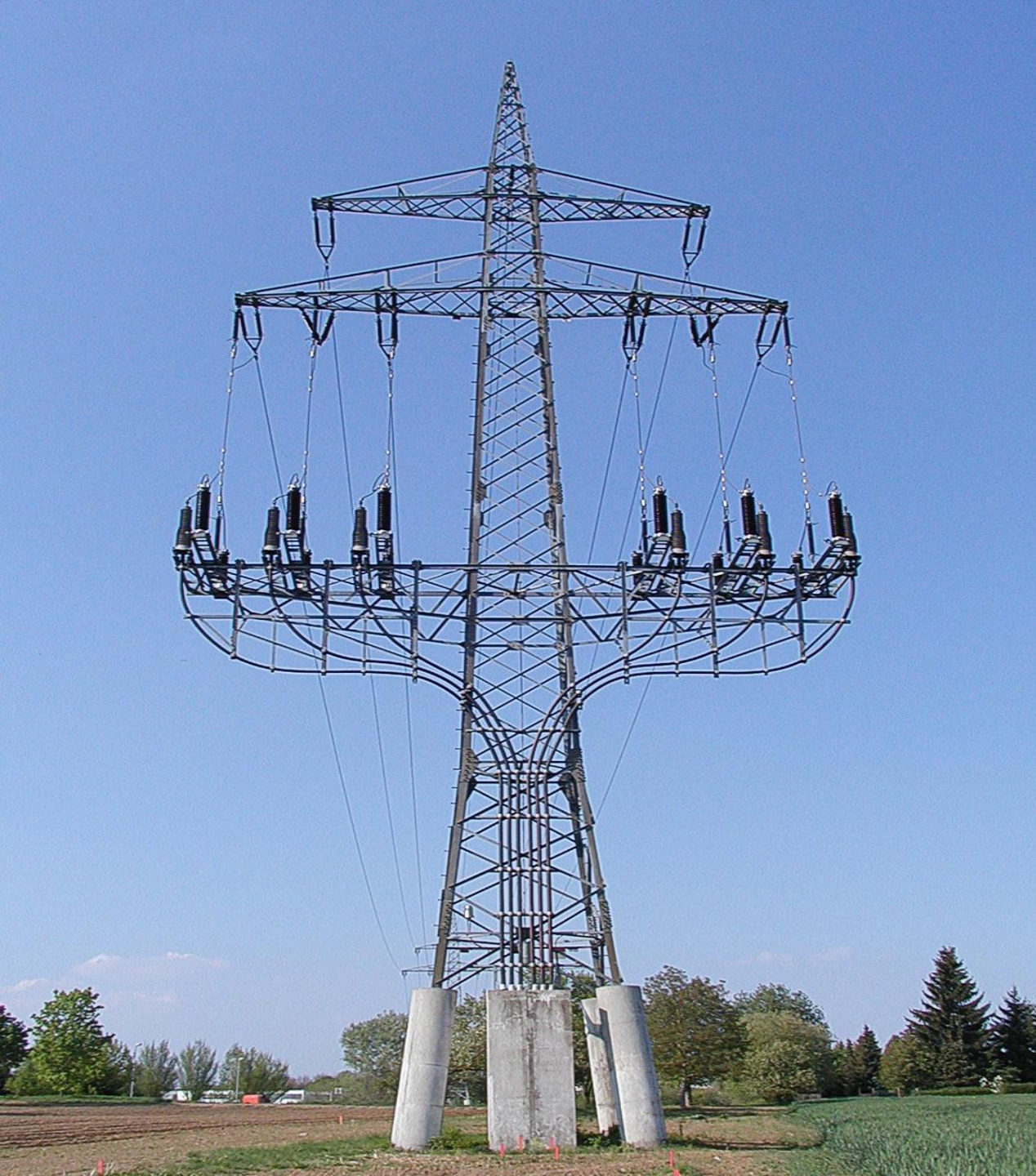
от 0,4 кв (380 вольт), до 1150 кв.

В **Калининградской области** от немцев остались 15, 60 кв
– линии.

