



Национальный исследовательский
Санкт-Петербургский
Политехнический университет
Петра Великого

ОСНОВНЫЕ И ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

Средства производства делятся на:

- Средства труда (основные фонды);
- Предметы труда (оборотные фонды).

Основные фонды — это стоимость средств труда, которые принадлежат предприятиям и объединениям для бесперебойного осуществления их функций.

Основные фонды предприятий делятся на:

1. производственные и
2. непроизводственные.

Производственные основные фонды необходимы для выполнения производственных функций предприятий.

Непроизводственные основные фонды не участвуют в производственном процессе, они необходимы для обслуживания работников предприятий и членов их семей.

Средства труда по стадиям их освоения можно разделить на следующие виды:

- 1) новейшие средства, которые входят в состав незавершенного производства сферы НИОКР;
- 2) новые, но уже освоенные средства труда, которые серийно производятся и используются для производства продукции;
- 3) частично устаревшие средства труда, которые еще пригодны для эксплуатации, но экономически нецелесообразны для производства;
- 4) полностью устаревшие средства, не пригодные ни для использования, ни тем более для производства.

В состав основных производственных фондов входят только средства труда **второго и третьего видов.**

Основные производственные фонды делятся на:

- * **активную часть** (рабочие и силовые машины и оборудование, транспортные средства);
- * **пассивную часть** (здания, сооружения, которые создают необходимые условия для нормального протекания производственного процесса).

Основные средства – это материальные ценности, которые удовлетворяют следующим условиям:

- используются в производстве продукции при выполнении работ или оказания услуг либо для управленческих нужд организации;
- срок их полезного использования превышает 12 месяцев;
- организацией не предполагается их последующая перепродажа;
- способны приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем.

Группировка основных средств по их видам установлена общероссийским классификатором основных фондов (ОКОФ), утвержденным постановлением Госстандарта России от 26 декабря 1994г. №359.

В соответствии с типовой классификацией в зависимости от их основного назначения и характера выполняемых функций основные фонды делятся на следующие подразделы:

- 1) здания (кроме жилых);
- 2) сооружения;
- 3) жилища;
- 4) машины и оборудование;
- 5) средства транспорта;
- 6) инвентарь производственный и хозяйственный;
- 7) скот рабочий, продуктивный и племенной (кроме молодняка и убоя);
- 8) насаждения многолетние;
- 9) капитальные затраты по улучшению земель (без сооружений);
- 10) прочие основные средства.

В рыночной экономике вместо общепринятого в плановой экономике понятия основные фонды используется понятие основной капитал, а вместо понятия оборотные средства - оборотный капитал.

Капитал – это стоимость, способная приносить прибавочную стоимость или имущество, способное приносить прибыль и используемое для своего собственного увеличения. Капитал делится на основной и оборотный.

К **основному капиталу** можно отнести:

- 1. Материальные активы, то есть основные фонды (материальные) или основные средства;**
- 2. Нематериальные активы (нематериальные основные фонды), к которым относятся потенциальные доходы, выраженные в виде нематериальных прав (патенты, лицензии);**
- 3. Долговременные финансовые вложения (нематериальные основные фонды), к которым относится стоимость ценных бумаг, вложенных в другие предприятия.**

Таким образом, понятие основной капитал несколько шире, чем общепринятое в плановой экономике понятие основные фонды, под которым понимали основные материальные фонды или в современной терминологии бухгалтерского учета основные средства.

Особенности технологической структуры основных производственных фондов энергетических предприятий

1. Высокий удельный вес силовых машин - для ТЭС.
2. Высокий удельный вес передаточных устройств – для ЛЭП.
3. Высокий удельный вес сооружений – для ГЭС.
4. Улучшение структуры основных фондов ТЭС и ЛЭП (т. е. рост доли активной части основных производственных фондов и снижение их удельной стоимости) при росте единичных мощностей энергетических агрегатов и увеличения в них начальных параметров пара.
5. Высокая стоимость отдельных агрегатов и электростанций.

Экономическая оценка основных фондов

Две системы измерителей: натуральные (в единицах мощности) и стоимостные

Стоимостное измерение элементов основных фондов необходимо:

1. для определения эффективных направлений использования основных фондов на предпроектной и проектной стадиях,
2. для определения тарифов на энергию,
3. при соизмерении затрат и результатов в процессе текущей хозяйственной деятельности энергопредприятий,
4. для определения платы за фонды, амортизационных отчислений,
5. при решении вопросов перспективного развития самой энергетики,
6. при решении вопросов о выводе из эксплуатации действующих элементов основных фондов и расчета экономической эффективности их замены,
7. для расчета экономических показателей эффективности использования фондов и прежде всего таких как фондотдача и рентабельность

Виды стоимостной оценки элементов основных производственных фондов

- * **Первоначальная стоимость** — стоимость их фактического создания, транспортировки, монтажа и стоимость проектирования и испытаний.
- * **Восстановительная стоимость** элементов основных фондов определяется стоимостью воспроизводства тех же элементов в данный момент времени. Восстановительная стоимость определяется только в момент переоценок основных фондов.
- * **Остаточная стоимость** элементов основных фондов означает ту часть стоимости производства этих элементов, которая еще не перенесена на производимую с их помощью энергию. Остаточная стоимость количественно равна первоначальной или восстановительной стоимости за вычетом износа,
$$\Phi_{\text{ост}} = \Phi_{\text{бал}} - I_3.$$
- * **Балансовая стоимость** — это стоимость основных производственных фондов, по которой последние числятся на балансе предприятия. Балансовая стоимость представляет собой первоначальную стоимость основных фондов с учетом результатов их переоценки.

Переоценка ОФ

Переоценки основных фондов в народном хозяйстве СССР проводились всего три раза: в **1925, 1960 и 1972 гг.**

В рыночной экономике переоценка стоимости основных фондов проводится часто.

