



Министерство образования и науки Украины

Севастопольский национальный технический университет

## **РАСЧЕТ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

Методические указания к выполнению  
практической работы по дисциплине  
"Управление природоохранной деятельностью"  
для студентов направления "Экология"

Севастополь  
2008



**Расчет норм водопотребления и водоотведения:** Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине "Управление природоохранной деятельностью" /Сост. Л.В.Квасова, В.В.Севриков. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008 – 15 с.

Целью методических указаний является ознакомление студентов с методикой расчета норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды предприятия.

Методические указания предназначены для студентов СевНТУ направления "Экология", изучающих дисциплину "Управление природоохранной деятельностью".

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры "Прикладной экологии и охраны труда" СевНТУ.

(протокол №\_7\_ от \_24\_января\_\_2008г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методического указания.

Рецензент: Каширцев В.Г., председатель ассоциации "Безопасность жизнедеятельности", к.т.н., доцент.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения.....                                                                           | 3  |
| 2. Методика расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения.....                      | 5  |
| 2.1. Расчет индивидуальных норм водопотребления.....                                              | 5  |
| 2.2. Расчет индивидуальных норм водоотведения.....                                                | 6  |
| 3. Расчет индивидуальных норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды..... | 7  |
| 3.1. Расчет водопотребления.....                                                                  | 7  |
| 3.2. Расчет безвозвратных потерь.....                                                             | 8  |
| 3.3. Расчет водоотведения.....                                                                    | 9  |
| 3.4. Расчет индивидуальной нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды.....              | 10 |
| 3.5. Расчет индивидуальной нормы водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды.....                | 10 |
| 4. Порядок выполнения работы.....                                                                 | 10 |
| 5. Варианты заданий.....                                                                          | 10 |
| 6. Содержание отчета.....                                                                         | 13 |
| 7. Контрольные вопросы.....                                                                       | 13 |
| Библиографический список.....                                                                     | 13 |
| Приложение А. Выписка из СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация.....                | 14 |
| Приложение Б. Количество душевых сеток в зависимости от группы производственного процесса.....    | 14 |
| Приложение В. Расчет водопотребления и водоотведения.....                                         | 15 |

**Цель работы.** Изучение методики и получение практических навыков расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды предприятия.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормирование водопотребления и водоотведения предполагает установление плановой меры потребления воды и отвода сточных вод с учетом качества потребляемой и отводимой воды. Основной задачей нормирования является обеспечение применения в производстве и планировании технически и экономически обоснованных норм в целях наиболее эффективного использования водных ресурсов.

Нормированию подлежит потребление общего количества воды, необходимой для производства единицы продукции, в том числе потребность в свежей питьевой и технической, оборотной, повторно-последовательно используемой воде, а также отводимых от производства сточных вод.

**Норма водопотребления** – это максимально допустимое плановое количество воды требуемого качества, необходимое для производства единицы продукции (работы) установленного качества в определенных организационно-технических условиях производства.

**Норма водоотведения** – это максимально допустимое плановое количество отводимых сточных вод установленного качества, образующихся при производстве единицы продукции (работы).

Она определяется нормой водопотребления свежей воды из источника или повторно-последовательной воды, получаемой данным предприятием от других водопотребителей и величиной безвозвратного водопотребления и безвозвратных потерь в производстве.

По направлению использования воды нормы подразделяются на технологические, нормы потребления воды вспомогательным и подсобным производством, а также нормы для хозяйственно-питьевых нужд на единицу продукции основного производства.

В технологическую норму входит объем воды, потребляемый на производство единицы продукции для целей, предусмотренных технологией основного производства.

Норма потребления воды вспомогательным и подсобным производством представляет собой требуемый объем воды вспомогательным и подсобным производством, приходящийся на единицу основной продукции.

Норма потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды определяет количество воды, необходимое для санитарных, бытовых и хозяйственных целей, отнесенное на единицу основной продукции.

По степени укрупнения номенклатуры выпускаемой продукции различают индивидуальные и укрупненные (групповые) нормы.

**Индивидуальные нормы** водопотребления и водоотведения определяют количество потребляемой (отводимой) воды на единицу конкретной продукции (работы) по всем направлениям использования с учетом качества применяемой (отводимой) воды.

