

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ФИРМА ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАН-  
ЦИЙ И СЕТЕЙ ОРГРЭС"

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ ВОДЫ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА ВОДОПОДГОТОВИ-  
ТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ТЭС**

**РД 153-34.1-09.456-00**

УДК 621.311

*Вводится в действие с 01.12.2000 г.*

**Разработано:** Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и экс-  
плуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

**Исполнители:** В.Ф. ГВОЗДЕВ, А.Я. САМОЙЛОВ

**Утверждено:** Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 12.01.2000

Первый заместитель начальника А.П. БЕРСЕНЕВ

Настоящая Методика определяет единый порядок расчета себестоимости воды, вырабатываемой на водоподгото-  
вительных установках (ВПУ) ТЭС, ориентирована на применение в условиях установления рыночных отношений и  
должна использоваться в расчетах себестоимости электрической и тепловой энергии. Постатейное сравнение состав-  
ляющих себестоимости воды на различных ТЭС необходимо для выявления узких мест и распространения передово-  
го опыта эксплуатации водоподготовительного хозяйства независимо от форм собственности.

Методика предназначена для работников тепловых электростанций, АО-энерго и проектных организаций.

С выходом настоящей Методики утрачивают силу "Методические указания по калькуляции себестоимости хими-  
чески очищенной воды и конденсата на электростанциях" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1971).

**Расчет составляющих себестоимости воды, вырабатываемой на ВПУ ТЭС**

**1. Полная или суммарная себестоимость воды**

Полная или суммарная себестоимость воды ( $S_{X.O.B.}$ ), вырабатываемой на ВПУ ТЭС, включает:

- стоимость исходной воды ( $U_{И.В.}$ );
- стоимость реагентов ( $U_P$ );
- стоимость электроэнергии, израсходованной на ВПУ ( $U_Э$ );
- стоимость потерь тепла в ВПУ ( $U_T$ );
- заработную плату персонала с начислениями ( $U_{З.П.}$ );
- амортизационные отчисления ( $U_{ам}$ );
- стоимость текущего ремонта ( $U_{Т.Р.}$ );
- цеховые расходы ( $U_{цех}$ );
- общестанционные и прочие расходы ( $U_{общ}$ ).

В общем случае плановая или фактическая себестоимость химически очищенной воды  $S_{X.O.B.}$  (руб.) определяется по выражению:

$$S_{X.O.B.} = U_{И.В.} + U_P + U_Э + U_T + U_{З.П.} + U_{ам} + U_{Т.Р.} + U_{цех} + U_{общ} \quad (1)$$

При этом себестоимость 1 м<sup>3</sup> химически очищенной воды  $S_{X.O.B.}$  (руб/м<sup>3</sup>) при объеме  $V_{X.O.B.}$  составит:

$$S_{X.O.B.} = \frac{S_{X.O.B.}}{V_{X.O.B.}} \quad (2)$$

## 2. Стоимость исходной воды

Стоимость исходной воды ( $U_{И.В.}$  (руб.)) определяется произведением планового или фактического расхода исходной воды и основного или льготного установленного тарифа. Плановый расход, исходной воды определяется производительностью ВПУ с учетом потерь воды в процессе ее очистки.

Стоимость воды, поступающей из открытых водоемов или из принадлежащих электростанции артезианских скважин, должна быть скалькулирована с учетом других слагаемых себестоимости, перечисленных в п. 1 настоящей Методики. При этом амортизацию водозабора и насосной станции подачи воды следует учитывать лишь в случае, если они предназначены в основном для снабжения ВПУ, а не для циркуляционного водоснабжения конденсаторов турбин.

## 3. Стоимость реагентов $U_P$ (руб.), а также фильтрующих и ионообменных материалов

Стоимость реагентов  $U_P$  (руб.), а также фильтрующих и ионообменных материалов, досыпаемых в фильтры и заменяемых из-за значительной потери обменной способности, определяется по их фактическим или плановым расходам и действующим оптовым ценам и с учетом транспортно-заготовительных расходов.

