

Об утверждении Методики расчета нормативных технических потерь в системах водоснабжения от 30 сентября 2004 года № 405-ОД

Утверждена приказом
Председателя Агентства по
регулированию естественных
монополий
от «30» сентября 2004 года
№ 405 – ОД

Методика
расчета нормативных технических потерь
в системах водоснабжения

1. Общие положения

1. Настоящая Методика расчета нормативных технических потерь в системах водоснабжения (далее – Методика) разработана в соответствии с Программой совершенствования тарифной политики субъектов естественных монополий на 2002-2004 годы, утвержденной постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 октября 2002 года № 1126, СНиП РК 4.01-02-2001 «Водоснабжение. Наружные сети сооружения», СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий», Правилами технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест, утвержденными приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства Казахской ССР от 29 декабря 1979 года № 699 (далее – ПТЭ), СНиП 3.05.04-85 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СанПиН 3.01.068.97 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» и иными нормативными актами.

2. Методика определяет структуру нормативных потерь, предельные уровни и механизм расчета нормативных потерь воды в системах водоснабжения предприятий, эксплуатирующих водозаборы и станции очистки воды, магистральные и распределительные трубопроводы, учитываемых при расчете тарифов на услуги водоснабжения.

3. Методика не применяется в отношении субъектов естественных монополий, оказывающих услуги по транспортировке воды по каналам и (или) эксплуатирующих гидротехнические сооружения в технологических процессах деятельности, не относящейся к услугам водохозяйственных и (или) канализационных систем.

2. Понятия, применяемые в Методике

4. В Методике применяются следующие основные понятия:

нормативные технические потери в системах водоснабжения - совокупность нормативных технических потерь при заборе и подготовке воды и нормативных технических потерь при подаче и распределении воды.

нормативные технические потери при заборе и подготовке воды - объемы воды, необходимые для технологических нужд, а также утечки воды, возникающие вследствие нарушений герметичности в емкостных сооружениях при подготовке и производстве питьевой воды, учитываемые при расчете тарифов на услуги водоснабжения.

нормативные технические потери при подаче и распределении воды - объемы воды, необходимые для технологических нужд, утечки воды, возникающие вследствие аварий и нарушений герметичности, а также предусмотренные требованиями действующих нормативных актов расходы воды в системах подачи и распределения воды, учитываемые при расчете тарифов на услуги водоснабжения.

технологический регламент - нормативный документ по эксплуатации элементов системы водоснабжения, согласованный и утвержденный в установленном порядке.

Иные понятия, используемые в Методике, применяются в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

3. Расчет нормативных технических потерь

5. Нормативные технические потери в системах водоснабжения определяются по формуле:

$$W_{н.т.п.} = W_{з.п.в.} + W_{п.р.} \quad (м^3),$$

где:

$W_{з.п.в.}$ - объем нормативных технологических потерь при заборе и подготовке воды;

$W_{п.р.}$ - объем нормативных технических потерь при подаче и распределении воды.

6. Предельный объем нормативных технических потерь в системах водоснабжения рекомендуется принимать при повторном использовании воды – не более 28,66 % от объема забора воды, без повторного использования – не более 36,44 % от объема забора воды, при использовании станций умягчения – не более 47,70 % от объема забора воды.

7. Нормативные технические потери при заборе и подготовке воды определяются по формуле:

$$W_{зпв} = W_{под.вз.} + W_{pi}^{вос} + W_{т.н.вос} + W_{с.с.} + W_{з.с.о.}^{вос} \quad (м^3),$$

где:

$W_{под.вз.}$ - объем воды на технологические нужды подземных водозаборов;

$W_{pi}^{вос}$ - объем воды на очистку и дезинфекцию резервуаров и баков водонапорных башен, расположенных на площадках водозаборов и очистных сооружениях водопровода;

$W_{т.н. вос}$ - объем воды на технологические нужды водопроводных очистных сооружений;

$W_{с.с.}$ - скрытые утечки из емкостных сооружений;

$W_{з.с.о.}^{вос}$ - объем воды, необходимый для содержания зон санитарной охраны водозаборов и водопроводных очистных сооружений согласно требований нормативных документов;

