

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИИ

МЕТОДИКИ

**разработки технологических нормативов использования воды на
предприятиях, предоставляющие услуги водоснабжения и
канализации Республики Молдова.**

Согласовано:

Министерство Финансов

**Министерство
Экономики и Реформ**

**Министерство
окружающей среды**

Министерство Юстиции

**Департамент стандартов,
метрологии и технического
надзора.**

Концерн “Apele - Moldovei”

Ассоциация AGeOM

Кишинэу 1999

Утверждено
Министерство развития территории,
строительства и коммунального
хозяйства Республики Молдова
“ ” 1999 №
_____ Михай Северован

Зарегистрировано
Министерство юстиции
Республики Молдова
“ ” 1999 №
_____ Ион Пэдулару

МЕТОДИКА

разработки технологических нормативов использования
воды на предприятиях, предоставляющие услуги
водоснабжения и канализации Республики Молдова

1. Определения основных терминов.

Термины, используемые в настоящей Методике, имеют следующие значения:

Вода питьевая - вода, которая может употребляться человеком длительное время, непосредственно или косвенным образом, без причинения вреда его здоровью и отвечающим требованиям ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая”.

Система подачи и распределения воды (система ПРВ) - водоводы, магистральные трубопроводы, а также распределительные сети населенного пункта;

Расход воды - количество воды, протекающей через живое сечение в единицу времени.

Потери воды - физические потери воды из системы ПРВ в результате аварий на сетях и сооружениях водопровода, неисправности запорной арматуры, скрытых утечек из

трубопроводов и резервуаров;

Норматив потерь и неучтенных расходов воды - физический объем потерь и неучтенных расходов, рассчитанный в соответствии с настоящей Методикой и утвержденный компетентными органами.

Утечки воды - самопроизвольные вытекания воды через не целостность или повреждения трубопроводов, их соединений, сальников и запорных органов водопроводной арматуры, стены и днища емкостей для воды;

Неучтенные расходы воды - расходы воды, неучтенные водомерами ввиду их нечувствительности к малым расходам или изменения их метрологических характеристик в процессе эксплуатации, а также расходы воды на нужды пожаротушения и коммерческие потери.

Коммерческие потери - количество воды, которое было изъято потребителями из системы ПРВ и не будет оплачено по разным причинам.

Скрытые утечки воды - утечки воды из трубопроводов системы ПРВ через неплотности соединений, которые образовались в процессе эксплуатации, и которые не выходят на поверхность грунта или твердого покрытия улиц;

ВВЕДЕНИЕ.

Технологические нормы использования воды (ТНИВ) и допустимые потери разработаны в целях обеспечения эффективной эксплуатации систем водоснабжения, сокращения потерь воды в процессе водозабора, перекачки, очистки и распределения воды, а также в процессе сбора, транспортирования очистки и сброса сточных вод. На основе этих норм будет рассчитываться объем воды внесенный в себестоимость продукции при расчете тарифов предоставления услуг водоснабжения и канализации.

ТНИВ рассчитываются для каждого предприятия предоставляющее услуги водоснабжения и канализации (ППУВК) в соответствии с условиями настоящей методике, учитывая местные условия (качество воды в источнике водоснабжения, технологии очистки питьевых и сточных вод, материал и срок эксплуатации сетей,

протяженность водоводов и сетей, степень оснащения приборами учета потребления воды, гидрогеологические условия и др).

Технологические нормативы использования воды в ППУВК - это максимально допустимое количество технологических расходов воды на забор, очистку и транспортирование 1000 м^3 питьевой воды на сооружениях и сетях, которые находятся на балансе, ППУВК, потери и неучтенные расходы воды при ее транспортировке и реализации абонентам а также расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды работников ППУВК и содержание территорий зон санитарной охраны и сооружений в надлежащем санитарном состоянии.

Технологические нормативы использования воды в канализационном хозяйстве ППУВК включают максимально допустимый объем воды на технологические нужды при приеме, транспортировке, очистке и выпуске в водоем 1000 м^3 сточных вод, а также расходов воды на собственные нужды работников ППУВК и на содержание санитарно-защитных зон объектов системы водоснабжения и канализации в надлежащем санитарном состоянии.

Индивидуальные ТНИВ предназначены применить для:

- выдачи разрешений на специальное водопользование;
 - разработки лимитов забора воды;
 - планирования и организации контроля за водохозяйственной деятельностью;
 - проведения экологической экспертизы;
 - дальнейшего проектирования развития систем водоснабжения;
 - разработки водохозяйственных балансов ППУВК и ТЭА (технико экономического анализа) использования водных ресурсов;
 - определения удельного расхода на единицу продукции (м^3);
- Методика является обязательной для использования при разработке индивидуальных ТНИВ на всех предприятиях и организациях Республики Молдова, которые предоставляют услуги водоснабжения и водоотведения населённых пунктов, независимо от форм собственности и видов деятельности (далее - предприятий)

1. Методика расчета технологических норм использования воды на предприятиях предоставляющие услуги водоснабжения и канализации.