Способы переоценки

- 1) С 1994 г. по 1998гг. для переоценки стоимости основных фондов часто использовался **коэффициент переоценки** (индекс). В соответствии с постановлением правительства РФ Госкомстат России разработал индексы изменения стоимости основных фондов. Восстановительная стоимость определялась по формуле:

$$K_{o.ф.} = K_{o.ф.}^n K_n,$$

где $K_{o.ф.}^n$ – первоначальная стоимость основных фондов,

K_n – индекс переоценки.

- 2) справки о стоимости аналогичных видов основных фондов от предприятий – изготовителей (с досчетом стоимости транспортировки и монтажных работ);
- 3) справки от торгующих или снабженческих организаций об уровне цен;
- 4) сведения об уровне цен на данные виды основных фондов, опубликованные в средствах массовой информации;
- 5) экспертные заключения о рыночной стоимости основных фондов, подготовленные консультационной или другой специальной организацией (общество оценщиков, риэлтеров и т.п.).

Стоимостная оценка действующих производственных фондов и их экономическая эффективность тесно связаны между собой.

Старые фонды обесцениваются под действием морального износа, хотя физически они могут мало измениться. В то же время передовой опыт эффективной эксплуатации старых производственных фондов всегда учитывается при конструировании и проектировании элементов новых производственных фондов и, следовательно, повышает эффективность работы отрасли в целом.

Улучшение использования основных производственных фондов

Улучшение использования основных фондов в энергетике *не может быть реализовано* в виде увеличения объема производства продукции.

- * *Обоснованное определение производственной мощности* будущего энергетического предприятия на стадии проектирования. Занижение мощности не может быть перекрыто работой на форсированных режимах, а завышенная мощность не найдет себе применения.
- * Перечисленными обстоятельствами, а также исключительно высокой единичной мощностью и стоимостью энергоагрегатов объясняется *большое влияние качества изготовления и ремонта оборудования* на эффективность использования основных фондов энергетических предприятий.
- * Правильный и своевременный *уход за энергетическим оборудованием*.
- * *Эксплуатация оборудования в оптимальном режиме*.
- * Производство энергии на 1 рубль основных производственных фондов энергосистем зависит от T_u и $k_{уд}$.

Ту в свою очередь, зависит:

а) от состояния эксплуатационной готовности оборудования энергопредприятий, общей продолжительности капитальных и текущих ремонтов (*зависит от работы коллективов энергопредприятий и ремонтных подразделений*).

б) от графиков потребления электрической и тепловой энергии (*не зависят от энергопредприятий*). Чем более плотный график электрической нагрузки в энергосистеме, тем выше отдача продукции на 1 рубль основных производственных фондов.

Эффективное использование суточного графика электрических нагрузок значительно повышает фондоотдачу в энергетике. Объединение отдельных ЭЭС способствует повышению фондоотдачи, снижению требуемой мощности в этих системах за счет совмещения суточных максимумов нагрузки при одновременном уменьшении необходимой мощности аварийного и нагрузочного резервов.

Повышение эффективности использования основных производственных фондов — это не только рост отдачи продукции на 1 рубль фондов, но и экономия текущих затрат, которая может быть достигнута путем увеличения уровня механизации и автоматизации трудоемких процессов и сокращения затрат живого труда.

Износ основных фондов и их амортизация

Износ – старение оборудования в процессе эксплуатации.

Степень износа основных фондов определяется долей их первоначальной стоимости, уже перенесенной на готовый продукт — энергию.

Амортизация - постепенный перенос стоимости основных производственных фондов на готовую продукцию.

По истечении определенного времени стоимость каждого элемента основных производственных фондов окажется полностью перенесенной на продукцию и в денежной форме возвратится предприятию.

Вместе с износом основные фонды утрачивают **стоимость и потребительную стоимость**.

Несмотря на разный характер износа, все элементы основных фондов постепенно теряют свою потребительную стоимость, поскольку с течением времени с помощью этих фондов все меньше можно выпустить готовой продукции.

Износ ОФ происходит под действием **двух групп факторов**.

Первая группа приводит к **физическому износу**,

вторая — к **моральному износу**.

Физический износ происходит:

- в связи с использованием основных фондов в производстве (огромные нагрузки, скорости, высокие температуры, давления, агрессивные среды),
- под воздействием сил природы.

На уменьшение отрицательного влияния некоторых условий работы оборудования могут **активно воздействовать работники энергопредприятий:**

- 1.** не допускать длительной работы оборудования на форсированных режимах сверх номинальной мощности,
- 2.** улучшать качество топливоприготовления,
- 3.** технически грамотно эксплуатировать оборудование.

Ряд условий зависит от работы сырьевых отраслей - снижение зольности и влажности топлива, понижение в нем содержания серы значительно сокращает износ основных фондов в теплоэнергетике.

Правильная эксплуатация может снизить износ, но не может его устранить полностью.

Система планово-предупредительных ремонтных работ (ликвидирует последствия физического износа)

1. *Капитальный ремонт*, при котором могут быть полностью восстановлены первоначальное состояние и производственная мощность оборудования
2. *Текущий ремонт*, поддерживающий оборудование в состоянии эксплуатационной готовности
3. *Средний ремонт*, занимающий среднее положение между капитальным и текущим ремонтом.

Усредненная продолжительность простоя агрегатов в капитальном и среднем ремонте, мес.

