

## **Тема 2.**

# **Задачи экономики в области ТГС и В в строительстве**

# Вопросы

2.1 СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТОПЛИВНЫЕ РЕСУРСЫ,  
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА НА ТЕПЛО-ЭНЕРГИЮ И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

2.2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ТГС И В, МЕТОДИКА ОТБОРА  
ЛУЧШИХ РЕШЕНИЙ

2.3 ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ  
СРАВНЕНИИ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ТГС И В И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

2.4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

## 2.1 СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТОПЛИВНЫЕ РЕСУРСЫ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА НА ТЕПЛО-ЭНЕРГИЮ, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

### *СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ*

**ЗАВОДСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА ВКЛЮЧАЮТ:** топливные склады, газгольдеры, мазуто-хранилища, электростанции, котельные, машино -компрессорные, холодильные, воздухоразделительные и другие станции, водозаборы и т.п.;

**ЗАВОДСКИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ:** системы топливоподачи, газо- и мазуто - проводы, электрические и тепловые сети, воздухопроводы и трубопроводы сжатых газов, холодо-проводы, водоводы и водопроводы и др;

**СТАНЦИИ, УСТАНОВКИ И СООРУЖЕНИЯ:** газораспределительные станции, электрические трансформаторы и коммутационная аппаратура, промежуточные теплообменники (бойлеры — пароводяные и водо-водяные), редукционно-охладительные установки (РОУ), установки осушки и дросселирования сжатого воздуха и газов и т.п.;

## ***ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМ ТГС И:***

***1. организация, 2. учёт, 3. анализ, 4. Нормирование, 5. планирование и стимул-е, 6. контроль и регулирование***

- ***1. Организация***, подразделяемая на подфункции:
  - организация структуры;
    - организация взаимоотношений;
    - организация информации.
- ***2. Учет***, традиционно имеющий разновидности:
  - оперативный;
  - статистический (текущий);
  - бухгалтерский.

*далее*

*продолжение*

**3. Анализ** в зависимости от времени его проведения:

- ретроспективный;
- оперативный;
- текущий;
- перспективных планов.

**4. Нормирование:**

- текущее;
- перспективное.

**5. Планирование и стимулирование:**

- оперативное;
- текущее;
- перспективное (включая долгосрочное планирование и прогнозирование).

**6. Контроль и регулирование:**

- оперативное;
- текущее.

## ***СПЕЦИФИЧНЫЕ ОБЛАСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СИСТЕМ ТГС И В С ВЫПОЛНЕНИЕМ ФУНКЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ***

- использование тепла и газа;
- эксплуатация теплоэнергетического и теплоиспользующего оборудования;
- режимы теплоснабжения и работы тепло-оборудования;
- надежность теплоснабжения и работы тепло-оборудования;
- внутрипроизводственный (внутри предприятия)  
тепло-надзор.

***НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТНОСЯЩИЕСЯ КО ВСЕМУ ПРЕДПРИЯТИЮ И РАСПРОСТРАНЯЕМЫЕ НА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В ТЕПЛО-ХОЗЯЙСТВЕ***

- ремонтное обслуживание теплоэнергетического и теплоиспользующего оборудования);
- материально-техническое снабжение тепло-хозяйства;
- труд и кадры предприятия;
- экономическая работа в тепло-хозяйстве;
- развитие производства и его теплоэнергетического обеспечения;
- другие неспецифичные области деятельности: подготовка производства, реализация и сбыт продукции и пр.

# **ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ «ЭКОНОМИКИ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ»**

***ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ «СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ» —ЭТО СОВОКУПНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ топлива, электрической энергии, теплоты, сжатого и кондиционированного воздуха, кислорода, воды и других энергоносителей***  
***ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ – СТГС И В И ЕЁ ЭЛЕМЕНТЫ.***

***ПРЕДМЕТ «ЭКОНОМИКИ ТГС И В» - ВЫБОР ИЗ ВСЕГО МНОГООБРАЗИЯ ВАРИАНТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ЭТИХ ПРОЦЕССОВ НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧНЫХ, ТРЕБУЮЩИХ МИНИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ПОТРЕБЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ. ЗАДАЧИ :***

***1.ВЫЯВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ, ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ,***

***2.УСТАНОВЛЕНИЕ МЕТОДОВ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ, ТРУДОВЫХ И ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ***