Индивидуальные нормы водопотребления и водоотведения предназначены для:

- определения плановой потребности в воде на предприятии;
- установления лимитов потребления воды и сброса сточных вод предприятия;
- использования при проектировании систем водоснабжения и канализации предприятий;
- контроля за использованием воды и сбросом сточных вод на предприятии.

**Укрупненные (групповые) нормы** определяют количество потребляемой (отводимой) воды на единицу одноименной продукции (работы) по укрупненной номенклатуре с дифференциацией по направлениям использования воды с учетом качества применяемой (отводимой) воды (автомобили грузовые, станки металлорежущие и т.п.).

По качеству применяемой воды и системам водоснабжения нормы водопотребления подразделяются на нормы потребления свежей (технической, питьевой) проточной, оборотной и повторно-последовательно используемой воды.

Нормы устанавливаются в кубических метрах на единицу производимой продукции (работы) заданного качества.



В качестве единицы измерения производимой продукции используются натуральные показатели (штуки, комплекты, единицы мощности и т.п.). Если предприятие выпускает широкий ассортимент продукции, то допускается применять стоимостные показатели (товарная, реализованная, нормативно-чистая продукция).

## 2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Для разработки норм водопотребления и водоотведения используются теоретический, расчетно-аналитический и экспериментальный методы.

Исходными данными для расчета нормы с использованием теоретического метода является техническая и технологическая документация, рецептуры, регламенты и т.п.

Расчетно-аналитический метод предусматривает определение норм водопотребления и водоотведения в соответствии с установленным их составом и нормообразующим элементом.

Экспериментальный метод заключается в определении норм потребляемой и сбрасываемой воды на основе данных замеров.

### 2.1. Расчет индивидуальных норм водопотребления

Индивидуальная норма водопотребления на единицу продукции  $H_{и}$ , представляет собой сумму индивидуальных норм по направлениям использования воды

$$H_{и} = H_{и.тех.} + H_{и.в.} + H_{и.х.}, \quad (1)$$

где  $H_{и.тех.}$  – индивидуальная технологическая норма, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_{и.в.}$  – индивидуальная норма потребления воды вспомогательным и подсобным производствами, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_{и.х.}$  – индивидуальная норма водопотребления воды на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>/ед.прод.

При расчете учитывается применяемая система водоснабжения (прямоточная, оборотная и повторно-последовательная).

При **прямоточной системе** расчет индивидуальной нормы потребления свежей воды производится в соответствии с формулой (1).

При **оборотной системе** норма свежей воды определяется количеством добавочной свежей воды  $W_{св.}^{об.}$ , м<sup>3</sup>, необходимой для подпитки системы и нормального ее функционирования

$$W_{св.}^{об.} = W_{он} + W_{иу} + W_{иу} + W_{иф} + W_{ие} + W_{ип},$$

где  $W_{он}$  – безвозвратное потребление воды, м<sup>3</sup>;

$W_{иу}$  – потери воды на испарение, м<sup>3</sup>;

$W_{иу}$  – потери воды вследствие уноса, м<sup>3</sup>;

$W_{иф}$  – потери воды за счет фильтрации, м<sup>3</sup>;

$W_{ие}$  – потери воды на естественное испарение и транспирацию, м<sup>3</sup>;

$W_{ип}$  – расход воды на продувку оборотных систем, м<sup>3</sup>.

Индивидуальная норма потребления свежей воды в условиях оборотного водоснабжения  $H_u^{об}$ , определяется по формуле:

$$H_u^{об} св. = H_u^{об} тех.св. + H_u^{об} в.св. + H_u^{об} х.св.,$$

где  $H_u^{об} .тех.св.$  – индивидуальная норма потребления свежей воды на технологические нужды, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{об} .в.св.$  – индивидуальная норма потребления свежей воды на вспомогательные и подсобные нужды, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{об} .х.св.$  – индивидуальная норма потребления свежей воды на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

При повторно-последовательной системе водоснабжения индивидуальная норма потребления свежей воды  $H_u^{пс}$ , определяется по формуле:

$$H_u^{пс} св. = H_u^{пс} св. - H_u^{пс} ,$$

где  $H_u^{пс} св.$  – индивидуальная норма водопотребления на единицу продукции при прямоточной системе водоснабжения, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{пс}$  – индивидуальная норма потребления повторно-последовательно используемой воды на единицу продукции (представляет экономию потребляемой свежей воды за счет применения данной системы водоснабжения), м<sup>3</sup>/ед.прод.;