ТНИВ на 1000 куб.м питьевой воды, поданной предприятием ППУВК включают:

- технологические расходы при заборе, очистке и транспортировании воды, включая технологические расходы на вспомогательных объектах предприятий;

- потери воды на очистных сооружениях водопровода;

- потери и неучтенные расходы воды в системах подачи и распределения воды;

- расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды работников ППУВК;

- расходы воды на содержание территорий зон санитарной охраны и сооружений в надлежащем санитарном состоянии.

Одновременно определяется и количество сточных вод, которые образуются в процессе производства 1000 куб м. питьевой воды.

1.1.Технологические расходы воды на водозаборных сооружениях включают следующие виды расходов:

а) на водозаборных сооружениях из подземных источников:

- на дезинфекцию и промывку скважин, каптажей и др (производится после ремонта насосного агрегата или скважины, в случае. бактериологического загрязнения и др.);

- на пробную откачку воды из скважины;

- на восстановление дебита скважины;

б) на водозаборных сооружениях из поверхностных источников:

- на промывку сеток.

- на промывку самотечных трубопроводов и водоприемных устройств.

1.2. Технологические расходы воды в процессе её очистки на очистных сооружениях водопровода включают расходы:

- на выпуск осадка из камер реакции, отстойников или осветлителей;

- на промывку отстойников, осветлителей, фильтров;

- на подачу воды в хлораторные и склады хлора;
- на приготовление растворов реагентов и промывку баков реагентов;
- на хлорирование и промывку резервуаров чистой воды;
- на промывку внутриплощадочных сетей водопровода на территории водоочистой станции ;
- на работу химико-бактериологической лаборатории, в том числе, на централизованный отбор проб воды;
- на охлаждение насосно-компрессорного оборудования, подшипников и др.

1.3. Технологические расходы воды на её транспортировку включают следующие расходы:

- на хлорирование и промывку водоводов, водопроводных сетей и резервуаров чистой воды на сети, согласно *«Правил технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов»*, в том числе на хлорирование и промывку сети и водоводов после проведения ремонтных работ;
- на технологические нужды насосных станций перекачки и подкачки воды.

1.4. Технологические расходы воды на вспомогательных объектах предприятий предоставляющие услуги водоснабжения и канализации (цеха) включают расходы:

- на работу котельной и теплоэнергетических централей;
- на технологические процессы вспомогательных производств, а также на мойку машин, механизмов и оборудования, уборку рабочих мест и содержание зданий и прилегающей территории в надлежащем санитарном состоянии.

1.5. Технологические расходы воды рассчитываются по эксплуатационным данным предприятия по форме таблицы 1 (по среднестатистическим данным за последние 3 года). Расходы воды на промывку трубопроводов рассчитываются с учетом их диаметров и длины промываемых участков (=500м) из условия планового промывания 1 раз в год в течение 2 часов со скоростью воды 1.0м/с,

В расчет включается и объем воды используемый на промывку водоводов и распределительных сетей после ремонта (согласно журнала регистрации аварий).

Таблица 1

Технологические расходы на подачу, очистку и транспортирование воды.

N п/п	Наименование видов техно- логических расходов воды, оборудования	Количес- тво единиц	Расход воды на 1 операцию, м ³	Общее количество операций в год	Расход воды в год, м ³	Примечания
1	2	3	4	5	6	7
Примечание: В графе 7 (примечания) указывается, какая вода использовалась: чистая, частично очищенная или очищенная, место, куда сбрасывается вода. По суммарным показателям графы 6 и годовым количествам подачи питьевой воды в водопроводную сеть вычисляется ТНИВ на собственные технологические нужды на 1000 куб.м питьевой воды.						

1.6. Потери воды на очистных сооружениях водопровода(ОСВ) включают потери воды:

-от повреждения трубопроводов ОСВ (до насосной станции 2-го подъема);

-от опорожнения трубопроводов на ОСВ для проведения ремонтов;

-на просачивание через смоченную поверхность емкостных сооружений ОСВ (смесителей, отстойников, фильтров, резервуаров чистой воды и т.д.);

-на просачивание через неплотности запорной арматуры, которые находятся под постоянным статическим напором воды.

Потери воды через повреждения трубопроводов, их опорожнение для проведения ремонтов и просачивание из емкостных сооружений определяют согласно методике определения норм потерь и неучтенных расходов из систем подачи и распределения питьевой воды населенных пунктов Республики Молдова (приложение 1).