8. Объем воды на технологические нужды подземного водозабора определяется по формуле:

$$W_{под.вз} = q_1 \cdot n \cdot t_1 + q_2 \cdot n \cdot t_2 \quad (м^3),$$

где:

q_1 - проектный дебит скважин, м³/час;

q_2 - дебит скважины увеличенный на 25%, м³/час;

n - количество скважин, шт;

t_1 - время откачки скважин при проектном дебите, час (СНиП РК 4.01-02-2001, Приложение 3 п.2,3.);

t_2 - время откачки скважин с дебитом увеличенным на 25%, час (СНиП РК 4.01-02-2001, Приложение 3 п. 2, 3.);

Откачка скважин производится периодичностью 1 раз в год. (ПТЭ п.п. 4.3.6, 4.3.8, 4.3.11).

9. Объемы воды на очистку и дезинфекцию резервуаров и баков водонапорных башен определяются:

для i -го резервуара или бака вместимостью не более 3,100 м
формуле:

$$W_{Pi} = 3,6 \cdot q_i \cdot (t_1 + t_2) + W_i \quad (м^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

q_i - расход воды струи, $q_i = 2-3$ л/с;

t_1 - продолжительность смыва осадка, час, (в соответствии с технологическим регламентом);

t_2 - продолжительность последующей промывки, час (в соответствии с технологическим регламентом);

W_i - вместимость резервуара, м³.

для i -го резервуара или бака резервуаров и баков вместимостью более 100 м³ по формуле:

$$W_{Pi} = 3,6 n \cdot q_i \cdot (t_1 + t_2) + 0,5 \cdot Fi \cdot 10^{-3} \quad (м^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;
 10^{-3} - переводной коэффициент;
 n - число струй, шт. (в соответствии с технологическим регламентом);
 q_i - расход воды струи, $q_i = 2-3$ л/с; (в соответствии с технологическим регламентом);
 F_i - площадь внутренней поверхности резервуара, m^2 ;
 t_1 - продолжительность смыва осадка, час (в соответствии с технологическим регламентом);
 t_2 - продолжительность последующей промывки, час (в соответствии с технологическим регламентом);
0,5 - объем хлорной воды на орошение $1 m^2$ внутренней поверхности резервуара, л/ m^2 , (ПТЭ. Приложение 2 п. III.20).

Очистка резервуаров и баков водонапорных башен производится периодичностью 1 раз в 2 года (ПТЭ. п. 7.10), при выявлении бактериологических загрязнений и по предписаниям Госсанэпиднадзора.

10. Объем воды на технологические нужды водопроводных очистных сооружений определяется по формуле:

$$W_{\text{т.н.ВОС}} = W_{\text{соор.}} + W_{\text{ск.ф}} + W_{\text{б.ф}} + W_{\text{кр.ф.}} + W_{\text{к.о.}} + W_{\text{отст.}} + W_{\text{лаб.}} + W_{\text{к.к.}} \quad (m^3),$$

где:

$W_{\text{соор.}}$ - объем воды на промывку емкостных сооружений;

$W_{\text{ск.ф}}$ - объем воды на промывку скорых фильтров;

$W_{\text{б.ф}}$ - объем воды на промывку сетчатых барабанных фильтров и микрофильтров;

$W_{\text{кр.ф.}}$ - объемы воды на промывку крупнозернистых фильтров;

$W_{\text{к.о.}}$ - объем воды на промывку контактных осветлителей;

$W_{\text{отст.}}$ - объем воды при сбросе осадка из отстойника и осветлителя со взвешенным осадком;

$W_{\text{лаб.}}$ - объем воды на технологические нужды лабораторий;

$W_{\text{к.к.}}$ - объем воды при отборе проб из пробоотборных кранов для контроля качества.

11. Объем воды на промывку емкостных сооружений определяется по формуле:

$$W_{\text{соор.}} = \sum_{i=1}^n (W_{\text{сбр.}} + W_{\text{пр.}} + W_{\text{дез}}) \quad (m^3),$$

где:

$W_{\text{сбр.}}$ - объем сбрасываемой воды;

$W_{\text{пр.}}$ - объем воды на промывку;

$W_{\text{дез}}$ - объем воды на дезинфекцию.

Промывка и дезинфекция сооружений производится аналогично дезинфекции и промывки резервуаров. Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 1).