# ТЕПЛО-ЭНЕРГО-РЕСУРСЫ

## СТАДИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВИДОВ ТЕПЛО-ЭНЕРГО-РЕСУРСОВ:

- **ПЕРВИЧНАЯ** — теплоэнергетические **РЕСУРСЫ, ИЗВЛЕКАЕМЫЕ** из окружающей среды;
- **ПОДВЕДЕННАЯ** — энергоносители, **ПОЛУЧАЕМЫЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**: разные виды жидкого, твердого и газообразного топлива, электроэнергия, пар и горячая вода, разные носители механической энергии и др.;
- **КОНЕЧНАЯ** — форма тепло-энергии, непосредственно **ПРИМЕНЯЕМАЯ В** производственных, транспортных или бытовых процессах потребителей.

**СОВРЕМЕННОЕ КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ВСЮ СОВОКУПНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ, УСТАНОВОК И СООРУЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ СВЯЗЫВАЮЩИХ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ДОБЫЧИ (ПРОИЗВОДСТВА) ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ВСЕХ ПРОЦЕССОВ ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДО КОНЕЧНЫХ УСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.**

# ***СОСТАВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ***

- ***ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (ТЭК)*** — часть энергохозяйства от добычи (производства) энерго- ресурсов до получения энергоносителей потребителями. Объединение всех частей в единый комплекс объясняется их технологическим единством, организационными и экономической взаимозависимостью; ***ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА*** — часть ТЭК, обеспечивающая производство и распределение электроэнергии;
- ***ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ*** — часть ТЭК: производит и распределяет пар и горячую воду от источников общего пользования;
- ***ТЕПЛОФИКАЦИЯ*** — часть электроэнергетики и централизованного теплоснабжения, обеспечивающая комбинированное (совместное) производство электроэнергии, пара и горячей воды на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и магистральный транспорт тепла.  
***ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛА, ОТРАБОТАННОГО ПАРА, ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ (ТЭЦ) ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ЭКОНОМИЮ ТОПЛИВА.***

**ТЭЦ - коммунальные** (отопительные), снабжение города водой (населения и обществ помещений) **ТЭЦ - промышленно-отопительные** снабжают теплом промышленные предприятия и население.

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА:**

**«СОВПАДЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА и ЭНЕРГИИ во времени»**

**ОСОБЕННОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБУСЛОВЛИВАЕТ:**

**ВЫСОКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К  
НАДЕЖНОЙ РАБОТЕ ТЕПЛО-  
ЭНЕРГО-СИСТЕМ: в каждом  
конкретном случае задаётся  
требуемый *уровень надёжности*  
(**БЕЗОТКАЗНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ТЕПЛО-ЭНЕРГО-РЕСУРСАМИ**)**

**НАДЕЖНОСТЬ - ВАЖНЕЙШЕЕ  
ТРЕБОВАНИЕ К ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ  
НАДЕЖНОСТИ ДОСТИГАЕТСЯ:**

**РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ** - создание резервов мощности, необходимых для замены вышедших из строя агрегатов, также формирование резервных запасов топлива, воды и т.п.;

**ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬЮ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ** - возможность применения различных тепло-энергоносителей в установках;

**ВЫСОКОЙ ДИНАМИЧНОСТЬЮ  
ТЕПЛОГЕНЕРИРОВАНИЯ** - высокие требования к маневренности генерирующих установок, в каждый момент времени необходимо производить такое количество тепла, которое требуется потребителю.

# **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ — ВАЖНЕЙШАЯ ПРОБЛЕМА В ОБОСНОВАНИИ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ТЕПЛО-ЭНЕРГО- ХОЗЯЙСТВА**

**РАЗВИТИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ТРЕБУЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ КАПИТА  
ЛОВЛОЖЕНИЙ** И ИМЕЕТ **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ** для обеспечения экономического роста  
предприятия, города, региона в соответствии с масштабами рассматриваемой проблемы.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ,  
ИСПОЛЬЗУЯ ИНФОРМАЦИЮ О КОЛИЧЕСТВЕ ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТЕПЛА И ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЕГО  
ПОТРЕБЛЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ, КОТОРАЯ СОДЕРЖИТСЯ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГРАФИКАХ НАГРУЗКИ ОТДЕЛЬНЫХ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И В СУММАРНЫХ ГРАФИКАХ НАГРУЗКИ.**

## **ВИДЫ ГРАФИКОВ ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ**

Графики **изменения нагрузок по времени** различаются по:

1) видам потребителей, 2) длительности и 3) сезонам.