Гидроагрегаты, ГТЭС – 0,5	Энергоблоки 150-200 (300) МВт – 0,53 (0,66)
ТЭС с попер .связями - 0,33	АЭС – 1,5

Форма организации ремонтных работ (децентрализованная, централизованная) – важный фактор повышения эффективности ремонтов оборудования

Особенности проведения ремонтных работ

Наличие противоположно действующих факторов:

- По мере увеличения $T_{\text{рем.раб.}}$ при более частых ремонтах - растут затраты на их проведение и сокращается производственная мощность,

- По мере сокращения $T_{\text{рем.раб.}}$ уменьшаются затраты на их проведение, но растут эксплуатационные расходы и повышается вероятность аварийных остановов оборудования.

Вывод: ремонты должны проводиться на экономически оптимальном уровне как по объему, так и по очередности и длительности проведения.

Моральный износ

вызван постоянным улучшением и удешевлением средств труда.

Два рода морального износа:

Моральный износ первого рода вызывается удешевлением производства действующей техники, т. е. повышением экономической эффективности в сфере ее производства (техническим прогрессом в области технологии энергетического машиностроения)

Моральный износ второго рода связан с изготовлением более экономичных и производительных новых типов машин аналогичного назначения (вызывается научно-техническим прогрессом и деятельностью сферы НИОКР).

Стоимость воспроизводства изношенной старой техники

можно определить, исходя из равенства приведенных затрат на производство энергии с использованием новой и старой техники:

$$S_{ст} + E_n K_{ст} = S_n + E_n K_n,$$

где $S_{ст}$ — себестоимость производства энергии на старой технике, руб/год;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, руб/год /руб;

$K_{ст}$ — стоимость старой техники с учетом морального износа, руб.;

S_n — себестоимость производства энергии на новой технике, руб/год;

K_n — стоимость основных фондов по варианту производства с использованием новой техники, руб.

Отсюда:

$$K_{ст} = K_n - (S_{ст} - S_n) / E_n = K_n - \Delta \mathcal{E}_n / E_n,$$

где $\Delta \mathcal{E}_n$ — годовой эффект от использования новой техники, руб/год.

Вывод: стоимость старых средств труда под действием морального износа снижается пропорционально эффекту от использования новых средств труда.

Экономичный срок службы Тсл

- это календарный срок, в течение которого элементы основных производственных фондов экономически целесообразно эксплуатировать.

Всякие отклонения от этого срока приводят к потерям.

Физический и моральный износ должны учитываться при определении *Тсл.экон.*

$$T_{м.из.} < T_{сл.экон.} < T_{ф.из.}$$

Тсл.экон. используется как величина амортизационного периода для расчета ежегодных отчислений на *реновацию*.

Годовая сумма амортизационных отчислений, которая включается в себестоимость энергии, определяется по формуле, руб/год

$$A_{год} = (K_{о.ф.} - K_{л.}) / T_{сл.}$$

где $K_{о.ф.}$ — первоначальная балансовая стоимость основных фондов, руб.;

$K_{л.}$ — ликвидационная стоимость основных фондов, руб.,

$T_{сл.}$ — срок службы основных фондов.

Норма амортизационных отчислений, которая представляет собой размер отчислений на реновацию, определяется в процентах от первоначальной стоимости основных фондов:

$$a = 100 A_{200\partial} / K_{o.\phi.} = 100 (K_{o.\phi.} - K_{л}) / T_{сл} \cdot K_{o.\phi.}$$

Если принять $K_{л} = 0$, то получим в процентах от первоначальной стоимости

$$a = 100 K_{o.\phi.} / (T_{сл} K_{o.\phi.}) = 100 / T_{сл}$$

В практике хозяйственной деятельности России с 1991 г. по 2002 г. действовали

единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства (Постановление Совета Министров СССР №1072 от 22.10.90 г.)

$$I_a = \frac{a}{100} \cdot K_{o.\phi.}$$

Исходя из них, издержки на амортизацию определялись следующим образом:

Согласно Постановлению Правительства РФ от 01.01.2002 г. №1 и Налоговым кодексом РФ с **1 января 2002 г.** установлена новая Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы. Основные средства (имущество) распределяются в соответствии со **сроками его полезного использования $T_{сл}$.**

Срок полезного использования $T_{сл}$ устанавливается предприятием самостоятельно на дату ввода в эксплуатацию данного объекта основных фондов с учетом классификации основных средств, утвержденной Правительством РФ от 01.01.2002 г.

Классификация основных средств по группам

Первая группа	$1 \text{ год} < T_{\text{сл}} \leq 2 \text{ года}$
Вторая группа	$2 \text{ года} < T_{\text{сл}} \leq 3 \text{ года}$
Третья группа	$3 \text{ года} < T_{\text{сл}} \leq 5 \text{ лет}$
Четвертая группа	$5 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 7 \text{ лет}$
Пятая группа	$7 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 10 \text{ лет}$
Шестая группа	$10 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 15 \text{ лет}$
Седьмая группа	$15 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 20 \text{ лет}$
Восьмая группа	$20 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 25 \text{ лет}$
Девятая группа	$25 \text{ лет} < T_{\text{сл}} \leq 30 \text{ лет}$
Десятая группа	$T_{\text{сл}} > 30 \text{ лет}$

Амортизация основных средств представляет собой способ возмещения затрат, связанных с приобретением или выводением основных средств, путем перенесения их стоимости на себестоимость продукции.

Понятие амортизации означает процесс перенесения стоимости основных средств на себестоимость продукции.

Способы начисления амортизации

В настоящее время в российском Положении по бухгалтерскому учету ПБУ 6/97 «Учет основных средств» предлагаются следующие способы начисления амортизации:

- линейный способ;
- нелинейный способ (метод уменьшаемого остатка, способ списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования, способ списания стоимости пропорционально объему продукции).

