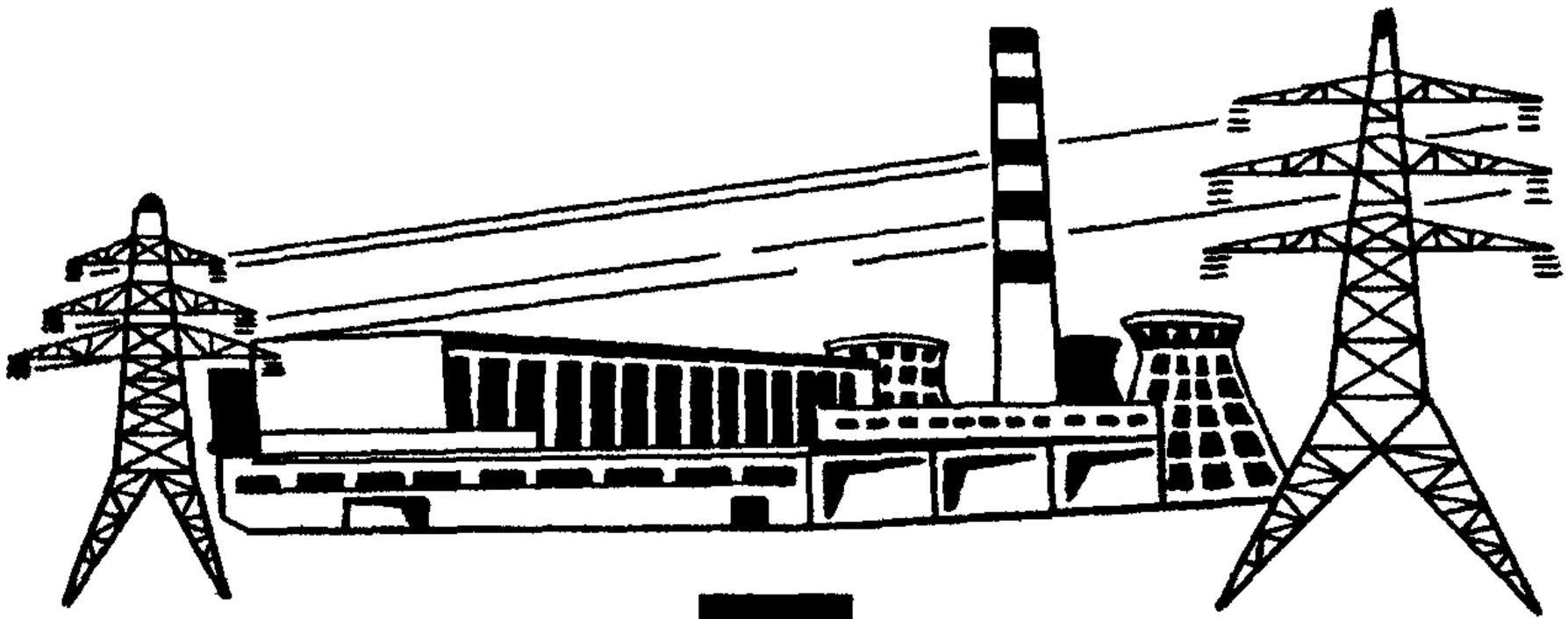
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ФИРМА ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ ОРГРЭС"

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ ВОДЫ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ТЭС

РД 153-34.1-09.456-00



СПО
ОРГРЭС
Москва 2000

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации 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*

© СПО ОРГРЭС, 2000

УДК 621.311

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ ВОДЫ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ТЭС

РД 153-34.1-09.456-00

Вводится в действие с 01.12.2000 г.

Настоящая Методика определяет единый порядок расчета себестоимости воды, вырабатываемой на водоподготовительных установках (ВПУ) ТЭС, ориентирована на применение в условиях установления рыночных отношений и должна использоваться в расчетах себестоимости электрической и тепловой энергии. Постатейное сравнение составляющих себестоимости воды на различных ТЭС необходимо для выявления узких мест и распространения передового 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 химически очищенной воды и конденсата на электростанциях" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1971).

Расчет составляющих себестоимости воды, вырабатываемой на ВПУ ТЭС

1. Полная или суммарная себестоимость воды ($S_{х.о.в}$), вырабатываемой на ВПУ ТЭС, включает:

стоимость исходной воды ($U_{и.в}$);

стоимость реагентов ($U_р$);

стоимость электроэнергии, израсходованной на ВПУ ($U_э$);
стоимость потерь тепла в ВПУ ($U_т$);
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 $S_{х.о.в}$ (руб.) определяется по выражению

$$S_{х.о.в} = U_{и.в} + U_р + U_э + U_т + U_{з.п} + U_{ам} + U_{т.р} + U_{цех} + U_{общ} \quad (1)$$

При этом себестоимость 1 м^3 химически очищенной воды $s_{х.о.в}$ (руб/м^3) при объеме $V_{х.о.в}$ составит

$$s_{х.о.в} = \frac{S_{х.о.в}}{V_{х.о.в}}. \quad (2)$$

2. 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 $U_р$ (руб.), **а также фильтрующих и ионообменных материалов**, досыпаемых в фильтры и заменяемых из-за значительной потери обменной способнос-

ти, определяется по их фактическим или плановым расходам и действующим оптовым ценам и с учетом транспортно-заготовительных расходов.