По **видам потребления** выделяют: - **графики тепловой нагрузки**, и - **расходов топлива**.

В зависимости **от длительности** рассматриваемого **периода** различают:

1) **суточные**, 2) **недельные**, 3) **месячные**, 4) **годовые** и 5) **многолетние** графики нагрузок;

**по сезонам года:** 1) **зимние**, 2) **весенние**, 3) **летние** и 4) **осенние**.

далее

Графики различаются также *по назначению*:

- отчетные (для анализа работы потребителей в энергосистеме);
- расчетные (перспективные) для планирования работы энерго-объектов системы.

## *ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ :*

*1) Максимальная суточная нагрузка  $Q'_{max}$ , ГДж/ч,*

$$Q'_{max} = \sum_{i=1}^n (Q_{maxi} \cdot V_{ci}) \quad Q_{max} = \sum_i (Q_{maxi} \times V_{ci})$$

*2) Коэффициент спроса данного i-го потребителя или группы однотипных потребителей  $V_{ci}$  рассчитывается как произведение коэффициента загрузки  $V_{zi}$  на коэффициент одновременности  $V_{oi}$  :*

$$V_{ci} = V_{zi} * V_{oi} ,$$

3) Генерируемая тепловая мощность  $Q_{г.м}$  (нетто) должна быть больше максимальной тепловой нагрузки на значение потерь при транспортировке и в теплообменниках, ГДж/ч:

$$Q_{г.м} = V_p \sum_j (Q_{маxj} / (\eta_{тр} \times \eta_T)),$$

где  $\eta_{тр}$  – КПД транспорта теплоты от турбины ТЭЦ или котельной до потребителей;

$\eta_T$  — КПД теплообменников. Значения обычно составляют 0,97.. .0,98 и 0,98.. .0,99.

Нагрузка отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, либо остается неизменной в течение суток, либо снижается в нерабочие часы.

**КОНФИГУРАЦИЯ СУТОЧНОГО ГРАФИКА ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ МИНИМАЛЬНОЙ  $Q_{\min.c}$ , СРЕДНЕЙ  $Q_{\text{ср.с}}$ , МАКСИМАЛЬНОЙ  $Q_{\max}$  НАГРУЗКАМИ И ИХ СООТНОШЕНИЯМИ.**

**4) Коэффициент заполнения суточного графика нагрузки определяется как отношение среднесуточной и максимальной нагрузок:  $V_{\text{сут}} = Q_{\text{ср.с}} / Q_{\max \text{ с}}$ .**

**5) Коэффициент минимальной нагрузки равен отношению минимальной нагрузки к максимальной:  $V_{\min \text{ с}} = Q_{\min} / Q_{\max}$**