1.7. Потери и неучтенные расходы воды из трубопроводов подачи и распределения воды (системы ПРВ) на 1000 куб.м питьевой воды, поданной в систему, определяются по нормам, рассчитанным в соответствии с методикой определения норм потерь и неучтенных расходов из систем подачи и распределения питьевой воды населенных пунктов Республики Молдова (приложение 1).

1.8. Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды работников ППУВК определяют по нормам проектирования СНиП 2.04.01-85 приложение 3 в соответствии с количеством сотрудников предприятия и видов водопотребления.

1.9. Расходы воды на содержание зон санитарной охраны и сооружений водоснабжения в надлежащем санитарном состоянии (на полив твердых покрытий и зеленых насаждений) рассчитывают соответственно площади твердых покрытий и зеленых насаждений по нормам проектирования (СНиП 2.04.02-84).

1.10. ТНИВ в ППУВК на 1000 куб.м питьевой воды, поданной в систему ПРВ вычисляют используя данные частей ТНИВ, перечисленные в п.1 настоящей методики.

1.11.Количество сточной воды, которая образуется в процессе производства и транспортирования 1000 куб.м питьевой воды, рассчитывается согласно данным табл.1 и п.1.8 настоящей методики.

2. Расчет технологических норм использования воды в канализационном хозяйстве.

ТНИВ на 1000 куб.м сточных вод, принятых в канализацию, включают:

а) технологические расходы воды на:

-прием и транспортировку сточных вод от потребителей до очистных сооружений канализации;

-очистку сточных вод и их выпуск в водоем;

-обеспечение потребностей вспомогательных объектов предприятия канализационного хозяйства.

б) расход воды на хозяйственно-бытовые нужды работников ППУВК (или цеха) канализационного хозяйства.

в) расход воды на содержание территорий санитарно-защитных зон и сооружений канализации в надлежащем санитарном состоянии.
г) дополнительное количество сточных вод, которое образуется в процессе приема, транспортировки и очистки 1000 куб.м сточных вод.

2.1. Технологические расходы воды на прием и транспортировку сточных вод включают расходы:

- на промывку сетей без давления, а также напорных трубопроводов;
- на охлаждение подшипников насосов на насосных станциях;
- на промывку решеток и приемных резервуаров;

2.2. Технологические расходы воды на очистку и сброс в водоем сточных вод включают расходы:

- на охлаждение подшипников насосно-компрессорного оборудования;
- на промывку решеток;
- на дробление отбросов;
- на мытье полов в производственных помещениях;
- на промывку трубопроводов и сооружений (перед ремонтными работами);
- на подачу воды на хлораторы, склады хлора;
- на работу химико-биологической лаборатории.

2.3. Технологические расходы воды на вспомогательных объектах ППУВК включают расходы воды:

- на технологические потребности котельных и ТЭЦ;
- на технологические вспомогательные процессы, на мойку машин, механизмов и оборудования и содержание в надлежащем санитарном состоянии рабочих мест, объектов и прилегающих территорий.

2.4. Все технологические расходы определяют по результатам обследования и паспортным данным оборудования по форме таблицы 2.

Таблица 2

Технологический расход на сбор, транспортирование, очистку сточных вод и сброс их в водоем.

N п/п	Наименование видов технологических расходов воды, оборудования	Коли- чество единиц	Расход воды на 1 операцию, м ³	Общее количество операций в год	Расход воды в год, м ³	Примечания
1	2	3	4	5	6	7
Примечание. В графе 7 (примечания) указывается: качество используемой воды (питьевая, техническая, очищенная сточная); место, куда сбрасывается (в канализацию или на сооружения оборотного или повторного водоснабжения). По суммарным показателям гр.6 и годовыми объемами приема сточных вод рассчитывается ТНИВ на собственно технологические расходы воды на 1000 куб.м сточных вод.						

2.5. Расходы воды на хозяйственно-питьевые потребности работников канализационного хозяйства определяют по нормам проектирования (приложение 3 СНиП 2.04.01-85) исходя от количества работников предприятия.

2.6. Расходы воды на содержание санитарно-защитных зон и сооружений канализации в надлежащем санитарном состоянии (полив твердых покрытий и зеленых насаждений) рассчитывают согласно площади твердых покрытий и типа зеленых насаждений по нормам проектирования СНиП 2.04.02-84.

2.7. ТНИВ в канализационном хозяйстве на 1000 куб.м принятых сточных вод рассчитывается используя итоги данных, перечисленных в п.2.1÷2.6 настоящей методики.

2.8. Объем сточных вод, что образуется в процессе транспортировки и очистки сточных вод, рассчитывается по данным табл.2 и п.2.5÷2.6 этой методики, (учитывается количество поверхностного стока, который попадает в канализацию; инфильтрации грунтовых вод, а также воды собранной из не канализованных зон).

3. Порядок оформления, согласования и утверждения технологических нормативов использования воды.

3.1. Проект индивидуальных ТНИВ (для конкретного ППУВК) разрабатывает предприятие ППУВК, которое эксплуатирует систему, или специализированными организациями.