Наибольшее распространение получил линейный метод, амортизационные отчисления:

а амортизационные отчисления за год равны

$$I_{\text{год}} = \frac{K_{\text{о.ф.}}}{T_{\text{сл}}}$$

Годовая норма амортизационных отчислений и норма амортизации за месяц определяются:

$$I_{\text{мес}} = \frac{K_{\text{о.ф.}}}{12 \cdot T_{\text{сл}}}$$

$$a_{\text{год}} = \frac{100\%}{T_{\text{сл}}}, \quad a_{\text{мес}} = \frac{100\%}{12 \cdot T_{\text{сл}}}.$$

ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Оборотные средства — это выраженные в денежной форме фонды обращения и оборотные фонды.

Фонды обращения (денежные средства, находящиеся в сфере обращения) включают:

- * Денежные средства на счету в банке (полученные от реализации продукции)
- * Стоимость отпущенной продукции, но еще не оплаченной потребителем
- * Средства в расчетах
- * Стоимость готовой продукции на складе

Оборотные фонды

- находятся в сфере производства и образуют материальную часть оборотных средств,
- функционируют преимущественно в качестве предметов труда,
- полностью переносят свою стоимость на изготовленный продукт в процессе одного производственного цикла, после каждого производственного цикла требуется их возмещение.

Состав оборотных фондов:

1 группа – производственные запасы,

2 группа – незавершенное производство,

3 группа – расходы будущих периодов (затраты на подготовку и освоение новой продукции, разработку и внедрение рационализаторских предложений и изобретений).

$$\Phi_{об} = T + M_c + Z + C + Y + H + \Phi_{пр},$$

где T — топливо;

M_c — материалы (основные и вспомогательные) на складах;

Z — запасные части для ремонта;

C — сырье;

Y — тара,

H - незавершенное производство;

$\Phi_{пр}$ — прочие оборотные фонды (малоценный и быстроизнашивающийся инвентарь и др.).

Оборотные фонды в энергетике включают в основном:

- * запас топлива,
- * запасных частей для ремонта,
- * вспомогательных материалов,
- * малоценных и быстроизнашивающихся предметов.

В энергетике практически отсутствуют:

- 1) запасы сырья,
- 2) основных материалов и
- 3) покупных полуфабрикатов.

На ГЭС и сетевых предприятиях отсутствуют еще - 4) запасы топлива.

Оборотные фонды на ГЭС и сетевых предприятиях включают:

- запас вспомогательных материалов
- запасных частей для ремонта.

Нормирование оборотных фондов

Оборотные фонды - нормируются.

Фонды обращения, как правило, не нормируются (вследствие значительных их колебаний).

Оборотные фонды должны иметь минимальный, но достаточный размер для нормального, бесперебойного функционирования производства, поэтому очень важно, чтобы нормы запасов были экономически обоснованными.

В условиях плановой экономики денежные средства, необходимые на образование запасов, выделялись государством и возмещались **за счет прибыли**.

В условиях рыночной экономики предприятия должны самостоятельно изыскивать денежные ресурсы на приобретение оборотных фондов.

Размер нормативов определяется

- в натуральной форме или
- в денежной форме.

Нормы запасов подразделяют на:

- * *оборотные (текущие)*
- * *страховые (гарантийные)*
- * *транспортные.*

В некоторых случаях создают **сезонные запасы оборотных фондов** (например, при

Расчет нормы запасов

Расчет проводится по элементам **оборотных фондов**:

- * Норма запасов основных материалов
- * Норма запасов вспомогательных материалов
- * Норма запасов по запасным частям
- * Норма запасов топлива.

Текущий запас топлива на ТЭС, т у. т.

$$B_n = (W b_e + Q_T b_T) T_n,$$

где W_e — среднесуточная выработка электроэнергии, МВт·ч;

Q_T — среднесуточный отпуск теплоты потребителям, ГДж;

b_e и b_T — удельные расходы условного топлива на выработанный киловатт-час электроэнергии и отпущенный гигаджоуль теплоты, кг;

T_n — норма запаса топлива, сут.

T_n определяется нормами технологического проектирования ТЭС.

T_n для ТЭС на угле - один месяц,

T_n для ТЭС на газе (рез. топливо - мазут) — 15 сут.

Норматив запаса топлива на ТЭС

где $B_{сут}$ — среднесуточный расход топлива на ТЭС, т у.т.;

T_n — норма запаса топлива, сут;

C_T — цена на топливо, руб/т у.т.

$$H_{зт} = B_n C_T = B_{сут} T_n C_T,$$

Структура оборотных фондов различаться по:

- отдельным энергопредприятиям
- по различным типам электростанций
- по разным энергообъединениям

В структуре оборотных фондов преобладают **топливо и запасные части** (независимо от мощности и типа ТЭС).

Удельный вес топлива зависит от:

- * вида (жидкое, твердое, газообразное),
- * расстояния транспортировки,
- * возможностей его хранения и наличия достаточных емкостей в топливно-складском хозяйстве ТЭС.

Большие объемы запасов топлива - для ТЭЦ на твердом топливе.

Увеличение доли запасных частей для ТЭС со старым оборудованием.

Кругооборот оборотных средств

Оборотные средства в процессе эксплуатации совершают **кругооборот**:

1 стадия кругооборота - денежные средства (D_1) — производственные запасы ($ПЗ_1$)

2 стадия - производство продукции ($ПЗ_1$)- ($П_2$)

3 стадия $П_2$ - денежные средства (D_2)

После каждого оборота они должны возобновляться в натуральном и денежном выражении.

Переход из одной стадии в другую называется оборачиваемостью, которая, в свою очередь, характеризуется **скоростью оборота и его длительностью**.

Скорость оборота $n_{об}$ определяется числом оборотов за определенный период времени, а длительность $t_{об}$ — временем совершения одного оборота, дн:

где $П_p$ — сумма реализованной продукции; $n_{об} = П_p / C_{об}$; $t_{об} = C_{об} T / П_p$, $t_{об} = T / n_{об}$,

$C_{об}$ — средняя сумма оборотных средств;

T — продолжительность рассматриваемого периода (обычно, год).