**6) Суточный график тепловой нагрузки  $V_{\text{сут}} = (Q_{\text{ср.с}} - Q_{\min.c}) / (Q_{\max.c} - Q_{\min.c})$**

**7) Годовой максимум тепловой нагрузки может быть определен из выражения:**

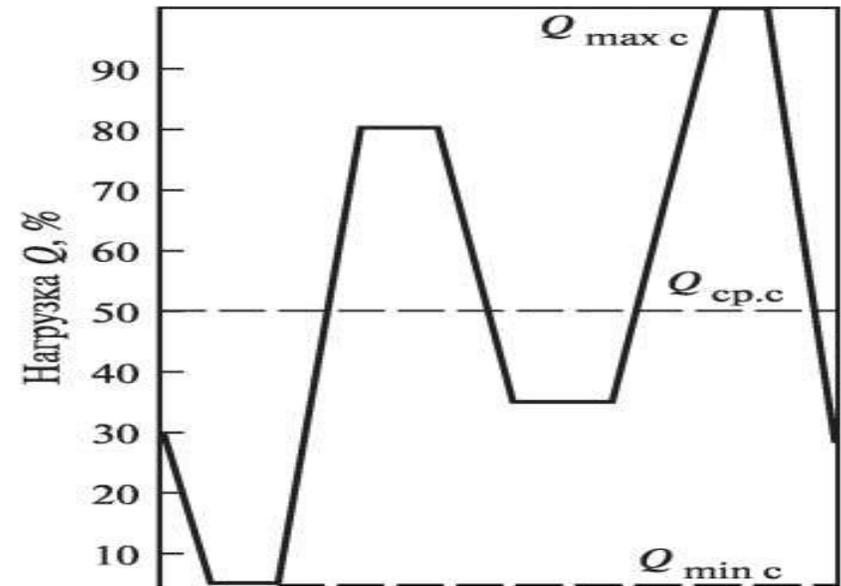
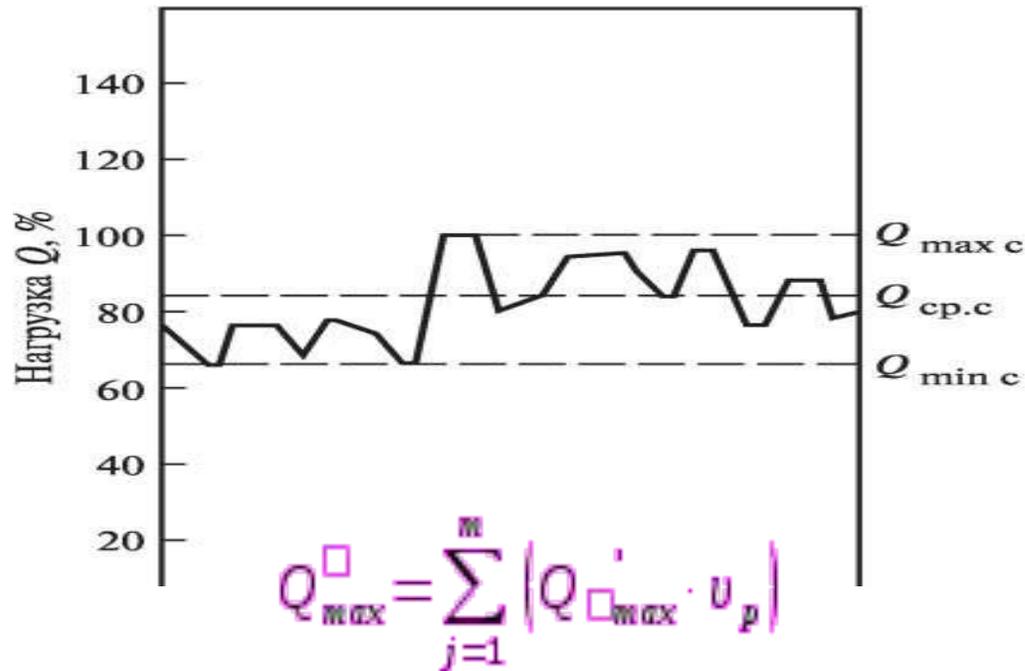
$$Q_{\max} = Q_{\text{год}} / h_{\text{м}}$$

где  $h_{\text{м}}$  — годовое число часов использования максимальной нагрузки, ч/год.

Этот показатель представляет собой расчетное число часов, за которые была бы использована вся годовая потребность в теплоте, если бы нагрузка поддерживалась максимальной.

$$h_{\text{м}} = V_{\text{сут}} \times V_{\text{нед}} \times V_{\text{мес}} \times V_{\text{год}} \times 8760$$

# Типовые виды графиков потребления тепла несколькими потребителями и одним в течении сут.



Аналогично может быть определена потребность в сжатом воздухе и электроэнергии и построены графики нагрузки.

## ***ВТОРИЧНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ РЕСУРСЫ (ВТР)***

***Вторичные топливные ресурсы - это энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах (установках), который не используется в самом агрегате, но может быть частично или полностью использован для теплоснабжения других потребителей.***

Эти топливные отходы можно разделить на **два вида:**

**первичные** - недоиспользованный потенциал первичного тепло-ресурса

**вторичные** – тепловой потенциал, приобретённый или полученный при производстве готовой продукцией.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТР В НАЦИОНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ВАЖНЕЙШИХ И, ПОЖАЛУЙ, САМЫМ ЭФФЕКТИВНЫМ НАПРАВЛЕНИЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

## 2.2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ТГС И В. МЕТОДИКА ОТБОРА ЛУЧШИХ РЕШЕНИЙ

*ГЛАВНАЯ ЧЕРТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА -  
ПОЛНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМОВ (ИНОГДА И ВРЕМЕНИ)  
ПРОИЗВОДСТВА ОТ МАСШТАБОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ.*