## 2.2. Расчет индивидуальных норм водоотведения

Индивидуальная норма водоотведения  $H_u^c$ , по операциям, направлению использования воды и т.п. рассчитывается по формуле:

$$H_u^c = H_u.св. - (Бп. + П),$$

где  $Бп.$  – норматив безвозвратного потребления воды при производстве единицы продукции (использование воды в качестве составляющей готового продукта), м<sup>3</sup>;

$П$  – норматив безвозвратных потерь воды при производстве единицы продукции (испарение, унос и т.д.), м<sup>3</sup>;

$H_u.св.$  – индивидуальная норма потребления свежей воды, м<sup>3</sup>/ед.прод.

Индивидуальная норма водоотведения  $H_u^c$  при производстве продукции вида  $S$  определяется по формуле:

$$H_u^c = H_u^c .тех.s + H_u^c .в.s + H_u^c .х.s,$$

где  $H_u^c .тех.s$ ,  $H_u^c .в.s$ ,  $H_u^c .х.s$  – индивидуальные нормы водоотведения, соответственно, технологическими потребителями, вспомогательными и подсобными производствами, хозяйственно-питьевыми потребителями м<sup>3</sup>/ед.прод.

Индивидуальные нормы водоотведения рассчитываются для вод требующих очистки и нормативно-чистых (не требующих очистки)

$$H_u^c = H_u^{mo} + H_u^{no} = (H_u^{mo} \text{ мех.} + H_u^{mo} \text{ в.} + H_u^{mo} \text{ х.}) + (H_u^{no} \text{ мех.} + H_u^{no} \text{ в.})$$

где  $H_u^{mo}$  и  $H_u^{no}$  – индивидуальные нормы отведения сточных вод, требующих очистки и нормативно-чистых, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{mo} \text{ мех.}$  и  $H_u^{no} \text{ мех.}$  – индивидуальные технологические нормы отведения сточных вод, требующих очистки и нормативно-чистых, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{mo} \text{ в.}$  и  $H_u^{no} \text{ в.}$  – индивидуальные нормы отведения сточных вод во вспомогательном и подсобном производствах, требующих очистки и нормативно-чистых, м<sup>3</sup>/ед.прод.;

$H_u^{mo} \text{ х.}$  – индивидуальные нормы отведения сточных вод, образующихся при использовании воды на хозяйственно-питьевые нужды и требующих очистки, м<sup>3</sup>/ед.прод.

### 3. РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ НУЖДЫ

Порядок расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения рассматривается на примере расчета норм на хозяйственно-питьевые нужды.

В основе расчета нормы водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды лежат нормы СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий.

#### 3.1. Расчет водопотребления

Годовая потребность предприятия в воде на хозяйственно-питьевые нужды  $W_{х.}$ , м<sup>3</sup>/год, определяется по формуле (2):

$$W_{х.} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7, \quad (2)$$

где  $W_1$  – расход воды на питьевые нужды и туалеты, м<sup>3</sup>/год;

$W_2$  – расход воды на пользование душами, м<sup>3</sup>/год;

$W_3$  – расход воды на ножные ванны, м<sup>3</sup>/год;

$W_4$  – расход воды на приготовление пищи в столовых, м<sup>3</sup>/год;

$W_5$  – расход воды на мойку полов, м<sup>3</sup>/год;

$W_6$  – расход воды на поливку зеленых насаждений, м<sup>3</sup>/год;

$W_7$  – расход воды на увлажнение покрытий тротуаров и проездов, м<sup>3</sup>/год.

Нормативы расхода воды по каждому водопотребляющему процессу принимаются согласно СНиП (Приложение А).

Величина расхода воды для питьевых нужд за год  $W_1$ , м<sup>3</sup>/год, определяется по формуле:

$$W_1 = N_1 \cdot M \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad (3)$$

где  $N_1$  – численность работников, чел.;

$M$  – норма расхода воды на 1 человека, л/смену;

$n$  – количество рабочих дней в году.