60 кв сейчас переделывают на 110 кв



Мачта ЛЭП.
Над каждой
группой
токоведущих
проводов
расположен
грозозащитный
трос



Специальная
концевая
опора — переход
от воздушной
линии к
подземной
кабельной линии



Мачтовая
трансформаторная
подстанция
(используются
обычно в сельской
местности)

Энергетическое хозяйство предприятия (ЭХП) – совокупность

- **установок**, служащих для преобразования и передачи энергии,
- соответствующих **служб**, обеспечивающих при наименьших затратах **бесперебойное снабжение** предприятия всеми видами энергии и энергоносителями установленными параметрами (электроэнергия, топливо, пар, газ и т. д.).

Промышленные предприятия — **основные потребители** энергетических ресурсов.

Энерговооруженность труда на предприятиях - один из главных **показателей научно-технического прогресса.**

Размер ЭХП характеризуется количеством и мощностью **энергетических установок** (паровые котлы, электрогенераторы, двигатели, аппараты, потребляющие электрическую энергию на технологические процессы - сварку, закалку, плавку и т. п.).

На особо важных объектах д.б. **резервные источники питания (РИПы)**:

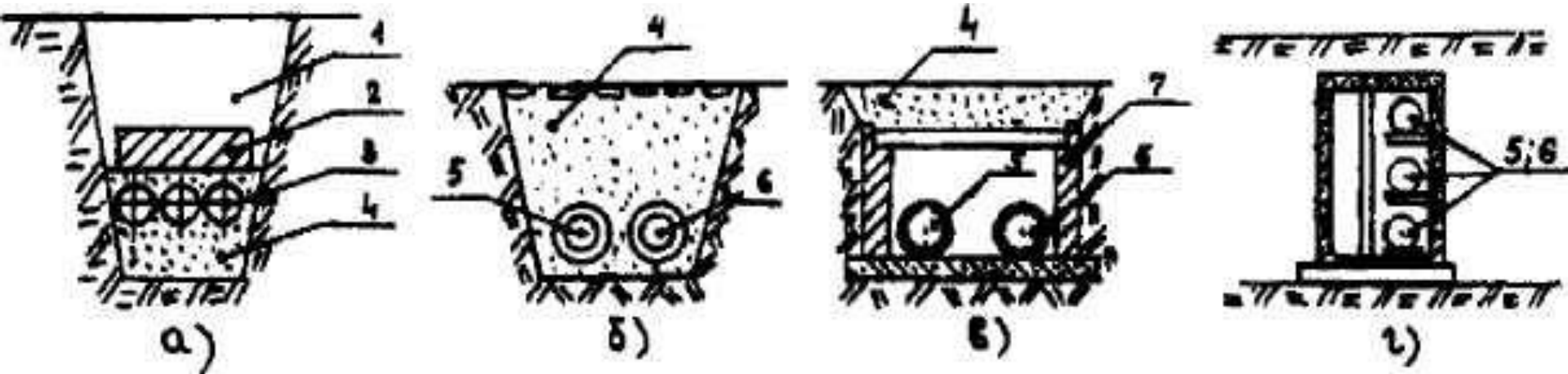
- собственный автономный источник на э/станции, или
- передвижной источник электроэнергии, расположенный за пределами ЗВР.

В городах, отнесенных к **особой важности** и к **1 группе по ГО**, в целях повышения надежности электроснабжения

- объектов МО РФ,*
- предприятий оборонных отраслей,*
- метрополитенов,*
- пригородных участков электрифицированных ЖД,*
- объектов газо- и водоснабжения,*
- лечебных учреждений и др.,*

- заменять воздушные ЛЭП - кабельными линиями.

Новые ЛЭП, питающие эти потребители, - проектировать в кабельном исполнении.



