

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по нормированию расхода сырья и материалов  
в ВПО Союзнефтегазспецматериалы

РД 39-3-1018-84

1984

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

В. И. Яглевский  
В. И. Яглевский

" 13 " 01 1984 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ  
В ВПО СОЮЗНЕФТЕСПЕЦМАТЕРИАЛЫ

РД-39-3-1018-84

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:

Всесоюзным научно-исследовательским институтом  
по креплению скважин и буровым растворам

( ВНИИКСРФ )

Директор

Ответственный исполнитель:

Зав. сектором математического  
обеспечения нормирования и УКИ

СОГЛАСОВАНО:

Зам. начальника Технического  
управления

Зам. начальника ВПО

Союзнефтеспецматериалы

Зам. директора

ВНИИОЭНГ



А. И. Булатов

А. С. Макарян

В. Д. Барановский

И. Ф. Зинчук

И. Е. Шевадин

8.12.83

6.12.83

25.10.83

## А Н Н О Т А Ц И Я

Настоящие методические указания разработаны на основании "Комплексного координационного плана разработки и реализации важнейших работ по улучшению нормирования материально-технических и топливно-энергетических ресурсов на 1982-1985 годы" с учетом современных достижений в области техники и технологии производства, задач нормирования и планирования потребления материалов на различных уровнях управления промышленным производством.

Методика расчета норм расхода сырья и материалов для производства продукции, выпускаемой предприятиями ВПО Совнефтеспециализации, предназначена для практического использования в планово-экономических расчетах при определении потребности в сырье и материалах предприятиями ВПО, а также при контроле, учете и отчетности по выполнению установленных норм расхода материалов для всех уровней планирования.

Руководитель темы:

А.С.Макарян

Исполнители: Авадов С.И., Вартумян Г.Т., Кравченко Г.Г.,  
Панфёров С.А.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА СЫРЬЯ  
И МАТЕРИАЛОВ В ВПО СОВНЕФТЕСПЕЦМАТЕРИАЛЫ**

РД 39-3-1018-84

Вводится взамен РД 39-31-288-79

РД 39-3-445-80

РД 39-3-446-80

РД 39-2-566-81

РД 39-3-822-82

РД 39-3-833-82

РД 39-3-834-82

РД 39-3-835-82

РД 39-3-836-82

Приказом Министерства нефтяной промышленности

от "18" января 1984 г. № 57

Срок введения установлен с 01.04.84

Срок действия до 01.04.89

Настоящие методические указания распространяются на продукцию, выпускаемую предприятиями ВПО Совнефтеспецматериалы, и устанавливают методы расчета норм расхода сырья и материалов, используемых в производстве.

**I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

I.1. Целевое назначение настоящих методических указаний заключается в решении одной из частных задач научно обоснованного нормирования расхода сырья и вспомогательных материалов, используемых при производстве продукции.

1.2. Нормирование расхода сырья и материалов - это установление плановой меры их производственного потребления. Нормирование включает разработку и утверждение норм расхода на производство единицы планируемой продукции по установленной номенклатуре.

1.3. Основной задачей нормирования является обеспечение применения в производстве и планировании технически и экономически обоснованных прогрессивных норм расхода сырья и материалов в целях их рационального распределения по направлениям потребления, наиболее эффективного использования и осуществления режима экономии.

1.4. Нормы расхода сырья и материалов разрабатываются на всех уровнях планирования и хозяйственной деятельности по настоящей методике.

1.5. Норма расхода - это максимально допустимое плановое количество сырья, материала на производство единицы продукции установленного качества в планируемых условиях производства.

1.6. Нормы расхода всех видов сырья и материалов в производстве должны:

разрабатываться по установленной номенклатуре продукции на единой методической основе на всех уровнях планирования независимо от объема потребления нормируемого сырья и материала;

периодически пересматриваться и совершенствоваться;

учитывать в полном объеме планируемые организационно-технические мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности использования сырья и материалов на основе внедрения новейших достижений техники и передовой технологии, повышения уровня организации и культуры производства;

способствовать максимальной мобилизации внутренних резервов на выполнение плановых заданий по экономии сырья и материалов;

обеспечивать снижение суммарных материальных затрат в производстве продукции в стоимостном выражении при соблюдении установ-

ленных требований по качеству продукции.