Разработчик Методики (кафедра водоснабжения и канализации Технического Университета Молдовы) на договорных условиях предоставляет методическую помощь в расчетах индивидуальных ТНИВ (ИТНИВ).

3.2. Разработанный проект индивидуальных ТНИВ предварительно согласовывается с Государственным Концерном “Апэ-Канал” и утверждается министерством развития территории, строительства и коммунального хозяйства. К проекту ТНИВ прилагается пояснительная записка с расчетами и обоснованием принятых в проекте решений а также план мероприятий по сокращению потерь.

3.3. Основанием для пересмотра действующих ИТНИВ или внесения в них изменений может быть:

- требования законодательных актов, постановлений центральных органов государственной власти;
- окончание срока действия существующих документов;
- изменение технологии очистки воды, а также существенные изменения в техническом состоянии системы подачи и распределения воды (ПРВ), оснащение абонентов приборами учета;
- изменение количества сооружений и сетей, которые находятся на балансе предприятия;
- изменения в гидрогеологическом, гидрологическом или экологическом состоянии водных объектов.
- обнаружение ошибок в ранее произведенные расчеты;

РАСЧЕТЫ
норм потерь и неучтенных расходов воды
из систем водоснабжения населенных
пунктов Республики Молдова.

1. Расчет нормативных потерь и неучтенных расходов
питьевой воды.

1.1. Годовой норматив потерь и неучтенных расходов воды из систем подачи и распределения воды (ПРВ) при ее транспортировке и реализации рассчитывают по формуле:

$$W = W_N + W_{NP}; \text{ м}^3.$$

где W_N -норма физических потерь воды при ее транспортировке до абонентов, м^3 .

W_{NP} -норма неучтенных расходов воды, израсходованной экономическими агентами и при использовании на противопожарные цели, м^3 .

1.2. Годовой норматив потерь воды из систем ПРВ определяют по формуле:

$$W_N = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

где V_1 -потери воды через повреждения водоводов и водопроводной сети без появления воды на поверхности земли; м^3 .

V_2 -потери воды при опорожнении труб для проведения всевозможных ремонтных работ; м^3 .

V_3 -утечки из водоразборных колонок.

V_4 -утечки из резервуаров чистой воды в системах ПРВ; м^3 .

1.2.1. Потери воды через повреждения водоводов и водопроводной сети без появления воды на поверхности земли определяют по формуле:

$$V_1 = \Sigma W_1^{of} + \Sigma W_1^f + \Sigma W_1^{b/a} + \Sigma W_1^{etc.}$$

где ΣW_1^{of} -суммарные утечки из стальных труб, м^3 :

ΣW_1^f -суммарные утечки из чугунных труб, м^3 :

$\Sigma W_1^{b/a}$ -суммарные утечки из ж/бетонных труб, м^3 :

ΣW_1^{etc} -суммарные утечки из труб других материалов, м³.

Суммарные утечки из труб соответственного материала (сталь, чугун, ж/бетон и др) определяют по общей формуле:

$$\Sigma W_{1-i}^x = L_i^x \times K_i \times q_i^x \times 24 \times 365 = 8760 \times L_i^x \times K_i \times q_i^x, \text{ м}^3.$$

где W_{1-i}^x, L_i^x, q_i^x -определяют в зависимости от материала труб и срока эксплуатации за i-десятилетний период, км.

L_i^x -общая длина водоводов и сетей из труб того же материала с „i” сроком эксплуатации, км.

q_i -допустимые утечки из новых установленных труб того же материала, которые определяются по среднему диаметру труб за „i” период эксплуатации м³/ч. (см. таблицу 1)

K_i -коэффициент превышения величин допустимых утечек после „i” -десятилетнего срока эксплуатации трубопроводов, которые определяются по среднему диаметру труб согласно данных Харьковской Государственной Академии Городского Хозяйства, принимается:

через 10 лет эксплуатации $K=2,5$

20 лет $K=6,25$

30 лет $K=12,5$

40 лет $K=31,2$

50 лет $K=65,0$.

„i” срок эксплуатации сетей, десятилетия:

Таблица 1

Допустимый расход из новых установленных труб.