12. Объем воды на промывку скорых фильтров определяется по формуле:

$$W_{\text{ск.ф.}} = 3,6 \cdot F_{\text{ф}} \cdot q_{\text{инт}} \cdot n \cdot t \cdot 365 \quad (\text{м}^3),$$

где:

$q_{\text{инт.}}$ - интенсивность промывки, л/с · м² (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.110);

$F_{\text{ф}}$ - площадь фильтров, м²;

n - число промывок в сутки, шт (СНиП РК 4.01-02-2001, п. 6. 97);

t - длительность промывки, час (СНиП РК 4.01-02-2001, п. 6.110);

3,6 - переводной коэффициент;

365 - количество дней в году.

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 2).

13. Объем воды на промывку сетчатых барабанных фильтров и микрофильтров ($W_{\text{б.ф.}}$) Объем воды на собственные нужды принимается:

для барабанных сеток - 0,5% расчетной производительности; (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.14);

для микрофильтров - 1,5 % расчетной производительности. (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.14).

14. Объем воды на промывку крупнозернистых фильтров определяется по формуле:

$$W_{\text{кр.ф.}} = 3,6 \cdot F_{\text{ф}} \cdot (q_{1 \text{ инт.}} \cdot t_1 + q_{2 \text{ инт.}} \cdot t_2) \cdot n \cdot 365 \quad (\text{м}^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

$F_{\text{ф}}$ - площадь фильтров, м²;

n - число промывок фильтров в сутки, шт. (в соответствие с технологическим регламентом);

$q_{1 \text{ инт.}}$, $q_{2 \text{ инт.}}$ - интенсивность промывки соответственно при водовоздушной промывке и отмывке водой, л/с · м² (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6. 123);

t_1 , t_2 - продолжительность, соответственно водовоздушной промывки и отмывки водой, час; (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6 133);

365 - количество дней в году.

15. Объем воды на промывку контактных осветлителей определяется по формуле:

при водяной промывке:

$$W_{\text{к.о.}} = 3,6 \cdot F \cdot q_{\text{инт}} \cdot n \cdot t \cdot 365 \quad (\text{м}^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

$q_{\text{инт}}$ - интенсивность подачи воды, л/с·м² (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.133);
 F - площадь контактных осветлителей, м²;
 n - число промывок в год, шт (в соответствие с технологическим регламентом);
 t - длительность промывки, час (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.133);
 365 - количество дней в году.

при водовоздушной промывке:

$$W_{\text{к.о.}} = 3,6 \cdot F \cdot (q_{1 \text{ инт.}} \cdot t_1 + q_{2 \text{ инт.}} \cdot t_2) \cdot n \cdot 365 \quad (\text{м}^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

F - площадь контактных осветлителей, м²;

$q_{1 \text{ инт.}}$, $q_{2 \text{ инт.}}$ - интенсивность подачи воды соответственно при водовоздушной и дополнительной промывке водой, л/с · м² (СНиП РК 01-02-2001, п.6.133);

t_1 , t_2 - продолжительность промывки соответственно при водовоздушной и дополнительной промывке водой, час (СНиП РК 01-02-2001, п.6.133);

n - количество промывок в сутки, шт (в соответствие с технологическим регламентом);

365 - количество дней в году.

16. Объем воды при сбросе осадка из отстойника определяется по формуле:

$$W_{\text{отс.}} = [T_p \cdot q \cdot (C_{\text{в}} - M_{\text{осв}}) / s] \cdot K_p \cdot n \quad (\text{м}^3),$$

где:

T_p - период работы отстойника между сбросами осадка, ч (СНиП РК 01-02-2001, п.6.64);

q - фактическая среднечасовая подача воды на отстойники, м³/час;

$C_{\text{в.}}$ - концентрация взвешенных веществ в воде, поступающих в отстойник, г/м³;

$M_{\text{осв}}$ - количество взвешенных веществ в исходной воде, г/м³;

s - средняя концентрация твердой фазы осадка, г/м³ (СНиП РК 01-02-2001, п.6.64);

K_p - коэффициент разбавления (СНиП РК 01-02-2001, п.6.74);

n - количество сброса осадка в год (СНиП РК 01-02-2001, п.6.65).