Продолжительность одного оборота $t_{об}$ показывает, за какой период времени предприятию будут возвращены его средства в виде выручки за реализованную продукцию.

Для эффективного использования оборотных средств большое значение имеет ускорение их оборачиваемости.

Ускорение оборачиваемости может быть достигнуто:

- * за счет снижения запасов топлива и запасных частей,
- * сокращения удельных расходов топлива,
- * уменьшения расхода энергии на собственные нужды,
- * сокращения сроков ремонта, удлинения межремонтных периодов,
- * ускорения расчетов с потребителями, совершенствования материально-технического снабжения.

В плановой экономике $ZT_{\text{фак}}$ на ТЭС - больше $ZT_{\text{нор}}$.

Это приводило к недостатку топлива в других отраслях народного хозяйства.

В рыночной экономике $ZT_{\text{фак}}$ на ТЭС - часто меньше $ZT_{\text{нор}}$.

На ТЭС ЕЭС России и РАО «ЕЭС России» запасы угля и мазута в 1999 г. были ниже плановых соответственно на 20-40% по углю и 20-70% по мазуту.

Объемы фактического и планового задания по запасам топлива на ТЭС за 1999 г.

	Уголь, тыс. тонн				Мазут, тыс. тонн			
	Задание	Факт	Отклонение		Задание	Факт	Отклонение	
			К заданию	К 1999г.			К заданию	К 1999г.
ТЭС ЕЭС России	15000	11796	-3200	-2415	3000	2334	-666	-146
ТЭС РАО «ЕЭС России»	1680	1227	-453	-723	405	114	-291	-61

В современных условиях на ускорение оборачиваемости существенно влияют:

- ускорение расчетов с потребителями за отпущенную энергию и
- удлинение межремонтных периодов.

Положительные факторы ускорения оборачиваемости оборотных средств

- сокращение издержек производства
- снижение себестоимости энергии.

Топливоиспользование в энергетике

Потребление топлива связано с **проблемой неплатежей** потребителей за поставленную энергию.

В 2000 г. систематические неплатежи потребителей за э/э и т/э привели к недоплатам энергетиков за газ, мазут и уголь и к их ограничениям особенно по ТЭС РАО «ЕЭС России». Эти обстоятельства привели и к сработкам запасов топлива.

ТЭС, работающие на дальнепривозных углях, из-за финансовых затруднений и неритмичных поставок угля - снижали нагрузку (например, Троицкая, Рефтинская, Рязанская, Черепетская ГРЭС).

Снижение поставок мазута происходило **из-за неплатежей и высоких экспортных цен** на нефтепродукты (стимулировало первоочередную их поставку на экспорт).

Пример:

Низкие эксплуатационные запасы мазута к осенне-зимнему периоду 2000 года объясняются:

- * жестким требованием предоплаты со стороны поставщиков мазута
- * недостатком финансовых средств у большинства акционерных обществ энергетики (АО-энерго) и ТЭС РАО «ЕЭС России»
- * значительным повышением цен на мазут
- * снижающимися ресурсами нефти на внутреннем рынке из-за уменьшения ее добычи
- * стремления к увеличению объемов экспорта.

В этих условиях объемы поставок газа существенно влияли на потребление мазута и угля.

Нормативные и фактические запасы топлива по углю и мазуту на ТЭС России в 2000-2001г.г.

	Запасы топлива, тыс. тонн						
	На 01.01.20 00	На 01.10.2000			На 01.01.2001		
		Задание	Факт	Выполне ние (+/-)	Задание	Факт	Выполне ние (+/-)
ТЭС ЕЭС России							
Уголь - всего	11796	17000	16544	-456	12600	11231	-1369
Мазут	2334	2100	1973	-127	2100	2768	+668
ТЭС РАО «ЕЭС России»							
Уголь - всего	1227	1300	1268	-32	1170	1350	+180
Мазут	114	200	135	-65	200	489	+289

Задолженность на рынках электрической энергии за период 2011-2012 гг. .

1. По состоянию на январь 2012 г. задолженность за электроэнергию перед поставщиками – 178 млрд.руб., рост 24 % за 2011 г.
2. Наиболее высокие темпы роста задолженности на розничном рынке что обусловлено особенностями работы и взаимодействия с конечными потребителями энергии, которые характеризуются низким уровнем платежной дисциплины.

Структура дебиторской задолженности

Сектор	Доля , %
Население	4
УК ЖКХ и ТСЖ	59
Бюджетные организации	6
Промышленные потребители	3
Прочие юридические лица	6
Оптовые потребители-перепродавцы	22

Задолженность на рынках тепловой энергии за период 2011-2014 гг. .

1. По состоянию на январь 2012 г. задолженность за теплоэнергию перед поставщиками – 137 млрд. руб., рост - 34 % за 2011 г. , за 1 кв.2014 задолженность перед 24 крупнейшими генерирующими компаниями составила 170 млрд. руб., рост – 16 % по сравнению с 2013 г.
2. Наиболее проблемные регионы в европейской части РФ – Мурманская обл., Калининградская область, республика Коми, республики Северного Кавказа.
3. Наиболее проблемные регионы в Сибири – Якутия, Тыва, Приморье.
4. На Урале – Свердловская область.

Доля неоплаченной теплоэнергии в 1 кв. 2014 г.