Прокладка электрических кабелей и тепловых сетей

- 1 – траншея, 2 - кирпич или бетонная стена;
 3 – кабели; 4 – песчаная засыпка;
 5 – подающая труба, 6 - обратная труба,
 7 – кирпичная кладка

Особенности энергосистем промышленных объектов:

- ❑ СЭС - определяющая система, от её работы зависит устойчивость функционирования ОЭ;
- ❑ ПП - крупнейшие потребители э/энергии;
- ❑ СЭС ПП сложная и разветвленная;
- ❑ в составе СЭС - большое разнообразие по мощностям и режимам работы приемников э/э;
- ❑ строят так, чтобы все элементы СЭС постоянно были под нагрузкой.

Устойчивость СЭС достигается выполнением инженерно – технических мероприятий (ИТМ)

Главные из них (8):

- 1) обеспечение э/э - **от 2-х линий** сети: при выходе из строя одной линии - энергия поступает от другой;
- 2) внутри объекта **участки** распределительной сети **связаны** через автоматическую систему, выключающую их при аварии;
- 3) кабели прокладываются **под землей** в траншеях (общих коллекторах);
- 4) **уязвимые элементы** (понижительные и трансформаторные станции, подстанции, распределительные пункты) усиливаются, обеспечивается их противопожарная устойчивость;

далее:

5) внутрицеховые осветительные и **силовые щиты** – защищаются;

6) **воздушные линии** внутризаводской сети, если их невозможно проложить под землей – дублируются;

7) разрабатывается **схема специальных режимов** работы, позволяющая поэтапно подключать источники питания к цехам и участкам;

8) готовится **система аварийного электроснабжения** главных производств с использованием передвижных ЭС и отбором мощности с не используемых по прямому назначению ЭУ (кранов большой грузоподъемности, энергоустановок морских и речных судов).

Аварии на сетях электроснабжения

характеризуются:

- ❑ обрывами проводов;
- ❑ разрушением зданий трансформаторных станций и распределительных пунктов,
- ***что может привести к увеличению количества пострадавших и затрудняет проведение ПСР.***

Короткие замыкания в сохранившихся кабельных сетях могут привести к возгоранию легко воспламеняющихся предметов.

3. Сети водоснабжения (ВС)

Водоснабжение (ВС) - совокупность мероприятий по обеспечению водой различных потребителей.

Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач ВС, называют **системой ВС (СВС)**.

Цели ВС:

- Питьевые
- Хозяйственные
- Противопожарные
- Производственные
- Ирригационные

СВС состоят из:

- водозаборных сооружений (ВЗС) – инж.сооружения для отбора воды из подземных и поверхностных источников;
- насосных станций;
- водопровода;
- водоподготовки - очистки воды для доведения её до требуемого качества (питьевой воды, дистиллированной...)

Место для размещения ВЗС (землеотвод) согласуется с государственным органом сан. - эпид. надзора и должно удовлетворять сан. - эпид. (СанПиН) и строительным нормам (СНиПам).

ВЗС разделяют на **подземные** и **поверхностные**.

Подземные:

- более стабильные характеристики качества воды;
- относительно защищены от загрязнения с поверхности.

К ним относятся:

- водозаборные скважины (артезианские) для добычи артезианской воды;
- шахтные колодцы для добычи грунтовых вод, и т.д.

Поверхностные:

- высокая производительность;
- требуют постоянного надзора за соблюдением санитарно-технического состояния территории поверхностного источника.

Подразделяются по месту водоотбора:

- речные - из реки;
- водохранилищные - из водохранилища;
- озерные - из озера;
- морские - из моря.

СВС категорированных городов (КГ) и объектов особой важности (ООВ), должны базироваться не менее чем на **двух независимых источниках воды, один - подземный.**

ДОПУСКАЕТСЯ снабжение из одного источника с устройством двух **групп головных сооружений (ГГС)**, одна из которых должна располагаться вне зон возможных сильных разрушений (ЗВСР)

При **выходе из строя одной ГГС** мощность оставшихся должна обеспечивать подачу воды по аварийному режиму для численности населения мирного времени по норме **31 л/сут на одного человека.**

На случай выхода из строя всех ГГС или заражения источников ВС - иметь **резервуары** под **3-суточный запас питьевой воды по норме 10 л/сут на одного человека**²⁴

Резервуары д.б. оборудованы:

- фильтрами-поглотителями для очистки воздуха от РВ и ОВ;
- герметическими люками и приспособлениями для раздачи воды в передвижную тару;
- располагаться за пределами ЗВСП, или их конструкция д.б. рассчитана на воздействие избыточного давления во фронте ВУВ ЯВ.