Для горизонтального отстойника количество сброса осадка в год не более 730 шт.; для вертикальных отстойников и осветлителей со взвешенным осадком количество сброса осадка в год не более 1460 шт. (СНиП РК 4.01-02-2001, п.п. 6.65., 6.70).

17. Объем воды на технологические нужды лаборатории определяется по формуле:

$$W_{\text{лаб.}} = n \cdot q_n \cdot 365 \quad (\text{м}^3),$$

где:

n - количество работающих в лаборатории в сутки, чел;

q_n - норма расхода на одного работающего в хим. лаборатории, $q_n = 0,46$ м³/сут (СНиП 2.04.01-85, Приложение 3);

365 – количество рабочих дней в году.

18. Объем воды при отборе проб из пробоотборных кранов для контроля качества воды в процессе ее обработки определяется по формуле:

$$W_{к.к.} = q \cdot n \cdot 24 \cdot 365 \quad (м^3),$$

где:

q - норма расхода воды через пробоотборные краны при отборе проб, м³/час (в соответствии с технологическим регламентом);

n - количество пробоотборных кранов для контроля качества воды в процессе ее обработки, шт. ($n = 1$ для каждого фильтра);

24 - продолжительность непрерывного отвода воды от пробоотборных кранов в сутки, ч. (ПТЭ п.5.3.9.);

365- количество дней в году.

19. Скрытые утечки из емкостных сооружений определяются по формуле:

$$W_{ут.соор.} = 0,001 \cdot F_{см} \cdot q_{ут.} \cdot 365 \quad (м^3),$$

где:

0,001 - переводной коэффициент;

365 - количество дней в году;

$F_{см}$ - общая площадь смоченной поверхности емкостных сооружений, м²;

$q_{ут.}$ - нормативная утечка воды на 1 м² смоченной поверхности,

$q_{ут.} = 3$ л/ м² в сутки (СНиП 3.05.04-85 п.7.33).

20. Объем воды необходимый для содержания зон санитарной охраны первого пояса водозаборов и водопроводных очистных сооружений определяется по формуле:

$$W_{з.с.о}^{вос} = q \cdot F \cdot n \quad (м^3),$$

где:

q - удельная норма расхода воды из расчета одной поливки, м³/м² (СНиП РК 01-02-2001, Таблица 3);

F - поливаемая площадь, м²;

n - количество поливок в год, принимается в зависимости от климатических условий, шт. (СНиП РК 4.01-02-2001, Таблица 3);

21. Нормативные технические потери при подаче и распределении воды определяются по формуле:

$$W_{п.р.в.} = W_{пр.кр.} + W_{пдо} + W_{з.с.о.}^{прв.} + W_{внс} + W_{гидр.} + W_{н.у.} + W_{общ.ав.} + W_{скр.ут.сет.} + W_{pi}^{прв} \quad (м^3),$$

где:

$W_{\text{пр.кр.}}$ - объем воды при отборе проб из пробоотборных кранов при контроле качества воды в водопроводной сети;

$W_{\text{пдо}}$ - объем воды на промывку, дезинфекцию трубопроводов в порядке планово-профилактического ремонта, утвержденного и согласованного в установленном порядке;

$W_{\text{з.с.о.}}^{\text{прв}}$ - объем воды необходимый для содержания зон санитарной охраны первого пояса объектов системы подачи и распределения воды;

$W_{\text{внс}}$ - объем воды на технологические нужды водопроводных насосных станций;

$W_{\text{гидр.}}$ - объем воды на проверку работоспособности пожарных гидрантов определяется по формуле;

$W_{\text{н.у}}$ - объем воды, не зарегистрированный средствами измерений;

$W_{\text{общ. ав.}}$ - объем воды на непредвиденные потери вследствие аварий;

$W_{\text{скр. ут. сет.}}$ - скрытые утечки воды из водопроводной сети;

$W_{\text{рi}}^{\text{прв}}$ - объем воды на очистку и дезинфекцию резервуаров и баков водонапорных башен, расположенных на площадках элементов системы подачи и распределения воды.