Условный диаметр труб, мм	Допустимый расход подкаченной воды на участок трубопровода длиной 1 км и более, м ³ /час для труб из:			
	стальных и полиэтиленовых	чугунных	асбестоцементных	железобетонных
100	0,017	0.042	0.084	-
125	0.021	0.054	0.093	-
150	0.025	0.063	0.103	-
200	0.034	0.084	0.119	0.12
250	0.042	0.093	0.133	0.132
300	0.051	0.102	0.145	0.144
350	0.054	0.108	0.157	0.156
400	0,060	0.117	0.168	0.168
450	0,063	0.126	0.178	0.180
500	0,066	0.132	0.188	0.192

10						
20						
30						

Всего в системе ПРВ

1.2.2. V_2 -Годовой объем потерь воды при опорожнении труб для проведения ремонтных работ и годовой объем потерь воды до обнаружения аварий рассчитывают по формуле:

$$V_2 = \sum_{n=1}^n V_2^n$$

где: n -число групп ПРВ классифицированных по величине диаметров, $\sum V_2^n$ -годовой объем потерь воды в результате опорожнения ПРВ одинакового диаметра для проведения ремонтных работ и годовой объем потерь воды из соответствующих ПРВ до обнаружения аварий

$$V_2^n = \pi d_n^2 / 4 \times \sum L_n + \sum V_{avi}$$

где: d -диаметр ПРВ из группы „ n ”; $\sum L_n$ - общая длина участков из группы „ n ”, на которых были обнаружены и устранены аварии,(длина отключенных участков); м, (согласно СНиП 2.04.02-84 и СНиП 3.05.04-85). „ i ”-число аварий в год на участках одинаковых диаметров;

$\sum V_{avi}$ - годовой объем потерь воды из сетей до обнаружения порыва и отключения аварийного участка. По опыту эксплуатации проходит до 6 часов в городе и до 12 часов вне города, m^3 :

Потери воды на одну аварию определяются по формуле:

$$V_{avi} = 3600 \times \mu \times S \times t \times \sqrt{2gP}$$

где: μ - коэффициент расхода, 0,6;

S - площадь излива воды (разрушения трубы), m^2 ;

t - время утечки, 6÷12 часов;

g - ускорение силы тяжести, $9,81 m/c^2$;

P- напор воды в трубопроводе на аварийном участке, м.в.ст;

При разрывах и переломах труб площадь излива следует принимать:

$$S=0,75\pi d^2/4=0,59d^2$$

где: **d**-диаметр трубопровода, м;

при этом $V_{av}=33873d^2\sqrt{P}$, м³

При трещине в трубе:

$$S=0,05\pi d^2/4=0,04d^2$$

$$V_{av}=2298d^2\sqrt{P}$$
, м³

При свищах, повреждениях фланцевого соединения или сальника площадь истечения принимается $S=0,0002\text{м}^2$, а объем потерь воды составит:

$$V_{av}=11,4\sqrt{P}$$
, м³

Количество порывов и характер разрушений трубопроводов в расчетах ТНИВ принимается по фактическим данным за предыдущий год.

Примечание: По истечении срока эксплуатации труб, установленного производителем, объем потерь воды не должен быть принят больше допущенного за установленный период эксплуатации.

1.2.3. Суточные потери воды из водоразборных колонок V_3 определяются по формуле:

$$V_3=N_{ci}\times K\times\mu\times S\times\sqrt{2gP} \text{ м}^3;$$

где: N_{ci} - количество колонок, установленных на сети;

K - коэффициент вероятности повреждения водоразборной колонки ($K=0,1$);

μ - коэффициент расхода неисправной колонки ($\mu=0,4$);

S - площадь поперечного сечения трубы колонки, м²;

P - свободный средний напор у колонки, м.

$$V_3=2,69N_{ci}\times\sqrt{2P} \text{ ;м}^3$$

1.2.4. Годовые потери воды из резервуаров в системе ПРВ определяются по формуле:

$$V_4=0,003\times 365\Sigma S_{b.a-p} \text{ . м}^3.$$

где 0,003-допустимая величина утечек из нового резервуара в м³/м² смоченной поверхности стен и днищ за сутки.

ΣS_{b-a-p} - суммарная смоченная поверхность всех резервуаров в системе ПРВ(средняя высота резервуара 3,5м,) м².

Для резервуаров, эксплуатируемых длительный период, норматив утечек может быть при обосновании увеличен (на основании акта обследования с участием технического эксперта и представителя органа, утверждающего ТНИВ).

1.3. Норматив неучтенных расходов из системы ПРВ определяют по формуле:

$$V_{NP}=V_5+V_6+V_7$$

где V_5 - недоучет воды установленными водомерами у потребителей ввиду их нечувствительности при малых расходах (например в ночное время), а также ухудшения метрологических характеристик счетчиков в процессе их эксплуатации;

V_6 - противопожарные расходы (тушение пожаров, проверка действий гидрантов и др.), м³;

V_7 -коммерческие потери предприятия, м³.

1.3.1. Норматив V_5 определяют по формуле:

$$V_5=V_5^{c.l.}+V_5^{ind}+V_5^m$$

где $V_5^{c.l.}$ -количество воды, которое не учитывается всеми водомерами установленными в жилых домах.

$$V_5^{c.l.}=\Sigma q_i \times N_i^{c.l.} \times 4 \times 365 = 1460 \Sigma q_i \times N_i^{c.l.}, \text{ м}^3$$

где q_i -минимальный расход, который учитывается водомером „i”-диаметра согласно паспортным данным, м³/ч;

$N_i^{c.l.}$ -количество водомеров одинакового диаметра „i”, установленных на вводах в жилых домах, шт:

4-количество ночных часов с минимальным водопотреблением населением.