Население – 11 %	ЖКХ – 42 %	Бюджет – 3,6 %
Промышленность – 2,8 %	Прочие – 8 %	ОПП – 32,6 %

Причины дебиторской задолженности

Основные причины возникновения ДЗ, %		
Недофинансирование госучреждений	13	
Финансовые трудности потребителя	23	47 % - низкая платежная дисциплина
		53 % низкий уровень жизни
Лояльность законодательства	28	
Махинации	36	

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Особенности формирования себестоимости продукции в энергетике

Себестоимость продукции – это денежное выражение трудовых и материальных затрат предприятия, связанных с изготовлением и реализацией продукции за определенный период (месяц, квартал, год).

Себестоимость — важнейший качественный показатель работы предприятия, в ней комплексно отражаются все основные факторы производственной деятельности:

- * уровень производительности труда,
- * степень механизации и автоматизации производственных процессов,
- * уровень использования основных фондов,
- * экономичность расходования топлива, сырья, материалов и энергии,
- * качество эксплуатации и организации производства.

Особенности формирования себестоимости в энергетике

1. Себестоимость энергии **исчисляется франко-потребитель**, т. е. учитываются затраты не только на производство, но и на передачу и распределение энергии. Это обусловлено жесткой и неразрывной связью между производством и передачей энергии.
2. **Отсутствие незавершенного производства** ведет к тому, что издержки производства за определенный отрезок времени полностью могут быть отнесены на себестоимость произведенной энергии.
3. Значительное влияние режима производства энергии обуславливает необходимость делить **затраты на условно-переменные и условно-постоянные**. В результате появляется зависимость себестоимости производства и распределения энергии от T_u .
4. На себестоимость энергии влияют **расходы по содержанию резерва мощности** на электростанциях и в электросетях для обеспечения бесперебойности энергоснабжения потребителей.
5. **Уровень себестоимости энергии может значительно изменяться** по отдельным типам электростанций и по энергообъединениям.

На энергетических предприятиях исчисляются:

- себестоимость производства энергии (в генерирующих компаниях);
- себестоимость передачи и распределения энергии в электрических и тепловых сетях;
- себестоимость в энергосбытовых организациях;
- полная себестоимость по регулируемым энергообъединениям (не выходящим на ФОРЭМ).

Полная себестоимость энергии включает все затраты (издержки, расходы) на ее производство, передачу и распределение и реализацию, с учетом затрат на покупную энергию.

Себестоимость продукции исчисляется

- * по экономическим элементам
- * по калькуляционным статьям затрат
- * укрупненным способом.

Себестоимость продукции во временном разрезе определяется

- при составлении сметы затрат (на планируемый период - год) - по экон. элементам
- для действующего энергетического предприятия – по статьям калькуляции
- для проектируемого энергетического предприятия – укрупненным способом.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Исчисление себестоимости единицы энергии для действующего предприятия называют калькуляцией себестоимости.

Для действующего энергетического предприятия может быть определена:

- 1) Плановая** себестоимость - исходя из плановых технико-экономических показателей (цен на топливо, удельных расходов топлива на производство энергии, расходов энергии на собственные нужды и др.)
- 2) Фактическая** себестоимость - из фактических данных за отчетный период
- 3) Нормативная** себестоимость - из нормативных значений соответствующих показателей.

ГРУППИРОВКА ЗАТРАТ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ

Для расчета себестоимости и планирования издержек (при составлении сметы затрат на след. год) затраты группируются по экономическим элементам:

- * материальные затраты,
- * затраты на оплату труда,
- * отчисления на социальные нужды,
- * амортизация основных фондов,
- * прочие затраты.

Материальные затраты делятся (на предприятиях, где их доля высока – 50-80 %):

- * Сырье и основные материалы (за вычетом возвратных отходов),
- * Вспомогательные материалы,
- * Работы и услуги, выполняемые сторонними организациями,
- * Топливо на технологические цели,
- * Энергия, приобретаемая со стороны.

ПРОЧИЕ РАСХОДЫ ВКЛЮЧАЮТ:

1. Налоги,
2. Сборы,
3. Отчисления во внебюджетные фонды,
4. Платежи за выбросы вредных веществ,
5. Платежи по обязательному страхованию имущества предприятия,
6. Плата процентов за краткосрочные кредиты банков,
7. Оплата работ по сертификации продукции,
8. Командировочные расходы по установленным нормам,
9. Пожарная и сторожевая охрана,
10. Расходы по набору работников,
11. Оплата услуг связи и вычислительных центров,
12. Плата за аренду,
13. Плата за ремонт по установленному нормативу.

ГРУППИРОВКА ЗАТРАТ ПО СТАТЬЯМ КАЛЬКУЛЯЦИИ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ:

1. Топливо на технологические цели
2. Вода на технологические цели
3. Основная оплата труда производственных рабочих
4. Дополнительная оплата труда производственных рабочих
5. Отчисления на социальные нужды с оплаты труда производственных рабочих
6. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования

В том числе:

- * амортизация оборудования
 - * отчисления в ремонтный фонд
 - * другие расходы по содержанию и эксплуатации оборудования,
7. Расходы по подготовке и освоению производства (пусковые расходы)
 8. Цеховые расходы
 9. Общехозяйственные расходы, всего в том числе:
 - * Целевые средства на НИОКР (по установленному нормативу),
 - * Средства на страхование (по установленному нормативу),
 - * Плата за предельно допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ
 - * Уплата процентов по полученным кредитам,
 - * Отчисления в ремонтный фонд,

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА СТАТЕЙ КАЛЬКУЛЯЦИИ

В зависимости от характера и структуры производства в различных отраслях промышленности перечень статей может меняться.

В промышленности есть составляющие:

- сырье и материалы,
- возвратные отходы (вычитаются).

В машиностроении выделяется статья - «комплектующие изделия»,

В цветной металлургии – «попутные полуфабрикаты», «попутная продукция».

Дальнейшая группировка затрат:

- * простые и комплексные
- * основные и накладные – по экономической роли в процессе производства

Основные – непосредственно связанные с технологическим процессом (затраты на сырье, материалы, топливо, зарплата осн. произв. рабочих).