22. Объем воды при отборе проб из пробоотборных кранов при контроле качества воды в водопроводной сети определяется по формуле:

$$W_{\text{пр.кр.}} = q \cdot n \cdot t \quad (\text{м}^3),$$

где:

q - норма расхода воды через пробоотборные краны при отборе проб,

$q = 0,36 \text{ м}^3/\text{час}$, (СНиП 2.04.01-85, Приложение 2);

t - время спуска воды перед отбором пробы, $t = 0,167 \text{ ч}$ (МУК 4.2.671-97 Методы санитарно-микробиологического анализа питьевой воды);

n - количество взятых проб за год (график отбора проб, утвержденный СЭС), шт.

23. Объем воды на промывку, дезинфекцию трубопроводов в порядке планово-профилактического ремонта, утвержденного и согласованного в установленном порядке, определяется по формуле:

$$W_{\text{пдо}} = W_{\text{пром.пр.}} + W_{\text{оп.}} + W_{\text{дез.i.}} \quad (\text{м}^3),$$

где:

$W_{\text{пром.пр.}}$ - объем воды на промывку участков трубопроводов;

$W_{\text{оп.}}$ - объем воды на опорожнение участков трубопроводов;

$W_{\text{дез.i.}}$ - объем воды, расходуемых при дезинфекции трубопроводов.

24. Объем воды на промывку n участков трубопроводов определяется по формуле:

$$W_{\text{пром.}} = 2800 \cdot \sum_1^n d_i^2 \cdot v_i \cdot t_i \quad (\text{м}^3),$$

где:

2800 - переводной коэффициент;

d_i - диаметр промываемого трубопровода, м;

v_i - скорость движения воды, м/сек, (ПТЭ, Приложение 2 п. III.20);

t_i - продолжительность промывки, $t_i = 4$ часа, (ПТЭ. Приложение 2 п. III.20).

Объем и секундный расход воды на промывку i -го участка трубопровода зависят от способа промывки, промываемого диаметра трубопровода и скорости движения воды, при этом при водяной промывке скорость движения воды принимается равной от 1 до 1,5 м/с, (ПТЭ, Приложение 2), при гидropневматической и гидромеханической - в зависимости от вида отложений - от 1,5 м/с до 3 м/с.

25. Объем воды на опорожнение заданных участков трубопровода определяется по формуле:

$$W_{\text{оп.}} = 0,785 \cdot \sum_1^n d_i^2 \cdot L_i \quad (\text{м}^3),$$

где:

0,785 - переводной коэффициент;

L_i - длина опорожняемого участка, м.;

d - диаметр опорожняемого участка, м.

26. Объем воды, расходуемый при дезинфекции i -го участка трубопровода протяженностью L , м определяется по формуле:

$$W_{\text{дез.и.}} = 0,785 \cdot d_i^2 \cdot L_i \cdot (K_1 + K_2) \quad (\text{м}^3),$$

где:

0,785 - переводной коэффициент;

L_i - длина опорожняемого участка, м.;

d - диаметр опорожняемого участка, м.

K_1 и K_2 - коэффициенты, учитывающие необходимое увеличение объема воды на дезинфекцию и промывку для достижения концентраций хлорной воды в наиболее удаленной точке участка трубопровода, составляющих не менее 0,3 г/м³ остаточного хлора в промывной воде. Коэффициенты зависят от загрязнения трубопроводов и принимаются по опыту эксплуатации. Рекомендуемые коэффициенты 1,2 - 3,5 (в соответствии с технологическим регламентом).

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 4).

27. Объем воды необходимый для содержания зон санитарной охраны первого пояса объектов системы подачи и распределения воды определяется по формуле:

$$W_{\text{з.с.о.}}^{\text{прв}} = q \cdot F \cdot n \quad (\text{м}^3),$$

где:

q - удельная норма расхода воды из расчета одной поливки, $\text{м}^3/\text{м}^2$ (СНиП 2.04.01-85, Приложение 3);

F - поливаемая площадь, м^2 ;

n - количество поливок в год, принимается в зависимости от климатических условий, шт. (СНиП РК 4.01- 02-2001, Таблица 3)

28. Объем воды на технологические нужды водопроводных насосных станций определяется по формуле:

$$W_{\text{внс}} = q \cdot n \cdot t \quad (\text{м}^3),$$

где:

q - норма расхода воды на охлаждение подшипников одного электронасосного агрегата, $\text{м}^3/\text{час}$ (в соответствии с технологическим регламентом);

t - количество отработанных часов электронасосных агрегатов в году, ч;

n - количество работающих электронасосных агрегатов, шт.