Суммарная проектная производительность защищенных объектов ВС в загородной зоне, **в условиях прекращения централизованного снабжения электроэнергией**, д.б. из расчета:

- на одного человека - 25 л/сут,**
- для с/х животных - по установленным нормам.

Системы технического ВС городов и объектов д.б. системами **оборотного** ВС.

В поселениях, в зонах возможного опасного:

р/а заражения (загрязнения) местности вокруг АЭС;

химического заражения вокруг ХОО,

- должны создаваться защищенные централизованные (групповые) системы ВС с базированием на **подземных источниках воды.**

Водоснабжение должно решать задачи:

- ☐ устойчиво обеспечить водой КГ;
- ☐ обеспечить успешное пожаротушение.

Устойчивость системы ВС ОЭ определяется возможностью подачи необходимого количества воды в условиях ЧС.

Предприятия, расположенные в городе, **получают воду из городского водопровода.**

В сеть водопровода ОЭ она подаётся от городских магистралей, или через местные повысительные насосные станции.

Для повышения устойчивости СВС:

- ❑ вода подается не менее, чем по двум вводам;
- ❑ сеть закольцовывается;
- ❑ создаются резервные источники ВС (естественные и искусственные водоемы, оборудованные для забора воды, артезианские скважины).

Резервные источники защищают от заражения РА, АХОВ и БС путём использования подземных резервуаров и артезианских скважин, оголовки которых герметизируются

4. Сети газоснабжения

- 1) газоснабжение - **от двух и более** самостоятельных магистральных газопроводов (ГП);
- 2) подача газа - **через газораспределительные станции** (ГРС), размещенные за границами проектной застройки городов;
- 3) как города в целом, так и отдельные их районы (участки) должны отключаться с помощью **отключающих устройств**, срабатывающих от давления (импульса) ударной волны;
- 4) **наземные части** ГРС и опорных газораспределительных пунктов (ГРП) - оборудовать подземными обводными газопроводами (байпасами) с установкой на них отключающих устройств, которые должны обеспечивать подачу газа в систему газоснабжения при выходе из строя наземной части ГРС или ГРП.

5) Основные распределительные ГП высокого и среднего давления, отводы от них к объектам, продолжающим работу в военное время должны иметь **подземную прокладку**.

6) Сети ГП высокого и среднего давления, а так же сети на объектах особой важности (ООВ) вне категорированных городов (КГ), д.б. **подземными и закольцованными**.

7) В основных узловых точках (на выходе из ГРС, перед опорным ГРП, на отводах к ООВ вне КГ) д.б. установлены **отключающие устройства**, срабатывающие от давления (импульса) ударной волны, а также устройство перемычек между тупиковыми газопроводами.

8) Газонаполнительные станции сжиженных углеводородных газов (ГНС) и газонаполнительные пункты КГ и ООВ вне КГ, **-размещать в загородной зоне**.

На объектах экономики (9):

- 1) Снабжение ОЭ газом - от системы городского газоснабжения, через не менее, чем **два ввода** от разных магистралей.
- 2) Вводы должны соединяться на территории ОЭ, образуя **закольцованную** внутриобъектовую сеть.
- 3) Все вводы оборудуются **АОУ**.
- 4) Питание ОЭ газом - от **закольцованной** распределительной сети **высокого (300-600 кПа)** и **среднего (5-300 кПа)** давления.
- 5) Сеть на территории ОЭ д.б. **подземной**, с прокладкой на глубине **$\geq 2-2,5$ м**, а наземные сооружения (ГРП, ГРУ) надежно защищены.
- 6) В сети д.б. предусмотрены **обводные линии** (байпасы) с отключающими устройствами.