**ЗАДАЧА ТЭК** СОСТОИТ НЕ В СОКРАЩЕНИИ ОБЪЁМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ  
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, **А В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ГЕНЕРИРОВАНИЯ  
ИЗ ПЕРВИЧНЫХ НОСИТЕЛЕЙ, ПОСТАВКИ К МЕСТУ ПОТРЕБЛЕНИЯ И  
ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ.**

**В РЕЗУЛЬТАТЕ УСИЛИЯ ИНЖЕНЕРОВ-КОНСТРУКТОРОВ и ИНЖЕНЕРОВ-  
ЭКСПЛУАТАЦИОННИКОВ СИСТЕМ ТГС и В И ИХ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
НАПРАВЛЕНЫ НА РАЗРАБОТКУ ЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТГС и В и  
ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ ПО ЭКОНОМИИ ТЕПЛО-РЕСУРСОВ: 1 замена оборудования; 2 модернизация; 3 интенсификация произв процес.;

1) *Замена оборудования* - экономическая сущность технического перевооружения — компенсация *физического и морального* износа оборудования. Замена *изношенного* оборудования не требует *особого обоснования*.

Оценка *морального износа* значительно сложнее, *и замена оборудования по этому показателю требует экономического обоснования*.

Замене могут подлежать также:

*виды тепла при выборе наиболее рационального теплоносителя* для производственных процессов;  
*способ передачи тепла из теплоприемника в технологический аппарат;*  
*вид и качество материала в целях снижения энерго-затрат на его обработку.*

далее

2) **Модернизация технологического оборудования компенсирует моральный износ, ее эффективность иногда выше, чем перевооружения.**

Эффективность ее проведения оценивается критерием - суммарные ( $\Sigma$ )

дисконтированные(д) затраты (З), руб/год:  $Z(д,\Sigma) = > \min$

Расчеты проводятся для вариантов работы на базовом (б) и модернизированном(м) оборудовании:

$$Z_{\Sigma б}^д = \sum_{t=1}^{T_p} (b_{б,t} \div \Pi_t \div Ц_T + I'_{б,экст,t}) \cdot (1+E)^{-t}$$

$$Z_{\Sigma м}^д = \sum_{t=1}^{T_p} (b_{м,t} \div \Pi_t \div Ц_T + I'_{м,экст,t} + K_{м,t}) \cdot (1+E)^{-t}$$

где  $b_{б,t}$ ;  $b_{м,t}$  — удельные расходы тепло-ресурсов (в условном топливе) на базовом и модернизированном оборудовании, т у.т/ед. пр.;  $\Pi_t$  — годовая производительность, д. пр/год;  $Ц_T$  — цена тепло-ресурса, руб/ту.т.;  $I_{б,экст}$  и  $I_{м,экст}$  — эксплуатационные расходы при работе на базовом и модернизированном оборудовании, руб/год;  $E$  — норматив дисконтирования;  $K_{м,t}$  — капитальные затраты на модернизацию, руб.;  $T_p$  — время расчетного периода, лет.

### 3) **Интенсификация производственных процессов**

Должна выражаться *в увеличении производительности* установок *без существенных изменений конструкции* (за счет: *ускорения технологических и других производственных процессов, либо их лучшей организации, либо использования прогрессивных материалов*

**Примечание!!!** Интенсификация процессов ведёт к повышенному и ускоренному износу оборудования. И оправдана, если уравниваются сроки физического и морального износа.

Интенсификация должна сопровождаться **усиленной профилактикой и повышенным ремонтным обслуживанием.**

**И. производственных процессов снижает себестоимость выпускаемой продукции за счет уменьшения условно-постоянных расходов.**

**Эффективность интенсификации может быть оценена по критерию чистого дисконтированного дохода (ЧДД), определяемого соответственно для (б)азового и (и)ntenсифицированного режимов работы оборудования:**  $\text{ЧДД} \rightarrow \max$

$$\text{ЧДД}_б = \sum_{t=1}^{T_p} \left( P_{бt} - s'_б \cdot \Pi_{бt} - H_t + I_{амt} \right) \left( 1 + E_{cp} \right)^{-t}$$

$$\text{ЧДД}_и = \sum_{t=1}^{T_p} \left( P_{ит} - s'_и \cdot \Pi_{ит} - H_t + I_{амt} - K_{ит} \right) \left( 1 + E_{cp} \right)^{-t}$$

где  $P_{бt}$  и  $P_{ит}$  — поток платежей, соответственно при базовом и интенсивном режимах работы оборудования, руб/год;  $s'_б, s'_и$  -себестоимость продукции в базовом и интенсифицированном режимах работы оборудования, руб/ед. пр.;  $\Pi_{бt}, \Pi_{ит}$  - годовая производительность до и после интенсификации, ед. пр/год;  $H_t$  - налог на прибыль;  $I_{амt}$ -амортизационные отчисления, руб/год.