Годовой **расход на душевые**  $W_2$ , м<sup>3</sup>/год, определяется по формуле (4):

$$W_2 = \partial \cdot N_2 \cdot \tau \cdot n, \quad (4)$$

где  $\partial$  – норма расхода воды на одну душевую сетку, м<sup>3</sup>/смену;

$N_2$  – количество душевых сеток, шт.;

$\tau$  – продолжительность пользования душем, ч/сут.;

$n$  – количество рабочих дней в году.

Продолжительность пользования душем  $\tau$  принимается в зависимости от количества смен при условии пользования после каждой смены в течение 0,75 часа.

Количество душевых сеток  $N_2$  рассчитывается в зависимости от количества людей, работающих в смену и группы производственного процесса (Приложение Б).

Расход воды на **ножные ванны**  $W_3$ , м<sup>3</sup>/год, определяется по формуле:

$$W_3 = 0,27 \cdot N_3 \cdot \tau \cdot n,$$

где 0,27 – норма расхода воды на одну ножную ванну, м<sup>3</sup>/ч;

$N_3$  – количество ножных ванн, шт.

$\tau$  – продолжительность пользования, ч/сут.;

$n$  – количество рабочих дней в году.

Годовой расход воды на **нужды столовых**  $W_4$ , м<sup>3</sup>/год, определяется по формуле (5):

$$W_4 = c \cdot N_4 \cdot n, \quad (5)$$

где  $c$  – норма расхода воды на одно блюдо, м<sup>3</sup>/бл.;

$N_4$  – общее количество блюд, отпускаемых столовой в течение суток, шт.

$n$  – количество рабочих дней в году.

Годовой расход на **мойку полов** в непроизводственных помещениях, **поливку зеленых насаждений**, **поливку усовершенствованных покрытий тротуаров и проездов**,  $W_5$ ,  $W_6$  и  $W_7$ , м<sup>3</sup>/год, рассчитывается по формуле (6):

$$W_{5,6,7} = N \cdot F \cdot \kappa, \quad (6)$$

где  $N$  – норматив расхода воды на единицу площади, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>;

$F$  – обрабатываемая площадь, м<sup>2</sup>;

$\kappa$  – количество моек (поливок) в год.

Нормативы расхода воды приведены в Приложении А. Количество моек определяется периодичностью (для непроизводственных помещений 1 раз в 7 суток) и количеством рабочих дней в году.

Количество поливочных дней зависит от климатических и других местных условий и принимается обычно  $\kappa = 183$ .

### 3.2. Расчет безвозвратных потерь

Безвозвратные потери воды в процессах водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды  $W^{\text{бн}}$ , м<sup>3</sup>/год, определяются по формуле:

$$W^{\text{бн}} = W_1^{\text{бн}} + W_2^{\text{бн}} + W_{3,4}^{\text{бн}} + W_5^{\text{бн}} + W_{6,7}^{\text{бн}}, \quad (7)$$

где  $W_1^{\delta n}$  – безвозвратные потери воды на унос человеком, м<sup>3</sup>/год;  
 $W_{2,3}^{\delta n}$  – безвозвратные потери в душевой и на ножные ванны, м<sup>3</sup>/год;  
 $W_4^{\delta n}$  – безвозвратные потери в столовой, м<sup>3</sup>/год;  
 $W_5^{\delta n}$  – безвозвратные потери при мытье полов, м<sup>3</sup>/год;  
 $W_{6,7}^{\delta n}$  – безвозвратные потери при поливке зеленых насаждений и усовершенствованных покрытий, м<sup>3</sup>/год.

Безвозвратные потери воды на **унос человеком**  $W_1^{\delta n}$ , м<sup>3</sup>/год, определяются по формуле (8):

$$W_1^{\delta n} = 0,001 \cdot N_1 \cdot n, \quad (8)$$

где 0,001 – норма безвозвратных потерь, м<sup>3</sup>/час;

$N_1$  – численность работников, чел.;

$n$  – количество рабочих дней в году.

Безвозвратные потери в **душевой и на ножные ванны**  $W_{2,3}^{\delta n}$ , м<sup>3</sup>/год, определяются по формуле (9):

$$W_{2,3}^{\delta n} = 0,0013(t_2 - t_1) \cdot W_{2,3}, \quad (9)$$

где 0,0013 – коэффициент потерь на испарение;

$t_1$  – температура, до которой вода охлаждается, °С;

$t_2$  – начальная температура, °С;

$W_2$  – расход воды в душевой (на ножные ванны), м<sup>3</sup>/год.