## 4. Стоимость электроэнергии $U_{\mathcal{E}}$ (руб.), израсходованной на ВПУ

Стоимость электроэнергии  $U_{\mathcal{E}}$  (руб.), израсходованной на ВПУ, включает стоимость электроэнергии, израсходованной на подачу исходной воды к ВПУ и на собственные нужды (с.н.) при эксплуатации установки.

4.1. Стоимость электроэнергии, израсходованной на подачу исходной воды к ВПУ,  $U_{\mathcal{E}(И.В.)}$  (руб.) определяется по выражению:

$$U_{\mathcal{E}(И.В.)} = S_{\mathcal{E}} \mathcal{E}_{И.В.} \quad (3)$$

где  $S_{\mathcal{E}}$  — плановая или фактическая себестоимость электроэнергии на электростанции, руб/(кВт-ч);

$\mathcal{E}_{И.В.}$  — расход электроэнергии, определяемый по показаниям счетчика (кВт-ч) или по формуле:

$$\mathcal{E}_{И.В.} = \bar{\mathcal{E}}_{И.В.} V_{И.В.} \quad (4)$$

(здесь  $\bar{\mathcal{E}}_{И.В.}$  — удельный расход электроэнергии на подачу исходной воды, кВт-ч/м<sup>3</sup>;  $V_{И.В.}$  - объем (подача) исходной воды, м<sup>3</sup>).

Удельный расход электроэнергии на подачу исходной воды принимается по фактическим нагрузкам электродвигателей соответствующих насосов. При затруднении в определении этих данных удельный расход электроэнергии  $\bar{\mathcal{E}}_{И.В.}$  (кВт-ч/м<sup>3</sup>) подсчитывается по формуле:

$$\bar{\mathcal{E}}_{И.В.} = \frac{1000H}{3600 \cdot 102 \eta_H \eta_{\mathcal{E}}} = \frac{1000H}{3600 \cdot 1020,6 \cdot 0,9} \approx \frac{H}{200} \quad (5)$$

где  $H$  — напор насоса, м;

$\eta_H$  и  $\eta_{\mathcal{E}}$  — собственно к.п.д. соответственно насоса и электродвигателя.

4.2. Стоимость электроэнергии, израсходованной на с.н. ВПУ,  $U_{\mathcal{E}(С.Н.)}$  (руб.) определяется по формуле:

$$U_{\mathcal{E}(С.Н.)} = S_{\mathcal{E}} \cdot \mathcal{E}_{С.Н.} \quad (6)$$

где  $\mathcal{E}_{С.Н.}$  — расход электроэнергии на с.н. ВПУ (кВт-ч), определяемый по показаниям соответствующих счетчиков, а в случае их отсутствия — в соответствии с п. 4.1 настоящей Методики.

## 5. Стоимость потерь тепла в ВПУ

Стоимость потерь тепла в ВПУ определяется следующими расчетами:

5.1. При подготовке добавочной воды энергетических котлов и тепловых сетей в большинстве случаев требуется подогрев исходной (сырой) воды.

5.2. Расчет расхода тепла на технологические нужды ВПУ производится в соответствии с "Методикой расчета расхода тепла на технологические нужды водоподготовительных установок: РД 153-34.1-37.530-98" (М.: СПО ОРГ-РЭС, 1999).

5.3. Основная потеря тепла на ВПУ — потеря тепла с водой с.н. Остальные потери тепла (за счет охлаждения воды при подаче ее из турбинного цеха на ВПУ, из ВПУ в турбинный цех, при прохождении по тракту ВПУ) незначительны и не нормируются.