$K_{ит}$  -капитальные затраты на интенсификацию режима, руб

Если необходимо **выделить теплоэнергетическую составляющую** в себестоимости продукции, то эти формулы примут вид:

$$ЧДД_{\delta} = \sum_{t=1}^{T_p} \left( P_{\delta t} - b_{\delta} \cdot \Pi_{\delta t} \cdot Ц_T - S_{\text{пост.}\delta} \cdot \Pi_{\delta t} - H_t + I_{\text{амт } t} \right) (1 + E_{\text{ср}})^{-t}$$

$$ЧДД_u = \sum_{t=1}^{T_p} \left( P_{ut} - b_u \cdot \Pi_{ut} \cdot Ц_T - S_{\text{пост.}u} \cdot \Pi_{ut} - H_t + I_{\text{амт } t} - K_{\text{из}} \right) (1 + E_{\text{ср}})^{-t}$$

Где  $b_{\delta}, b_u$  - удельные расходы тепло-ресурсов (в условном топливе) в базовом и интенсифицированном режимах работы, т у.т/ед. пр.;

$S_{\text{пост } \delta}, S_{\text{пост } u}$  - условно-постоянная составляющая себестоимости без теплоэнергетической части в базовом и интенсифицированном режимах работы, руб/ед.пр.;

Другие обозначения в формулах те же.

## **2.4 Введение дополнительных устройств для повышения производительности или улучшения режимов** связано с совершенствованием производственных процессов при следующих вариантах его реализации:

- \* установка дополнительного оборудования (основного или вспомогательного) для «расширка узких мест», сдерживающих рост общую производительность участка, цеха, предприятия;*
- \* установка дополнительного теплоэнергетического оборудования и устройств для улучшения тепло-обеспечения потребителей, повышения качества (надежности) теплоснабжения — местная, локальная реконструкция тепло-хозяйства;*
- установка устройств, управляющих процессами основного производства, в том числе при выработке, передаче и потреблении тепло-ресурсов, оптимизирующих их и сокращающих потери и затраты тепла, (автоматизация процессов, улучшение приборного учета, введение устройств местного или централизованного контроля и регулирования и т.п.)*

**В первом и втором вариантах тепло-экономическая оценка** может производиться так же, как при модернизации оборудования (**по критерию минимуму дисконтированных затрат**), в третьем случае — как для интенсификации производственных процессов (**по максимуму Чистого дисконтированного дохода**)

Повышение полезного использования тепла в технологических установках достигается и при техническом перевооружении, и при модернизации, и при интенсификации процессов.

При выборе оценочных показателей эффективности проводимых мероприятий следует **чётко представлять какой результат достигнут**: мероприятие

а) повышает КПД использования ресурсов, **не повышая объёмов производства**, или б) параллельно **достигается рост производства**.

Для а), эффект в экономии дисконтированных затрат  $\mathcal{E}(\delta, \Sigma)$ ; для б), в ЧДД

$$\mathcal{E} = \sum_{t=1}^{T_p} \left[ \left( C_{\mathcal{E}} \cdot (b_{\delta 0} - b_{\delta 0}) \cdot P_t - \Delta I_{\text{регт}} - K_{\text{ит}} \right) \cdot (1 + E_{\text{cp}})^{-t} \right]$$

## ***Применение ВТР***

2.2 - 24

практически не изменяет общий расход тепла в агрегате-источнике ВТР. Экономия тепла достигается в замещаемых теплоэнергетических установках. Поэтому ***экономический эффект использования ВТР рассчитывается как разность суммарных дисконтированных затрат — при применении ВТР и в замещаемой теплогенерирующей установке.***