Безвозвратные потери воды в **столовой**  $W_4^{\delta n}$ , м<sup>3</sup>/год, по усредненным данным составляют 20% от водопотребления и определяются по формуле (10):

$$W_4^{\delta n} = 0,2 \cdot W_4, \quad (10)$$

где  $W_4$  – водопотребление в столовой, м<sup>3</sup>/год.

Безвозвратные потери воды при **мойке полов**  $W_5$ , м<sup>3</sup>/год, определяются по формуле (11):

$$W_5^{\delta n} = 0,2 \cdot W_5, \quad (11)$$

где  $W_5$  – водопотребление на мойку полов, м<sup>3</sup>/год.

При **поливке** зеленых насаждений и **усовершенствованных покрытий** тротуаров и проездов безвозвратные потери  $W_{6,7}^{\delta n}$ , м<sup>3</sup>/год, составляют, соответственно, 95% и 50% от водопотребления и определяются по формуле (12):

$$W_{6,7}^{\delta n} = 0,95 \cdot W_6 + 0,5 \cdot W_7, \quad (12)$$

где  $W_6$  и  $W_7$  – водопотребление на поливку, соответственно, зеленых насаждений и усовершенствованных покрытий, м<sup>3</sup>/год.

### 3.3. Расчет водоотведения

Расчет водоотведения  $W^c$ , м<sup>3</sup>/год, производится по формуле (13):

$$W^c = W - W^{\delta n}, \quad (13)$$

где  $W$  – водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>/год;

$W^{\delta n}$  – безвозвратные потери воды в процессах хозяйственно-питьевого водопотребления, м<sup>3</sup>/год.

### 3.4. Расчет индивидуальной нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды

Индивидуальная норма водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды  $Hu.x.$ , рассчитывается по формуле (14):

$$Hu.x. = \frac{\sum Wx}{Q}, \quad (14)$$

где  $Wx$  – годовой объем потребляемой воды на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>;  
 $Q$  – годовой объем выпускаемой продукции в натуральном или стоимостном выражении, шт. или тыс.грн.

$$Wx. = \sum_{j=1}^n Wx.i, \quad (15)$$

где  $Wx.i$  – годовой объем потребляемой воды по  $i$ -тому направлению использования воды на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>.

### 3.5. Расчет индивидуальной нормы водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды

Индивидуальная норма водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды  $Hu.c.$ , рассчитывается по формуле:

$$Hu.c. = \frac{\sum W^c}{Q}, \quad (16)$$

где  $W^c$  – годовой объем водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды, м<sup>3</sup>;  
 $Q$  – годовой объем выпускаемой продукции в натуральном или стоимостном выражении, шт. или тыс.грн.

## 4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить основные положения и порядок расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды.

2. Согласно варианту, указанному преподавателем, произвести расчет индивидуальных норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды, используя формулы (2-16). Результаты расчета представить в таблице (Приложение В).

## 5. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Исходные данные для расчета норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды приведены в таблице 1. Предприятие работает в две смены. Фонд рабочего времени в год – 252 дня. Система водоснабжения прямоточ-

ная. Начальная температура воды в душе 45°C, конечная – 30°C. 20% блюд реализуются на дом.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета норм водопотребления и водоотведения