1.7. Нормы расхода сырья и материалов планируемого периода на производство конкретной продукции должны быть, как правило, ниже уровня норм текущего года. Увеличение отдельных норм на планируемый период против фактически достигнутых удельных расходов сырья и материалов возможно в случае обоснованного внесения существенных изменений в рецептуру продукции с целью повышения их качества, долговечности.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2.1. Нормы расхода сырья и материалов в производстве продукции, выпускаемой предприятиями ВПО Союзнефтеспециматериалы, классифицируются:

по степени укрупнения:

- индивидуальные;
- групповые;

по периоду действия:

- годовые (для текущих планов);
- по годам пятилетки (для среднесрочных планов);
- по конечным годам пятилеток (для долгосрочных планов);

по уровням планирования:

- по промышленному объединению;
- по предприятиям ВПО.

Индивидуальные нормы определяют расход нормируемого вида сырья и материалов на производство единицы продукции в условиях конкретного предприятия - при данном технологическом процессе, типе оборудования и т.п.

Групповые нормы рассчитывают как средневзвешенные величины расхода сырья и материалов по установленной отраслевой номенклатуре.

ре на планируемые объемы производства одноименных видов продукции по ВПО Союзнефтегазспецматериалы.

2.2. В нормах расхода на производство единицы продукции учитываются полезный расход (масса, теоретический расход) сырья и материалов, осуществляемый в составе данной продукции или теоретически необходимых для осуществления соответствующих производственных процессов, а также отходы и потери, обусловленные установленной технологией производства.

Произвольное изменение состава норм расхода не допускается.

2.3. В норму расхода сырья и материалов на единицу продукции не включаются:

отходы и потери, вызванные отступлением от установленных регламентов, рецептур, технологии, а также различного рода неполадками в организации производства и снабжении;

отходы и потери, вызванные отступлением от предусмотренного технической документацией сортамента, требований стандартов и технических условий по качеству сырья и материалов;

расход сырья и материалов, связанный с браком продукции, испытанием образцов, ремонта зданий и оборудования, изготовлением средств механизации и автоматизации, наладкой оборудования, упаковкой готовой продукции, и другие виды расхода, прямо не относящиеся к изготовлению продукции.

2.4. Единицей измерения норм расхода сырья и материалов является кг/т (кг на тонну) готовой продукции. Единицей измерения норм расхода упаковочной тары является шт./т готовой продукции.

2.5. Пользователями определяемых норм являются предприятия и ВПО Союзнефтегазспецматериалы.

2.6. Нормативная информация должна выдаваться пользователям в составе выходных документов: для предприятий - по номенклатуре выпускаемой продукции, для промышленного объединения - по номенклатуре продукции в целом.

2.7. Основными исходными данными для разработки индивидуальных норм расхода сырья и материалов являются:

первичная техническая и технологическая документация;

эксплуатационные характеристики оборудования;

нормативные показатели, характеризующие наиболее рациональные и эффективные условия потребления сырья и материалов;

план организационно-технических мероприятий по экономии сырья и материалов;

отчетные данные о фактических расходах в производстве;

передовые приемы и методы работы в области использования и экономии сырья и материалов.

2.8. Разработанные на предприятии индивидуальные нормы расхода сырья и материалов рекомендуется сравнивать с фактическими удельными расходами на передовых предприятиях. При значительных отклонениях нормы расхода от фактических удельных расходов передовых предприятий производится анализ причин, повлиявших на такое отклонение. Только после этого норма расхода принимается окончательно.

2.9. Расчеты норм должны выполняться ежегодно соответствующими службами в установленные Миннефтепромом сроки.

2.10. Расчет норм расхода сырья и материалов по всей нормируемой номенклатуре продукции осуществляется только методами, указанными в п.п. 3 и 4. Вариантность рассчитываемых норм при этом возможна только за счет изменения переменных входных показателей.

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЩЕЦЕХОВЫХ, ОБЩЕЗАВОДСКИХ И  
ГРУППОВЫХ (СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫХ) НОРМ РАСХОДА  
СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

3.1. Общецеховая норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на производство единицы одноименной продукции определяется по формуле:

$$H_i^{ou} = \left( \sum_{j=1}^m H_{ij} \Pi_j \right) / \left( \sum_{j=1}^m \Pi_j \right), \quad (\text{кг/т}) \quad (1)$$

где  $H_{ij}$  - индивидуальная норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на производство одноименной продукции  $j$  - й марки (сорта), кг/т;

$\Pi_j$  - планируемый объем выпуска продукции  $j$ - й марки (сорта) по цеху, т;

$m$  - количество марок (сортов) одноименной продукции по цеху ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).