29. Объем воды на проверку работоспособности пожарных гидрантов определяется по формуле:

$$W_{\text{гидр.}} = 3600 \cdot q \cdot n \cdot t \cdot 2 \quad (\text{м}^3),$$

где:

3600 - переводной коэффициент;

q - расход воды при испытании одного гидранта, $q = 2.66 \cdot F \cdot \sqrt{H}$, $\text{м}^3/\text{с}$;

F - площадь сечения пожарного стендера $F = 0,00196 \text{ м}^2$;

H - напор воды у пожарного гидранта, м;

n - количество гидрантов, шт;

t - время испытания пожарного гидранта $t = 0,05 \text{ ч}$;

2 - количество испытаний в год. (ПТЭ п. 8.2.8).

30. Объем воды, не зарегистрированный средствами измерений, определяется по формуле:

$$W_{\text{н.у.}} = \sum_1^m q_i \cdot n_i \cdot t_i \cdot T \quad (\text{м}^3),$$

где:

q_i - порог чувствительности средств измерения, $\text{м}^3/\text{ч}$;

n_i - число средств измерения данного калибра;

t_i - число часов работы средства измерения с расходами ниже порога чувствительности, ч;

m - число калибров средств измерения, шт;

T - количество дней работы средств измерений в год, дней.

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 5).

При недостаточном количестве данных по средствам измерений, неучтенные объемы воды, незарегистрированные средствами измерений принимаются в размере 4 - 6 % от объема поданной воды в водопроводную сеть.

31. Объем воды на непредвиденные потери воды вследствие аварий определяется по формуле:

$$W_{\text{общ.ав.}} = W_{\text{ав.}} + W_{\text{пром.ав.}} + W_{\text{опорж.}} + W_{\text{дез.}}, \quad (\text{м}^3),$$

где:

$W_{\text{ав.}}$ - объем потерь воды вследствие аварий на сетях;

$W_{\text{пром.ав.}}$ - объем воды на промывку после устранения аварий;

$W_{\text{опорж.}}$ - объем воды на опорожнение аварийных участков трубопровода;

$W_{\text{дез.}}$ - объем воды, расходуемый при дезинфекции i -го участка трубопровода после устранения аварии.

32. Объем потерь воды вследствие аварий на сетях определяется по формуле:

$$W_{\text{ав.}} = W_{\text{ав.арм.}} + W_{\text{ав.тр.}} + W_{\text{ав.разр.}} \quad (\text{м}^3),$$

где:

$W_{\text{ав.арм.}}$ - объем воды, вытекающий при повреждениях стенок трубопроводов, нарушениях стыковых соединений трубопроводов, поломках запорной арматуры, обратных клапанов, фланцев;

$W_{\text{ав.тр.}}$ - объем воды, вытекающий при трещинах в трубопроводах;

$W_{\text{ав.разр.}}$ - объем воды, вытекающий при разрывах трубопроводов.

33. Объем воды, вытекающий из i -го отверстия в трубах или арматуре, при аварии или повреждении определяется по формуле:

$$W_{\text{ав.}} = 3600 \cdot \mu \cdot w \cdot t \cdot \sqrt{2 g H} \quad (\text{м}^3),$$

где:

3600 - переводной коэффициент;

μ - коэффициент расхода $\mu=0,6$;

w - площадь излива, м^2 ;

t - продолжительность утечки, час;

g - ускорение силы тяжести $g=9,81 \text{ м/с}^2$;

H - средний напор воды в трубопроводе на поврежденном участке, м.

34. Объем воды, вытекающий при повреждениях стенок трубопроводов, нарушениях стыковых соединений трубопроводов, поломках запорной арматуры, обратных клапанов, фланцев определяется по формуле:

$$W_{ав} = 1,92 \cdot t \cdot n \cdot \sqrt{H} \quad (м^3),$$

где:

t - средняя продолжительность утечки, рекомендуется принимать не более 18 часов;

H - средний напор воды в трубопроводе на поврежденном участке, м;

n - среднегодовое число повреждений, шт.