| Наименование<br>объекта, потреб-<br>ляющего воду                                                              | Варианты |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                               | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   |
| Количество рабо-<br>тающих на пред-<br>приятии в смену,<br>чел.                                               | 650      | 570  | 790  | 910  | 840  | 730  | 460  | 500  | 750  | 670  | 890  | 1110 | 940  |
| в т.ч. – рабочих в<br>горячих цехах                                                                           | 40       | 30   | 50   | 80   | 70   | 60   | 45   | 35   | 50   | 40   | 60   | 90   | 80   |
| – рабочих в холод-<br>ных цехах                                                                               | 494      | 397  | 534  | 609  | 585  | 550  | 270  | 308  | 544  | 447  | 624  | 700  | 665  |
| – ИТР и служащих                                                                                              | 116      | 143  | 206  | 221  | 185  | 120  | 145  | 157  | 156  | 183  | 206  | 220  | 195  |
| Количество чело-<br>век в смену, при-<br>нимающих душ (в<br>зависимости от<br>производственного<br>процесса): |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| – Ia                                                                                                          | 100      | 190  | 200  | 230  | 220  | 225  | 90   | 105  | 130  | 115  | 220  | 200  | 220  |
| – Ib                                                                                                          | 120      | 90   | 112  | 115  | 150  | 100  | 120  | 95   | 200  | 100  | 115  | 290  | 275  |
| – Пв                                                                                                          | 115      | 70   | 180  | 150  | 190  | 130  | 50   | 70   | 120  | 120  | 190  | 175  | 120  |
| – Пг                                                                                                          | 199      | 77   | 92   | 194  | 95   | 155  | 55   | 73   | 144  | 152  | 159  | 125  | 130  |
| Количество блюд в<br>столовой,<br>шт./смену                                                                   | 600      | 500  | 700  | 870  | 800  | 690  | 400  | 450  | 700  | 600  | 840  | 900  | 800  |
| Площадь асфаль-<br>тированных по-<br>крытий, тыс.м <sup>2</sup>                                               | 3,0      | 2,5  | 3,5  | 5,0  | 4,0  | 3,2  | 2,0  | 2,2  | 3,7  | 2,9  | 3,6  | 5,1  | 4,5  |
| Площадь зеленых<br>насаждений, м <sup>2</sup>                                                                 | 700      | 650  | 660  | 900  | 750  | 720  | 500  | 480  | 600  | 550  | 700  | 900  | 800  |
| Площадь полов в<br>непроизводствен-<br>ных помещениях,<br>тыс.м <sup>2</sup>                                  | 14,0     | 12,0 | 17,0 | 19,9 | 17,8 | 12,6 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 12,0 | 16,0 | 19,0 | 17,8 |
| Объем производст-<br>ва, млн.грн.                                                                             | 18,4     | 16,5 | 16,9 | 18,3 | 19,2 | 18,7 | 16,2 | 17,5 | 19,4 | 17,5 | 17,9 | 19,3 | 20,2 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование<br>объекта, потреб-<br>ляющего воду                                                              | Варианты |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                               | 14       | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   |
| Количество рабо-<br>тающих на пред-<br>приятии в смену,<br>чел.                                               | 830      | 560  | 600  | 950  | 870  | 1090 | 1110 | 1040 | 930  | 1005 | 980  | 1007 | 955  |
| в т.ч. – рабочих в<br>горячих цехах                                                                           | 70       | 55   | 45   | 60   | 50   | 70   | 100  | 90   | 85   | 95   | 100  | 90   | 85   |
| - рабочих в холод-<br>ных цехах                                                                               | 610      | 340  | 378  | 694  | 607  | 804  | 780  | 720  | 600  | 700  | 630  | 697  | 660  |
| - ИТР и служащих                                                                                              | 150      | 165  | 177  | 196  | 213  | 216  | 230  | 230  | 245  | 210  | 250  | 220  | 210  |
| Количество чело-<br>век в смену, при-<br>нимающих душ (в<br>зависимости от<br>производственного<br>процесса): |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| – Ia                                                                                                          | 250      | 100  | 150  | 225  | 190  | 225  | 230  | 270  | 220  | 280  | 225  | 210  | 220  |
| – Ib                                                                                                          | 160      | 90   | 100  | 130  | 220  | 270  | 290  | 160  | 145  | 175  | 150  | 250  | 255  |
| – Пв                                                                                                          | 90       | 50   | 100  | 170  | 150  | 170  | 150  | 170  | 190  | 110  | 170  | 165  | 120  |
| – Пг                                                                                                          | 80       | 155  | 73   | 132  | 97   | 209  | 210  | 210  | 175  | 230  | 185  | 162  | 150  |
| Количество блюд в<br>столовой,<br>шт./смену                                                                   | 790      | 500  | 550  | 900  | 720  | 910  | 990  | 900  | 820  | 910  | 870  | 920  | 760  |
| Площадь асфаль-<br>тированных по-<br>крытий, тыс.м <sup>2</sup>                                               | 3,3      | 2,5  | 2,7  | 3,5  | 3,0  | 4,0  | 5,5  | 4,5  | 3,2  | 4,5  | 3,6  | 5,1  | 4,6  |
| Площадь зеленых<br>насаждений, м <sup>2</sup>                                                                 | 720      | 400  | 510  | 500  | 450  | 600  | 800  | 700  | 620  | 730  | 620  | 900  | 870  |
| Площадь полов в<br>непроизводствен-<br>ных помещениях,<br>тыс.м <sup>2</sup>                                  | 15,6     | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 11,0 | 15,0 | 18,0 | 16,8 | 14,6 | 17,8 | 14,0 | 19,0 | 17,3 |
| Объем производст-<br>ва, млн.грн.                                                                             | 19,7     | 17,2 | 18,5 | 20,4 | 18,5 | 18,9 | 20,3 | 19,2 | 20,7 | 18,2 | 21,7 | 19,3 | 23,2 |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- расчеты основных показателей;
- заполненную таблицу (Приложение В);
- выводы.