7) Сеть д.б. приспособлена для работы **при сниженном давлении** (для уменьшения вероятности возникновения пожаров).

8) **Резервные емкости** для хранения газа - располагать под землей; они должны выдерживать высокое давление газа.

9) Подземные хранилища (автоцистерны) со сжиженным газом - использовать как **автономные источники**.

5. Системы теплоснабжения объектов

Для отопления и различных технологических целей на предприятиях используются **горячая вода и пар**.

Их источники:

- городские (районные) ТЭЦ, ГРЭС;
- котельные;
- объектовые ТЭЦ (на крупных ОЭ).

Горячая вода и пар подаются с помощью **тепловых сетей (ТС)**, включающих **подающие и обратные теплопроводы** горячего теплоснабжения и сеть паропроводов.

Теплотрассы различают:

А) по виду теплоносителя:

- пар;
- вода;

Б) по способу прокладки:

подземные:

- бесканально,
- в непроходных каналах;
- в полупроходных каналах;
- в проходных каналах;
- в общих коллекторах совместно с другими инженерными коммуникациями;

надземные:

- на низких
- на высоких отдельно стоящих опорах.

Обычная протяжённость теплотрассы из-за тепловых потерь - 10-20 км (не более 40 км).

Ограничение на протяжённость связано с:

- возрастанием потерь тепла,
- необходимостью применения улучшенной теплоизоляции,
- необходимостью использовать для обеспечения перепадов давления у потребителей дополнительные перекачивающие насосные станции и (или) более прочные трубопроводы.

Потери тепла вынуждают потребителя использовать **альтернативные схемы теплоснабжения :**

- локальные котельные;
- электрические котлы;
- печи.

Для повышения ремонтпригодности теплотрасса **завдвижками** делится на секционированные участки (позволяет сократить время опорожнения-заполнения до 5-6 часов).

Для фиксации механического перемещения трубопроводов используют неподвижные опоры.

Для компенсации температурной деформации применяют компенсаторы: углы поворота (специально проектируемые П-образные и другие компенсаторы).

Для опорожнения-заполнения трубопроводы теплотрассы оборудуются байпасами, дренажами, воздушниками и перемычками.

ТС :

- ❑ **коммунальные** - предназначены для отопления; используют горячую воду с t^0 **до 150°** и давлением **от 600 до 1400 кПа**;
- ❑ **промышленные** - теплоносителем служит горячий воздух или пар, подаваемые под давлением **700-2500 кПа**.

Трубы ТС на ОЭ прокладывают:

- ❑ на наземных эстакадах;
- ❑ на кронштейнах, закрепленных на стенах зданий и сооружений (более экономична и проста в эксплуатации, но обладает низкой устойчивостью к действию поражающих факторов);
- ❑ в подземных коллекторах.

При действии ударной волны **средние разрушения** наблюдаются, начиная с давлений на фронте воздушной ударной волны **~35 кПа**.

Устойчивость ТС достигается за счет:

- ❑ обеспечения равнопрочности ее наземных сооружений с остальными элементами инженерно - технического комплекса ОЭ;
- ❑ защиты распред. устройств, КИА и приборов автоматики;
- ❑ кольцевания сетей с установкой автоматических отключающих устройств (АОУ);
- ❑ прокладки трубопроводов в грунте (в подземных коллекторах).

При невозможности переноса ТС с эстакад в подземные коллекторы, необходимо:

- ❖ повышать устойчивость эстакад;
- ❖ усиливать крепёж к ним трубопроводов;
- ❖ низкие эстакады обсыпать грунтом.

6. Канализация

Промышленная и хозяйственная **канализация** должна иметь не менее **двух выпусков** в городские и канализационные коллекторы.

Д.Б. предусмотрены **аварийные сбросы и перепуски** на случай аварий или разрушения городских насосных станций.

Наземные станции перекачки д.б. обеспечены надежными защитой и их электроснабжением.

На объектовых канализационных коллекторах устанавливаются аварийные **задвижки**, которые находятся в колодцах с интервалом **50 м**.

КОНЕЦ ЛЕКЦИИ