35. Объем воды, вытекающей при трещинах в трубопроводах определяется по формуле:

$$W_{ав.} = 383 \cdot d^2 \cdot t \cdot n \cdot \sqrt{H} \quad (м^3),$$

где:

d - диаметр аварийного трубопровода, м;

t - средняя продолжительность утечки, рекомендуется принимать не более 18 часов;

H - средний напор воды в трубопроводе на поврежденном участке, м;

n - среднегодовое число повреждений, шт.

36. Объем воды, вытекающей при разрывах трубопроводов, определяется по формуле:

$$W_{ав.} = 5358 \cdot d^2 \cdot t \cdot n \cdot \sqrt{H} \quad (м^3),$$

где:

d - диаметр аварийного трубопровода, м;

t - средняя продолжительность утечки, рекомендуется принимать t = 3 часа;

H - средний напор воды в трубопроводе на поврежденном участке, м;

n - среднегодовое число повреждений.

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 6).

37. Объем расхода воды на промывку после устранения аварий определяется по формуле:

$$W_{пром.ав.} = 2800 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2 \cdot v_i \cdot t_i \quad (м^3),$$

где:

2800 - переводной коэффициент;

d_i - диаметр трубопровода, м;

v_i - скорость движения воды, v_i = 1 м/сек, (ПТЭ, Приложение 2 п.Ш.20);

t - продолжительность промывки, t=4 часа, (ПТЭ, Приложение 2 п. Ш. 20).

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 7).

38. Объем воды на опорожнение аварийных участков трубопровода определяется по формуле:

$$W_{\text{оп.}} = 0,785 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2 \cdot L_i \quad (\text{м}^3),$$

где:

0,785 - переводной коэффициент;

L_i - длина опорожняемого участка, м.;

d - диаметр опорожняемого участка, м .

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 7).

39. Объем воды, расходуемый при дезинфекции i -го участка трубопровода после устранения аварии определяется по формуле:

$$W_{\text{дез.и.}} = 0,785 \cdot d_i^2 \cdot L_i \cdot (K_1 + K_2) \quad (\text{м}^3),$$

где:

0,785 - переводной коэффициент;

d_1 - диаметр поврежденного трубопровода, м;

L_i - длина отключаемого участка поврежденного трубопровода, м;

K_1 и K_2 - коэффициенты, учитывающие необходимое увеличение объема воды на дезинфекцию для достижения концентраций хлорной воды в наиболее удаленной точке участка трубопровода, составляющих не менее 0,3 г/м³ остаточного хлора. Коэффициенты зависят от загрязнения трубопровода и принимаются по опыту эксплуатации. Рекомендуемые коэффициенты 1,2 - 3,5

Результаты расчетов сводятся в таблицу (Приложение 7).

40. При эксплуатации трубопроводов более 20 лет в процентном отношении к общей протяженности водопроводной сети скрытые утечки принимаются:

- более 70 % трубопроводов – до 9,2% от объёма поданной воды в водопроводную сеть за расчетный период;

- более 50 % трубопроводов – до 8,3% от объёма поданной воды в водопроводную сеть за расчетный период;

менее 50 % трубопроводов – до 7,75% от объёма поданной воды в водопроводную сеть за расчетный период.

При эксплуатации трубопроводов менее 20 лет скрытые утечки принимаются в пределах 5,75% от объема поданной воды за расчетный период.

41. Объемы воды на очистку и дезинфекцию резервуаров и баков водонапорных башен, расположенных на площадках элементов системы подачи и распределения воды определяются:

для i-го резервуара или бака вместимостью не более 3,100 м формуле:

$$W_{pi}^{прв} = 3,6 \cdot q_i \cdot (t_1 + t_2) + W_i \quad (м^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

q_i - расход воды струи, $q_i = 2-3$ л/с;

t_1 - продолжительность смыва осадка, час, (в соответствии с технологическим регламентом);

t_2 - продолжительность последующей промывки, час (в соответствии с технологическим регламентом);

W_i - вместимость резервуара, м³.