V_5^{ind} -годовое количество воды, которое не учитывается всеми водомерами установленных на вводах промышленных предприятий и социально административных зданий подключенные к системе водоснабжения, шт.

$$V_5^{ind} = 8 \times 365 \times \sum q_i \times N_i^{ind} = 2920 \sum q_i \times N_i^{ind} \text{ м}^3$$

где N_i^{ind} - количество водомеров „i”-типа установленных на вводах промышленных предприятий и социально административных зданий подключенные к системе водоснабжения, шт.

8 - количество ночных часов с минимальным расходом воды промышленностью.

Расчеты норм $V_5^{c.l.}$ и V_5^{ind} рекомендуется производить по формам таблиц 3 и 4.

V_5^m -норматив годовых неучтенных расходов воды из-за погрешностей метрологических характеристик водомеров, определяется по формуле:

$$V_5^m = (0,17^2 \times 17,5 + 4) \times 0,01 V_a, \text{ м}^3,$$

где V_a -годовой расход воды по показаниям водомера, м^3 :

0,17 - погрешность приборов учета воды за 1000 часов эксплуатации согласно ГОСТ 8.156-83 “Счетчики холодной воды. Методы и способы проверки”;

17,5 - период между двумя проверками водомера, тыс. часов;

4 - относительная максимальная погрешность водомера при выпуске и после ремонта (в процентах ГОСТ 8.156-83);

Таблица 3

Расход количества воды, которое не учитывается в ночные часы в жилом фонде.

№ п/п	Тип калибр водомера	К-во водомеров данного типа	Минимальный часовой рас ход, который фиксируется водомером, м^3	Количество воды, не учтенной всеми водомерами м^3	Общее количество, воды, которое не учитывается за 4 ночных часа, м^3	Количество неучтенной воды за год, м^3
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 4

Расход количества воды, которое не учитывается в ночные часы приборами учета, установленные у экономических агентов и социально административных зданий.

№ п/п	Тип калибр водомера	К-во водомеров данного типа	Минимальный часовой расход, который фиксируется водометром, м ³	Количество воды, не учтенной всеми водомерами м ³	Общее количество, воды, которое не учитывается за 8 ночных часов, м ³	Количество неучтенной воды за год, м ³
1	2	3	4	5	6	7

1.3.2. Годовой расход воды на противопожарные цели рассчитывается по формуле:

$$V_6 = V_6^i + V_6^{in} + V_6^h ; \text{ м}^3$$

где V_6^i - годовой расход воды на пожаротушение, м³

$$V_6^i = 3,6 \times 3 \times q_i \times N_i \text{ м}^3$$

3 - расчетная продолжительность пожара, часов;

q_i - средний расход воды на тушение 1 пожара, л/с;

N_i - среднегодовое количество пожаров за предыдущие 3 года (по данным УПО).

V_6^{in} - годовой расход воды на противопожарных учениях:

$$V_6^{in} = N_{in} \times V_{in} , \text{ м}^3$$

где N_{in} - количество учений за год по данным УПО, шт.;

V_{in} - расход воды на 1 учение по данным УПО, м³;

V_6^h - годовой расход воды на проверку действия пожарных гидрантов:

$$V_6^h = 2 \times Q_v \times N_h , \text{ м}^3 ;$$

где: 2 - количество проверок в год;

Q_v - расход воды на одну проверку (по данным технологических инструкций эксплуатации), м³;

N_h - количество пожарных гидрантов. шт;

1.3.3. Коммерческие потери воды V_7 принимается в зависимости от количества жителей до 100 тыс. чел-0.5%, от 100 до 200 тыс. чел-1%, от 200 до 500 тыс чел-1,5%, до 1 млн. чел-2% от необходимого количества воды, для населенного пункта.

1.4. Потери и неучтенные расходы воды из систем ПРВ в м^3 на 1000м^3 питьевой воды определяют по формуле:

$$P = W : W_{\text{ан}} \times 100\%$$

где: W - общий годовой объем потерь и неучтенных расходов воды, рассчитанный по настоящей Методике, тыс. м^3 ; $W_{\text{ан}}$ - годовой объем воды, подаваемый в систему ПРВ, который планируется на расчетный период, тыс м^3 .

РАСЧЕТ
технологического расхода воды при
водозаборе, очистке и транспортировке.

1. Технологические расходы на водозаборных сооружениях:

1.1. Из поверхностных источников.

а) Расход воды на промывку сеток и микрофильтров принимается равным объему, прошедшей через них, под напором не менее 15 м.в.ст.