***Вторичные тепло-ресурсы могут использоваться по четырем направлениям: топливному, тепловому, механическому (силовому) и комбинированному.***

Независимо от этих направлений экономический эффект утилизации ВТР рассчитывается, исходя из экономии топлива за счет ВТР, руб/год:

$$\mathcal{E}_{\text{ВТР}} = \sum_{t=1}^{T_p} \left[ \left( C_T \cdot B_{\text{ВТР}} - (I_{\text{ВТР}} - I_{\text{элл}}) - (K_{\text{ВТР}} - K_{\text{элл}}) \right) \cdot (1 + E_{\text{ср}})^{-t} \right]$$

где  $V_{втр}$  — экономия топлива за счет ВТР, т у.т./год;  
 $C_t$  — цена замещаемого топлива, руб/т у.т.;  
 $I_{зам}$ ,  $I_{втр}$  — эксплуатационные издержки при эксплуатации замещаемой теплоустановки без стоимости расходуемого топлива и при утилизации ВТР, руб/год;  
 $K_{зам}$ ,  $K_{втр}$  — капитальные затраты (основные фонды) замещаемого теплоисточника и установки (при ненадежной работе утилизатора необходимо предусматривать резервные, дублирующие мощности).

## 4. ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛО-ОБОРУДОВАНИЯ

Повышение надежности теплоснабжения и работы тепло-оборудования должно *предотвратить экономический ущерб от аварийных остановов производства*, особенно непрерывного, сопровождающихся также значительными теплоэнергетическими потерями из-за:

*Продукции, пошедшей в брак*, на изготовление которой уже затрачено тепло; *Порчи оборудования* на ремонт, которого должны быть затрачены материалы, труд; *Прямых потерь теплоносителей*, напр., при аварийном сливе конденсата; *Тепло-затрат на пуск оборудования после аварийного простоя*, причем при этих пусках какое-то, иногда довольно продолжительное время, идет работа на холостом ходу и др.

## *Экономический эффект от повышения надежности теплоснабжения и тепло-оборудования (Эн)*

Определяется сопоставлением дополнительных капиталовложений, требуемых для этого  $K_n$ , дополнительных расходов при эксплуатации устройств, повышающих надежность  $I_n$ , с величиной предотвращаемого среднего экономического ущерба от перерывов тепло-питания  $Y_0$ , руб/год, умноженного на параметр потока отказов в системе теплоснабжения  $\omega$ :

$$Э_n = Y_0 \cdot \omega - (E_n \cdot K_n + I_n)$$

# **ВОПРОСЫ ДЛЯ ОТВЕТОВ ПО ТЕМЕ**

- 1. Что включают в себя заводские источники теплоэнергетики?**
- 2. Что включают в себя теплоэнергетические коммуникации?**
- 3. Что относится к станциям, устройствам и сооружениям теплоэнергетики?**
- 4. Какие функции управления реализуются на предприятиях теплоэнергетики?**
- 5. Специфичные области деятельности предприятий систем тгс и в с выполнением функций управления?**
- 6. Специфичные области деятельности предприятий систем тгс и в с выполнением функций управления?**
- 7. Объект, предмет и основные задачи «экономики систем теплогазоснабжения и вентиляции».**
- 8. Стадии преобразования теплоэнергоресурсов?**
- 9. Состав теплоэнергетической системы**
- 10. Технологическая особенность теплоэнергетического производства:**
- 11. Обеспечение требуемого уровня надежности достигается**
- 12. Прогнозир-е потреб-ти в энергетич-их ресурсах (для чего, с помощью чего представляют прогнозы)**
- 13. Показатели характеристики теплопотребления предприятий**
- 14. Вторичные топливные ресурсы**
- 15. Задача тэк состоит в чём и что для этого делают инженеры-констр-ры и эксплуатационники**
- 16. Основные направления работы по экономии тепло-ресурсов:**
- 18. Замена оборудования компенсация физического и морального износа оборудования. Что не требует не требует особого эконмич. обоснования, а что требует обоснования.**
- 19. Модернизация технологического оборудования какой износ, ее эффективность оценивается критерием ?**
- 20. Вторичные тепло-ресурсы могут использоваться по направлениям и в чём экономический эффект утилизации ВТР рассчитывается**
- 21. Повышение надежности теплоснабжения и работы тепло-оборудования должно предотвратить какой экономический ущерб и каких затрат требует.**