для i-го резервуара или бака резервуаров и баков вместимостью более 100 м³ по формуле:

$$W_{pi}^{прв} = 3,6 \cdot n \cdot q_i \cdot (t_1 + t_2) + 0,5 \cdot F_i \cdot 10^{-3} \quad (м^3),$$

где:

3,6 - переводной коэффициент;

10^{-3} - переводной коэффициент;

n - число струй, шт. (в соответствии с технологическим регламентом);

q_i - расход воды струи, $q_i = 2-3$ л/с; (в соответствии с технологическим регламентом);

F_i - площадь внутренней поверхности резервуара, м²;

t_1 - продолжительность смыва осадка, час (в соответствии с технологическим регламентом);

t_2 - продолжительность последующей промывки, час (в соответствии с технологическим регламентом);

0,5 - объем хлорной воды на орошение 1 м² внутренней поверхности резервуара, л/м², (ПТЭ. Приложение 2 п. III.20).

Очистка резервуаров и баков водонапорных башен производится периодически 1 раз в 2 года (ПТЭ. п. 7.10), при выявлении бактериологических загрязнений и по предписаниям Госсанэпиднадзора.

Приложение 1
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Расчет объема воды на промывку емкостных сооружений

Наименование сооружений	Количество , ед.	Объем соору- жений, м ³	Объем воды на промывку, $W_{\text{пром}}$, м ³ /год	Объем воды, израсходованной при опорожнении, $W_{\text{опорж.}}$, м ³ /год	Объем воды, израсходованной при дезинфекции, $W_{\text{дез.}}$, м ³ /год
Смесители					
Камера реакции					
Отстойники					
Осветлители					
Итого:					

Приложение 2
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Расчет объема воды на промывку скорых фильтров

Назначение Фильтра	Тип (марка) Фильтра	Количество	Площадь фильтров м^2	Количество промывок в сутки, шт	Длительность промывки, час.	Интенсивность промывки фильтров, $\text{л/сек} \cdot \text{м}^2$	Объем воды на промывку скорых фильтров, W ск. ф., $\text{м}^3/\text{год}$
Очистка воды от взвешенных веществ							

Примечание.

При загрузке керамзитом или цеолитом интенсивность промывки следует принимать $12-15 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$ (СНиП РК 4.01-02-2001, п.6.110).

Приложение 3
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Объем воды на промывку сетчатых барабанных фильтров и
микрофильтров

Назначение фильтра	Тип Фильт ра	Диаметр барабана, м	Кол-во работаю щих фильтров , ед.	Продолжит ельн. работы фильтров, Тi суток в год	Удельный расход воды на промывку фильтров, P1 в %	Средняя производит ельность станции, Qi	Общий объем воды на промывку фильтров, м3/год
Очистка воды от планктона							

Приложение 4
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Объем воды на промывку, опорожнение и дезинфекцию водопроводных сетей

Диаметр D, мм	Длина трубопровода, м	Количество промываемых участков трубопровода, шт.	Объем воды на промывку, $W_{\text{пром}}$, м³/год	Объем воды, израсходованной при опорожнении, $W_{\text{опорж.}}$, м³/год	Объем воды, израсходован- ной при дезинфекции, $W_{\text{дез.}}$, м³/год
40					
50					
и т.д.					

Приложение 5
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Неучтенные расходы воды незарегистрированные средствами измерений

Диаметр условного прохода, мм	Порог чувствительности по стандарту, q_i м ³ /ч	Число средств измерения в работе, n_i ,	Число часов в сутки работы средств измерения с расходом ниже q_i , t_i , ч/сут	Неучтенный объем воды, $W_{н.уч.}$ м ³ /год

Приложение 6
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Потери воды при авариях и повреждениях трубопроводов

Показатели Ду, мм	Количество аварий	Площадь живого сечения трубы, м ²	Напор воды в трубопро- воде, м	Средняя продолжительнос- ть утечки, час	Объем вытекшей воды, м ³ /год
40					
50					
и т. д.					

Приложение 7
к Методике расчета
нормативных технических
потерь в системах
водоснабжения

Объем воды на промывку, опорожнение и дезинфекцию водопроводных
сетей после устранения аварий

Диаметр, D, мм	Длина трубопровода, м	Количество промываемых участков трубопровода шт	Объем воды на промывку, $W_{\text{пром}}$, м ³ /год	Объем воды, израсходованной при опорожнении , $W_{\text{опорж.}}$, м ³ /год	Объем воды, израсходованно й при дезинфекции, $W_{\text{дез.}}$, м ³ /год
40					
50					
и т.д.					