Расход воды необходимый для промывки сеток составляет - 0.5%, для микрофильтров - 2% от общего объема забраной воды.

б) Расход воды на промывку самотечных линий и водоприемных оголовков (с учетом “Правил технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест”). определяется по формуле:

$$Q = v \times S \times t \times n, \text{ м}^3;$$

где: - скорость в трубопроводе при промывке (для диаметров 300-500мм -1÷1.5 м/сек. 500 мм и более - 1.5÷2.0 м/сек., но не менее 1.1 расчетной скорости).

S - живое сечение трубопровода. м²;

t - время промывки, сек, принимается по данным эксплуатации, при их отсутствии рекомендуется 2÷3 часа.

n-количество промывок в год, принимается по данным эксплуатации, но не реже одного раза в год.

1.2 Технологические расходы на водозаборных сооружениях из подземных источников.

в) из подземных источников;

определяется в соответствии с паспортами скважин и опытом их эксплуатации. Годовой расход воды на чистку скважины определяется по формуле:

$$V=Q_{calc} \times t \times n, \text{ м}^3;$$

где: Q_{calc} - расчетная часовая производительность скважины, $\text{м}^3/\text{ч}$.;
 t - продолжительность промывки (обычно 8 часов);
 n - количество промывок в год, не реже одного раза.

2. Технологические расходы воды на очистных сооружениях.

2.1 Расход воды на промывку фильтров.

Согласно СНиП 2.04.02-84 п.6.97 при нормальном режиме продолжительность работы фильтров между промывками принимается не менее $8 \div 12$ часов.

Расход воды на промывку одного фильтра определяется по формуле:

$$V_{spf.} = W_f + S_f \times t \times I \times n \times 60 / 1000; \text{ м}^3.$$

где: W_f - объём фильтра, м^3 ;
 S_f - площадь фильтра, м^2 ;
 t - продолжительность промывки, сек.;
 I - интенсивность промывки одного квадратного метра, л/с;
 n - количество промывок в сутки (2 раза).

2.2 Расход воды на дезинфекцию емкостей станции водоподготовки.

Согласно СНиП 3.05.04-85, приложение 5, п.14 два раза в год производится дезинфекция емкостных сооружений (регулирующие резервуары, резервуары чистой воды, емкости водонапорных башен, и др.) станции водоподготовки объёмным способом, путём их наполнения раствором с концентрацией активного хлора $75 \div 100$ мг/л. После контакта в течение $5 \div 6$ часов раствор удаляется и ёмкости промываются из шланга диаметром 50 мм.

Расход воды на дезинфекцию определяется по формуле:

$$V_{idw} = N_w (N_d \times F_w \times H_w), \text{ м}^3$$

где: N_w - количество одинаковых емкостей;
 N_d - количество дезинфекций в год;
 F_w - площадь дна резервуара, ёмкости, м^2 ;
 H_w - высота ёмкости, м.

2.3 Обмыв поверхности фильтров после дезинфекции.

Обмыв поверхности после дезинфекции производится из шланга Д-50 мм при напоре воды 40м.в.ст. удельный расход составляет $0,63 \text{ м}^3/\text{м}^2$, согласно СНиП 3.05.04-85. Продолжительность обмыва 1 м^2 площади составляет 12 сек.,

Годовой расход воды на обмыв поверхности фильтра составит:

$$V_{s.s.b.} = 0,63 \times S_b \times N_d ; \text{ м}^3$$

где: S_b - общая площадь, подлежащая обмывке, м^2 ;

N_d - количество дезинфекций в год; (согласно СНиП 3.05.04.-85)

2.4 Расход воды на обмывку стен фильтров.

Расход воды на обмывку стен фильтров производится после промывки загрузки фильтров из шланга Д-50 мм при напоре воды 40м.в.ст. и определяется по формуле:

$$V_{s.s.b.} = 0,63 \times S_b \times N_f, \text{ м}^3$$

где: S_b - общая площадь стен одного фильтра подлежащий обмывке, м^2 ;

N_f - количество одинаковых фильтров;

2.5 Промывка резервуаров чистой воды.

Промывка производится два раза в год после дезинфекции, которую как правило, проводят методом орошения из шлангов Д-50 мм. Расход воды на обмыв стен равен $1 \text{ м}^3/\text{м}^2$, днища - $1,6 \text{ м}^3/\text{м}^2$.

2.6 Расход воды на выпуск осадка из отстойников и камер реакции.

Расход воды при выпуске осадка из отстойных сооружений определяется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84.

При планировании этого расхода принимают, что выпуск осадка из отстойников производится „п“ раз в году, (по данным за предыдущий год), при слое выпускаемого осадка около 0,45 м.