4. Стоимость электроэнергии $U_э$ (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, $U_{э(и.в)}$ (руб.) определяется по выражению

$$U_{э(и.в)} = s_э \, Э_{и.в}, \qquad (3)$$

где $s_э$ — плановая или фактическая себестоимость электроэнергии на электростанции, руб/(кВт·ч);

$Э_{и.в}$ — расход электроэнергии, определяемый по показаниям счетчика (кВт·ч) или по формуле

$$Э_{и.в} = \overline{Э}_{и.в} \, V_{и.в} \qquad (4)$$

(здесь $\overline{Э}_{и.в}$ — удельный расход электроэнергии на подачу исходной воды, кВт·ч/м^3;

$V_{и.в}$ — объем (подача) исходной воды, м^3).

Удельный расход электроэнергии на подачу исходной воды принимается по фактическим нагрузкам электродвигателей соответствующих насосов. При затруднении в определении этих данных удельный расход электроэнергии $\overline{Э}_{и.в}$ (кВт·ч/м^3) подсчитывается по формуле

$$\overline{Э}_{и.в} = \frac{1000\,H}{3600 \cdot 102\,\eta_н\,\eta_э} = \frac{1000\,H}{3600 \cdot 102 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}9} \approx \frac{H}{200}, \qquad (5)$$

где H — напор насоса, м;

$\eta_н$ и $\eta_э$ — собственно к.п.д. соответственно насоса и электродвигателя.

4.2. Стоимость электроэнергии, израсходованной на с.н. ВПУ, $U_{э(с.н)}$ (руб.) определяется по формуле

$$U_{э(с.н)} = s_э \cdot Э_{с.н}, \quad (6)$$

где $Э_{с.н}$ — 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 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 ОРГРЭС, 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^3) — это разность между количеством исходной воды, поступившей на ВПУ, $D_{исх}$ (м^3) и количеством полезно использованной (для восполнения внутристанционных потерь пара, питательной воды и конденсата, невозвращенного конденсата от потребителей пара, утечек сетевой воды) очищенной воды $D_{ВПУ}$ (м^3) определяется по формуле

$$D_{с.н} = D_{исх} - D_{ВПУ}. \quad (7)$$

5.5. Общий расход воды на с.н. ВПУ $D_{с.н}$ (м^3) равен сумме соответствующих расходов на каждую ступень очистки воды $D_{с.н.i}$

$$D_{с.н} = \Sigma D_{с.н.i}, \quad (8)$$

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

$$Q_{н,т} = D_{н,с.н}\, C\, d\, (t_{н,под} - t_{ф,\,исх}) \cdot 10^{-3}, \qquad (9)$$

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^3;

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

d — плотность воды, принятая равной 1 кг/дм^3;

$t_{н,под}$ — 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

$$Q_{ф,с.н} = (D_{ф,исх} - D_{ВПУ})\, C\, d\, (t_{н,под} - t_{ф,исх}) \cdot 10^{-3}, \qquad (10)$$

где $D_{ф,исх}$ — фактический расход исходной воды, м^3.

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

$$Q_{ф,ап} = 2\, \Sigma\, \Pi\, \alpha\, \Delta t\, T, \qquad (11)$$

где 2 — коэффициент, учитывающий отношения всех площадей теплоизлучающих поверхностей, включая трубо

проводы, к площади поверхности собственно аппаратуры ΣП;

П — площадь наружной поверхности фильтра, $м^2$;

α — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности аппаратуры, равный около 10 ккал/($м^2 \cdot ч \cdot °C$);

Δt — разность температуры воды в аппаратуре и воздуха в помещении ВПУ, °С ;

Т — 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

$$U_{н.п.т} = s_{т.п} (Q_{н,т} + Q_{н.о.в}), \qquad (12)$$

где $s_{т.п}$ — плановая себестоимость тепла, руб/Гкал.

5.12. Стоимость фактических потерь тепла $U_{ф,п.т}$ (руб.) рассчитывается по формуле

$$U_{ф,п.т} = s_{т.ф} (Q_{ф,с.н} + Q_{ф,ап} + Q_{ф,о.в}), \qquad (13)$$

где $s_{т.ф}$ — фактическая себестоимость тепла, руб/Гкал.

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

$$U_{ам} = \alpha_{ам} \Phi_{цех}, \qquad (14)$$

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

$\alpha_{ам}$ – норма амортизационных отчислений на реновацию.

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

9. Цеховые расходы $U_{цех}$ (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 (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

$$U_{общ} = \frac{ФЗП_{цех}}{ФЗП_{ст}} U_{общ.ст}, \qquad (15)$$

где $ФЗП_{цех}$ и $ФЗП_{ст}$ – соответственно фонды заработной платы химического цеха и электростанции, руб.;

$U_{общ.ст}$ – общестанционные и прочие расходы по электростанции в целом, руб.

Подписано к печати 30.11.2000 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 0,7 Уч.-изд. л. 0,6 Тираж 250 экз.
Заказ № 251 Издат. № 00-71

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15