Накладные – связаны с организацией управления (цеховые и общезаводские расходы).

- * прямые и косвенные – по методу отнесения затрат на производство конкретного вида продукции,
- * условно-постоянные и условно-переменные – по отношению к объему производства.

ПО ОБЪЕМУ УЧИТЫВАЕМЫХ ЗАТРАТ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ РАЗЛИЧАЮТ:

- цеховую себестоимость,
- производственную себестоимость,
- полную себестоимость.

Цеховая себестоимость – совокупность затрат, связанных с производством продукции в пределах цеха (с 1 по 6 статьи затрат калькуляции) плюс цеховые расходы.

Производственная себестоимость – это цеховая себестоимость плюс общезаводские расходы.

Полная себестоимость – это производственная себестоимость плюс внепроизводственные расходы.

Себестоимость продукции на КЭС

Ежегодные расходы по КЭС складываются из следующих составляющих

$$I_{\text{КЭС}} = I_T + I_{\text{зн}} + I_a + I_p + I_{\text{пр}},$$

где I_T - затраты на топливо;

$I_{\text{зн}}$ - затраты на заработную плату с учетом отчислений в различные фонды;

I_a - затраты на амортизацию;

I_p - затраты на текущий и капитальный ремонт;

$I_{\text{пр}}$ - прочие расходы.

1. Топливная составляющая

$$I_T = C_T \times b \times N_y \times T_y / K_T.$$

где b - удельного расхода топлива на производство электроэнергии (г у.т./кВт.ч),

N_y - установленная мощность электростанции (кВт),

T_y - число часов использования установленной мощности в году (ч),

C_m - цена топлива (руб./т н.т.) и

K_m - тепловой эквивалент используемого вида топлива.

2. Затраты на заработную плату $I_{zn} = \Phi_{zn} \times K_{шт} \times K_n$,

где Φ_{zn} - среднегодовой фонд заработной платы, приходящийся на одного работника КЭС (руб./чел.год);

$K_{шт}$ - штатный коэффициент (чел./МВт);

K_n - коэффициент, учитывающий начисления на зарплату в пенсионный фонд (22,6 %), фонды социального (4,0 %) и медицинского (3,6 %) страхования, т.е. $K_n = 1,302$.

3. Издержки на амортизацию

$$I_a = (a_p / 100) \times K_{y\partial} \times N_y,$$

где a_p - норма амортизационных отчислений на реновацию, (4 %);

$K_{y\partial}$ - удельные капитальные вложения в КЭС (руб./кВт).

4. Затраты на капитальный и текущий ремонты в процентах от издержек на амортизацию КЭС ($a_{кр} = 30\%$, $a_{тр} = 40\%$)

$$I_p = (a_{кр} + a_{тр}) \times I_a / 100.$$

5. Прочие расходы принимаются в размере 30 % ($\beta_{пр} = 0,3$) от трех указанных выше составляющих эксплуатационных расходов

$$I_{np} = \beta_{np} (I_a + I_p + I_{zn}).$$

Полная себестоимость единицы выработанной электроэнергии определится как отношение суммы издержек $I_{\text{кЭС}}$ к общему объему производства электроэнергии:

$$C_{\text{э}} = I_{\text{кЭС}} / W_{\text{выр}} = I_{\text{кЭС}} / N_y \times T_y.$$

Для построения экономической характеристики КЭС выделяются:

- * постоянная составляющая издержек I

$$\bar{I} = I_{\text{зн}} + I_a + I_p + I_{\text{пр}}$$

- * переменная (топливная) составляющая издержек

$$\tilde{I} = I_{\tau} = \underline{C}_{\tau} \times b \times N_y \times T_y / K_{\tau}$$

Тогда суммарные расходы по КЭС

$$I_{\text{кЭС}} = \bar{I} + \tilde{I} = \bar{I} + \underline{C}_{\tau} \times b \times N_y \times T_y / K_{\tau},$$

а себестоимость единицы энергии будет равна

$$C_{\text{э}} = I_{\text{кЭС}} / W_{\text{выр}} = I_{\text{кЭС}} / N_y \times T_y = \bar{I} / N_y \times T_y + \underline{C}_{\tau} \times b / K_{\tau}.$$

Определение себестоимости энергии на ГЭС

$$I_{гэс} = I_a + I_{зн} + I_{пр},$$

$$I_{гэс} = \left[\frac{a_1}{100} \beta + \frac{a_2}{100} (1 - \beta) \right] K_{yд} N_y + 3 * K_{шт} N_y K_c + u_{yд} N_y,$$

где β , $1-\beta$ – доля соответственно зданий и сооружений и оборудования в общей стоимости основных фондов;

a_1 и a_2 – норма амортизационных отчислений по зданиям и сооружениям и по оборудованию;

$K_{шт}$ и 3 – штатный коэффициент и среднегодовой фонд заработной платы;

K_c – коэффициент начислений на заработную плату ($K_c = 1,302$);

$u_{yд}$ – удельные на единицу установленной мощности прочие эксплуатационные расходы по ГЭС (принимались до 1990 г. для ГЭС – 300 МВт $u_{yд} = 1-2$ руб/кВт; 500 МВт – 0,6 – 1 руб/кВт; до 1000 МВт – 0,3 – 0,6 руб/кВт; до 2000 МВт – 0,25 руб/кВт; больше 4000 МВт – 0,15 руб/кВт).

Для приведения, например, к уровню 2015 г. нужно умножить на индекс инфляции, равный для электроэнергетики в среднем 110 по отношению к 1990 г.