Годовой объём осадка, выпускаемый при опорожнении отстойников равен:

$$V_n^i = (1,2 \div 1,5) N_i \times L \times B \times n \times 0,45, \text{ м}^3,$$

где: N_i - количество одинаковых отстойников,

L, B ; - длина и ширина отстойников, м;

n - количество выпусков в год;

$1,2 \div 1,5$ - коэффициент разбавления осадка.

Примечание: Чистка и мойка отстойников с полным их опорожнением производится один раз в год. Расход воды на эту операцию определяют как для РЧВ с коэффициентом 2.

2.7 Расход воды на промывку растворных баков коагулянта. Расход воды на эту операцию определяют как для РЧВ с коэффициентом 1,5. Промывка производится один раз в год.

2.8 Расход воды на уплотнение сальников и охлаждение подшипников.

Годовой расход воды на охлаждение подшипников насосов и воздуходувок, уплотнение сальников определяют по формуле:

$$V_p = N_i \times t_i \times g_i ; \text{ м}^3$$

где: N_i - количество однотипных насосов;

t_i - средняя продолжительность работы насоса в год, часов;

g_i - расход воды (по техпаспорту), необходимый для охлаждения подшипников и уплотнения сальников, $\text{м}^3/\text{час}$.

2.9 Расход воды на централизованный отбор проб.

Годовой расход воды одного пробоотборника Д-10 мм при напоре $H=2\text{м}$ при круглосуточной работе составляет, - 3153 м^3 .

2.10 Потери воды через неплотно закрытые задвижки на станциях водоподготовки происходят из-за того, что не всегда срабатывают концевики и остаётся зазор величиной $3 \div 8 \text{ мм}$.

Объем потери воды считается равным 1% от объема поданной воды на очистные сооружения.

2.11. Суммарная величина технологических расходов на станциях водоподготовки не должна превышать 14% расхода поступающего на станцию без повторного использования воды и 4%,
с повторным использованием воды.

2.12 Расход воды на промывку и дезинфекцию трубопроводов.

Промывка и дезинфекция трубопроводов производится после устранения аварий и производства ремонтных работ.

Годовой расход воды участка трубопровода на эти операции определяют по формуле:

$$V=Q \times n \times t; \text{ м}^3,$$

где: Q - часовой расход воды в трубопроводе при скорости течения 1 м/с; м^3 ,

n - количество годовых аварий или ремонтных работ отключаемых участков;

t - продолжительность промывки, 2 часа.

2.13 Расход воды на работу хлораторной.

Годовой расход воды на работу хлораторной определяется по формуле:

$$V_{cl}=n \times Q \times t \times 365; \text{ м}^3,$$

где: n - количество хлораторов;

Q - часовой расход воды на 1 аппарат, м^3 ;

t - продолжительность работы аппарата, часов в сутки.

3. Годовые технологические расходы на вспомогательные объекты ППУВК, мойку машин, механизмов, содержание рабочих мест в надлежащем санитарном порядке, обслуживание автотранспортного хозяйства определяются согласно действующих норм проектирования.

Расход воды на вспомогательные объекты.

а) Расход воды на хоз.питьевые нужды: (СНиП 2.04.01-85 прил.3, п.31)

$$V=N \times Q \times 365 / 1000; \text{ м}^3$$

где: N - число работающих (суммарно за 3 смены);

Q - норма расхода воды в холодных цехах - 25 л/чел. в смену;

б) на душевые:

$$V=N \times 500 \times 365 / n \times 1000; \text{ м}^3,$$

где: n - количество работающих на одну душевую сетку (исходя из санитарной характеристики производственных процессов от 3 до 15 человек),

в) Расход воды на полив зелёных насаждений:

$$V_{\text{ir}}=S \times Q \times n / 1000 \text{ м}^3,$$

где: S - площадь поливаемых зелёных насаждений, м^2

Q - удельная норма, 3-6 л/ м^2 ;

a - число поливок в год;

г) мойка покрытий проездов на площадках:

$$V=S \times Q \times a / 1000 \text{ м}^3,$$

где: S-площадь проездов с асфальтовым или бетонным покрытием м^2 ,

a - число поливок покрытий в год.

Q - 0,4÷0,5 л/ м^2

Literatura

- 1. Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест. М.С.1979**
- 2. Справочник. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Ленинград. С.1988.**
- 3. СнИП 2.04.02-84. Водоснабжение наружные сети и сооружения.**
- 4. СнИП 3.05.04.-85. Наружные сети и сооружения во водоснабжении и канализации.**
- 5. И.В.Кожин, А.Г.Добровольский. Устранение потерь воды при эксплуатации систем водоснабжения.**
- 6. G.Rusu. Exploatarea și întreținerea sistemelor edilitare. I.C.București 1987.**
- 7. A.Florescu. Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apelor. E.T.București 1981.**
- 8. V.Roganschii. E.T.Ognean. Cartea operatorului din stații de tratare și epurare a apelor E.T. București 1989.**