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое норма водопотребления и норма водоотведения?
2. Как подразделяются нормы по направлениям использования воды?
3. Что представляют собой индивидуальные нормы водопотребления и водоотведения?
4. В каких единицах измерения устанавливаются нормы водопотребления и водоотведения?
5. Какие методы используются для расчета норм? Охарактеризовать каждый из методов.
6. Какие существуют системы водоснабжения?
7. Как производится расчет водоотведения и водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Украина. Законы. Об охране окружающей природной среды: Закон Украины// Законодательство Украины об охране окружающей природной среды.– К.: Парламентское изд., 2000.– 40 с.
2. Украина. Законы. Водный кодекс: Закон Украины// Законодательство Украины об охране окружающей природной среды.– К.: Парламентское изд., 2000.– 18 с.
3. Отраслевая методика по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения с учетом качества потребляемой и отводимой воды на предприятиях.– Донецк: НОП Промтехкомплекс, 1998.– 242 с.
4. СНиП 2.04.01–85. Внутренний водопровод и канализация зданий.– М.: ЦНТП, 1985.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)****Выписка из СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий****НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**

| № п/п | Водопотребители                                                                                                                                   | Единица измерения       | Норма расхода воды в сутки, л |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1.    | Административные здания                                                                                                                           | 1 работающий            | 12                            |
| 2.    | Цеха с тепловыделениями свыше 84 кДж на 1 м <sup>3</sup> /ч (горячие)                                                                             | 1 человек в смену       | 45                            |
| 3.    | Остальные цеха                                                                                                                                    | 1 человек в смену       | 25                            |
| 4.    | Предприятия общественного питания:<br>– для приготовления пищи:<br>а) реализуемой в зале<br>б) продаваемой на дом                                 | 1 условное блюдо        | 16<br>14                      |
| 5.    | Душевые в бытовых помещениях промышленных предприятий                                                                                             | 1 душевая сетка в смену | 500                           |
| 6.    | Расход воды на мойку полов в производственных помещениях                                                                                          | 1 м <sup>2</sup>        | 0,5                           |
| 7.    | Расход воды на поливку:<br>– травяного покрова<br>– усовершенствованных покрытий, тротуаров, проездов<br>– зеленых насаждений, газонов, цветников | 1 м <sup>2</sup>        | 25<br>0,5<br>6                |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)****КОЛИЧЕСТВО ДУШЕВЫХ СЕТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУППЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

| Группа производственных процессов | Санитарные характеристики производственных процессов                   | Количество человек на одну душевую сетку |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Ia                                | Не вызывающие загрязнение одежды и рук                                 | 15                                       |
| Iб                                | Вызывающие загрязнение одежды и рук                                    | 7                                        |
| IIв                               | С применением воды                                                     | 5                                        |
| IIг                               | С выделением большого количества пыли, либо особо загрязняющих веществ | 3                                        |

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**

**РАСЧЕТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

| №<br>п/п | Наименование объекта<br>или процесса водопо-<br>требления | Водопотреб-<br>ление, м <sup>3</sup> /год | Безвозврат-<br>ные потери,<br>м <sup>3</sup> /год | Водоотведение,<br>м <sup>3</sup> /год |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1        | 2                                                         | 3                                         | 4                                                 | 5                                     |

Заказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008г. Тираж \_\_\_\_\_ экз.  
Изд-во СевНТУ