5.4. Расход воды на с.н.  $D_{С.Н.}$  (м<sup>3</sup>) — это разность между количеством исходной воды, поступившей на ВПУ,  $D_{ИСХ}$  (м<sup>3</sup>) и количеством полезно использованной (для восполнения внутростанционных потерь пара, питательной воды и конденсата, невозвращенного конденсата от потребителей пара, утечек сетевой воды) очищенной воды  $D_{ВПУ}$  (м<sup>3</sup>) определяется по формуле:

$$D_{C.H.} = D_{ИСХ} - D_{ВПУ} \quad (7)$$

5.5. Общий расход воды на с.н. ВПУ  $D_{C.H.}$  (м<sup>3</sup>) равен сумме соответствующих расходов на каждую ступень очистки воды  $D_{C.H.i}$ :

$$D_{C.H.} = \sum D_{C.H.i} \quad (8)$$

где  $i$  — число ступеней очистки воды, включая предочистку.

5.6. Для определения расхода тепла на с.н. ВПУ должен быть обеспечен учет количества и температуры воды перед ВПУ, а также воды, обработанной на ВПУ и поступившей для восполнения пароводяных потерь электростанции, потерь пара у потребителей и воды в тепловой сети.

5.7. Нормативный минимально необходимый расход тепла на с.н. конкретной ВПУ  $Q_{Н.Т}$  [ГДж (Гкал)] за рассчитываемый период (месяц, квартал, год) определяется по формуле:

$$Q_{Н.Т} = D_{Н.С.Н} C d (t_{Н.ПОД} - t_{Ф.ИСХ}) \cdot 10^{-3} \quad (9)$$

где  $D_{Н.С.Н}$  — нормативный расход воды на с.н. ВПУ, определяемый по формулам, приведенным в РД 153-34.1-37.530-98, м<sup>3</sup>;

$C$  — удельная теплоемкость воды, принятая равной 4,19 кДж/(кг °С);

$d$  — плотность воды, принятая равной 1 кг/дм<sup>3</sup>;

$t_{Н.ПОД}$  — нормативная (предельная) температура подогретой воды на входе в ВПУ, °С. Определяется по табл. 2 РД 153-34.1-37.530-98;

$t_{Ф.ИСХ}$  — фактическая температура исходной воды, °С.

5.8. Фактический расход тепла на с.н. ВПУ  $Q_{Ф.С.Н}$  [ГДж (Гкал)] за отчетный период определяется по формуле:

$$Q_{Ф.С.Н} = (D_{Ф.ИСХ} - D_{ВПУ}) C d (t_{Н.ПОД} - t_{Ф.ИСХ}) \cdot 10^{-3} \quad (10)$$

где  $D_{Ф.ИСХ}$  — фактический расход исходной воды, м<sup>3</sup>.

5.9. Фактические потери тепла аппаратурой (фильтрами) и трубопроводами ВПУ и установок для очистки производственного и турбинного конденсата  $Q_{Ф.АП}$  (Гкал) при необходимости их учета определяются по формуле:

$$Q_{Ф.АП} = 2 \sum P \alpha \Delta t T \quad (11)$$

где  $2$  — коэффициент, учитывающий отношения всех площадей теплоизлучающих поверхностей, включая трубопроводы, к площади поверхности собственно аппаратуры  $\sum P$ ;

$P$  — площадь наружной поверхности фильтра, м<sup>2</sup>;

$\alpha$  — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности аппаратуры, равный около 10 ккал/(м<sup>2</sup>·ч·°С);

$\Delta t$  — разность температуры воды в аппаратуре и воздуха в помещении ВПУ, °С;

$T$  — число часов работы ВПУ.

5.10. Нормативный и фактический расходы тепла на отопление и вентиляцию ВПУ  $Q_{Н.О.В}$  и  $Q_{Ф.О.В}$  (Гкал/год) следует брать по данным проекта с учетом температуры наружного воздуха.

5.11. Стоимость нормативных потерь тепла  $U_{Н.П.Т}$  (руб.) определяется по формуле:

$$U_{Н.П.Т} = S_{Т.П} (Q_{Н.Т} + Q_{Н.О.В}) \quad (12)$$

где  $S_{Т.П}$  — плановая себестоимость тепла, руб/Гкал.