Среднегодовая себестоимость электроэнергии, отпущенной с шин ГЭС, составляет

где $\Delta W_{сн}$ – расход электроэнергии на собственные нужды, (1-1,5 %).

$$C = \frac{I_{гэс}}{W_{сн} (1 - \Delta W_{сн} / 100)}$$

Издержки производства и себестоимость энергии на АЭС

$$I_{\text{АЭС}} = I_a + I_{\text{зн}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{пр}} + I_m,$$

Отличие структуры эксплуатационных издержек АЭС от ТЭС:

- 1) Топливная составляющая годовых расходов АЭС находится в пределах 15...30%, тогда как на ТЭС — 65...70%,
- 2) Годовые амортизационные отчисления на АЭС достигают 70 – 80% от суммарных эксплуатационных расходов.

* Амортизационные отчисления

$$I_a = \sum_i a_{ni} K_i = a_n K,$$

где K_i и a_i — стоимость i -й группы основных фондов и соответствующая им норма амортизационных отчислений;

a_n — средняя норма амортизационных отчислений на АЭС, принимается равной 6...8% и включает затраты на реновацию и капитальный ремонт.

* Заработная плата (основная и дополнительная) с начислениями на социальное страхование

$$I_{\text{зн}} = K_{\text{ум}} \cdot N_y \cdot \Phi_{\text{зн}} \cdot K_n.$$

* Стоимость текущих ремонтов и прочие эксплуатационные расходы обычно выражают в долях от амортизационных отчислений:

$$I_{тр} \cong 0,2 I_a; \quad I_{пр} \cong 0,35 I_a.$$

Поскольку I_a , $I_{тр}$, $I_{пр}$ в конечном счете определяются капитальными вложениями в АЭС, а удельный вес заработной платы в общих эксплуатационных издержках не превышает 10%, суммарные издержки производства на АЭС можно представить в виде (руб/год):

$$I_{АЭС} = 1,1(a_n + a_{тр} + a_{пр})K + I_m$$

$$I_{АЭС} = 1,1(1,55 a_n K) + I_m.$$

* Годовые издержки на топливо (I_T) зависят:

- от вида топлива, используемого в атомных реакторах (природный уран, обогащенный уран, торий),

1. степени обогащения топлива,
2. стоимости изготовления топливных элементов,
3. характера топливного цикла АЭС.

Годовые издержки на топливо для АЭС, работающих по разомкнутому топливному циклу (без повторного использования облученного горючего):

$$I_m = (u_m + u_{xp})B,$$

где u_m — цена топлива рабочего обогащения, в основе формирования которой учтены затраты на добычу исходного топлива, обогащение, изготовление твэлов и транспортные расходы, руб/кг;

u_{xp} — стоимость хранения отработавшего топлива, руб/кг;

$B = B_a / T_a$ — годовой расход ядерного топлива в режиме нормальной эксплуатации;

B_a — загрузка топлива в активную зону реактора;

T_a — рабочая кампания активной зоны, годы.

Годовой расход топлива в реакторах типа с реакторами ВВЭР и РБМК топлива (ТЯГ):

$$B_{\text{АЭС}} = \frac{N_y h_y}{24 \alpha_{\text{выг}} \eta_{\text{АЭС}}^{\text{нт}}},$$

где T_y — годовое число часов использования установленной мощности, ч;

$\alpha_{\text{выг}}$ — средняя глубина выгорания (составляет 18 000 – 40000 МВт·сут/т);

$\eta_{\text{АЭС}}^{\text{нт}}$ — КПД АЭС с учетом расхода энергии на собственные нужды (нетто).

Годовой расход топлива снижается пропорционально *росту глубины выгорания*. При этом уменьшаются не только затраты на исходное топливо, но и издержки по хранению отработавшего топлива.

Средняя глубина выгорания ядерного топлива зависит

- от вида топлива,
- конструкции ТВЭЛОВ,
- физических характеристик активной зоны и т. п.

Отпуск энергии в сеть составит

$$W_{\text{э}}^{\text{отп}} = W_{\text{э}}^{\text{бр}} (1 - \Delta W_{\text{сн}}).$$

Себестоимость электроэнергии на АЭС

$$C_{\text{АЭС}} = \frac{I_{\text{АЭС}}}{W_{\text{э}}^{\text{отп}}} = \frac{I_{\text{АЭС}}}{W_{\text{э}} (1 - \Delta W_{\text{сн}})}.$$

На АЭС в себестоимости единицы энергии преобладает постоянная часть затрат. Себестоимость электроэнергии на АЭС будет резко снижаться при увеличении T_y . Поэтому экономичным режимом работы АЭС является базисный режим. Это отвечает и эксплуатационно-техническим требованиям, предъявляемым к режиму их работы, так как атомный реактор может устойчиво работать только при постоянной нагрузке.

Структура себестоимости электроэнергии на ТЭЦ и ГЭС

Станция	Топливо	Вода	З/Посн	В т.ч. З/Пдоп	Отч.на соц. нужды	Аморт	Расх. на сод. об.	Цехов расх.	Общез расх.
Цент ТЭЦ	67,5	1,3	1,4	3,1	0,2	2,6	13,1	7,8	5,6
Сев.ТЭЦ	80	1,4	1,1	1,2	0,2	1,9	8,4	2,1	4,6
Южн.ТЭЦ	72,8	0,4	1,2	1,0	0,0	15,5	5,4	3,8	1,0
Каск. Вуокс Пусковые ГЭС	0 расходы – нет.	3,5	1,2	1,8	0,0	36,3	32,0	15,6	10,6

Число часов использования установленной мощности по типам станций за 2012 г.

Для Спб и Лен. области:

АЭС – 6100 час.

ГЭС – 5126 час.

ТЭС – 3685 час.

Для России в целом:

АЭС – 7020 час.

ГЭС – 3216 час.

ТЭС – 4267 час.