5.12. Стоимость фактических потерь тепла  $U_{Ф.П.Т}$  (руб.) рассчитывается по формуле:

$$U_{Ф.П.Т} = S_{Т.Ф} (Q_{Ф.С.Н} + Q_{Ф.АП} + Q_{Ф.О.В}) \quad (13)$$

где  $S_{Т.Ф}$  — фактическая себестоимость тепла, руб/Гкал.

## 6. Заработная плата персонала с начислениями

Заработная плата персонала с начислениями  $U_{З.П.}$  (руб.) — годовые затраты на заработную плату рабочих и инженерно-технических работников, занятых только на ВПУ, определяется по штатному расписанию и схеме должностных окладов с учетом установленных в рассматриваемом периоде поясных надбавок, премий и начислений на заработную плату.

При наличии на ВПУ нескольких технологических линий (например, при получении Na-катионированной и отдельно обессоленной воды), обслуживаемых отдельными аппаратчиками, затраты на рабочую силу определяются для каждой линии по количеству и заработной плате занятого на данной линии персонала.

Отчисления на соцстрах и в фонд занятости определяются исходя из годовых затрат на заработную плату с начислениями по установленным для них в рассматриваемый период нормативам.

## 7. Амортизационные отчисления

Амортизационные отчисления  $U_{aM}$  (руб.) на полное восстановление определяются стоимостью основных фондов ВПУ в размерах, установленных действующими Нормами амортизационных отчислений по основным фондам РФ:

$$U_{aM} = \alpha_{aM} \Phi_{ЦЕХ}, \quad (14)$$

где  $\Phi_{ЦЕХ}$  — среднегодовая стоимость основных фондов, числящихся за химическим цехом, руб.;

$\alpha_{aM}$  — норма амортизационных отчислений на реновацию.

## 8. Стоимость текущего ремонта

Стоимость текущего ремонта  $U_{T.P}$  (руб.) оборудования ВПУ принимается по фактическим данным, для плановой калькуляции — по составленным сметам на проведение текущего ремонта.

## 9. Цеховые расходы

Цеховые расходы  $U$  (руб.) определяются заработной платой административно-управленческого персонала химического цеха, размером амортизационных отчислений и затрат по содержанию зданий и инвентаря общецехового назначения, включая их текущий ремонт.

## 10. Общестанционные расходы

Общестанционные (содержание административно-управленческого персонала электростанций, расходы по охране, содержанию общестанционных помещений и др.) и прочие расходы, относящиеся к водоподготовке (оплата услуг сторонних организаций, расходы по охране труда и технике безопасности) химического цеха,  $U_{ОБЩ}$  (руб.) определяются по формуле:

$$U_{ОБЩ} = \frac{\PhiЗП_{ЦЕХ}}{\PhiЗП_{СТ}} U_{ОБЩ.СТ}, \quad (15)$$

где  $\PhiЗП_{ЦЕХ}$  и  $\PhiЗП_{СТ}$  — соответственно фонды заработной платы химического цеха и электростанции, руб.;

$U_{ОБЩ.СТ}$  — общестанционные и прочие расходы по электростанции в целом, руб.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Полная или суммарная себестоимость воды .....	- 1 -
2. Стоимость исходной воды .....	- 2 -
3. Стоимость реагентов $U_p$ (руб.), а также фильтрующих и ионообменных материалов .....	- 2 -
4. Стоимость электроэнергии $U_{э}$ (руб.), израсходованной на ВПУ .....	- 2 -
5. Стоимость потерь тепла в ВПУ .....	- 2 -
6. Заработная плата персонала с начислениями .....	- 3 -
7. Амортизационные отчисления .....	- 4 -
8. Стоимость текущего ремонта .....	- 4 -
9. Цеховые расходы .....	- 4 -
10. Общестанционные расходы .....	- 4 -