3.2. Общезаводская норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на производство единицы одноименной продукции определяется по формуле:

$$H_i^{obsh} = \left( \sum_k H_{ik}^{ou} V_k \right) / \left( \sum_k V_k \right), (\text{кг/т}) \quad (2)$$

где  $V_k$  - планируемый объем выпуска одноименной продукции по цеху, т;

$$V_k = \sum_{j=1}^m \Pi_j \quad ; \quad (3)$$

$k$  - количество цехов предприятия, выпускающих одноименную продукцию.

Потребность в  $i$  - ом сырье (материале) на планируемый период для производства одноименной продукции по предприятию определяется по формуле:

$$G_i = H_i^{общ} \cdot \bar{V} \quad \text{кг} , \quad (4)$$

где  $\bar{V}$  - планируемый объем выпуска одноименной продукции по предприятию, т;

$$\bar{V} = \sum_{k=1}^k V_k . \quad (5)$$

3.3. Групповая норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на производство одноименной продукции для данного уровня планирования (промышленное объединение) производится по формуле:

$$H_{rpi} = \left( \sum_{j=1}^n H_{ij}^{общ} \bar{V}_j \right) / \left( \sum_{j=1}^n \bar{V}_j \right) \quad \text{кг/т} , \quad (6)$$

где  $H_{ij}^{общ}$  - общезаводская норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на  $j$  - ом предприятии, кг/т;  
 $\bar{V}_j$  - планируемый объем выпуска продукции на  $j$  - ом предприятии, т;  
 $n$  - количество предприятий, входящих в подчинение данного уровня планирования ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

#### 4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

4.1. Индивидуальная норма расхода  $i$  - го сырья (материала) на производство единицы продукции  $j$  - й марки (сорта) определяется по формуле:

$$H_{ij} = q \frac{C_{ij}}{100} \cdot \left( 1 + \frac{\sum (\Pi + O)_{ij}}{100} \right) \cdot \frac{100 - W_j}{100 - W_i}, \quad (\text{кг/т}) \quad (7)$$

где  $q$  - единица массы готовой продукции, кг;

$C_{ij}$  - содержание  $i$  - го сырья (материала) в одноименной продукции  $j$  - й марки (сорта), %;

$\sum (\Pi + O)_{ij}$  - суммарные потери и отходы  $i$  - го сырья (материала) при производстве продукции  $j$  - й марки, обусловленные технологией производства, %;

$W_j$  - влажность продукции  $j$  - й марки (сорта), %;

$W_i$  - влажность  $i$  - го сырья (материала), %.

4.2. Норма расхода тары для упаковки одноименной готовой продукции определяется по формуле:

$$H = 1000 / (v \cdot \gamma), \quad (\text{шт./т}) \quad (8)$$

где  $v$  - вместимость упаковочной тары,  $\text{м}^3$ ;

$\gamma$  - насыпная масса готовой продукции,  $\text{кг/м}^3$ .

Потребное количество тары для упаковки  $N$  объема одноименной продукции определяется по формуле:

$$N = H \bar{V}, \quad \text{шт.} \quad (9)$$

где  $N$  - округляется до целого числа в большую сторону.

5. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА СЫРЬЯ  
И МАТЕРИАЛОВ

5.1. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство глинопоршков (ТУ 39-01-08-658-81).

5.1.1. Расчет индивидуальных норм расхода сырья и материалов

Исходные данные

Влажность готового продукта  $W_j = 6-10\%$ .

Показатели, характеризующие условия потребления сырья и материалов, сведены в табл. I.

Таблица I

| Вид сырья (i) | Наименование сырья и материалов                                | Рецептура $C_{ij}, \%$ |            |            |            | Суммарные отходы и потери $\sum (p_{ij}^0), \%$ | Влажность $W_j, \%$ |
|---------------|--|------------------------|------------|------------|------------|---|---------------------|
|               |  | ПЕМА (j-1)             | ПЕМБ (j-2) | ПЕМВ (j-3) | ПЕМГ (j-4) |   |                     |
| 1             | Глинистое сырьё Черкасского месторождения (ТУ 39-01-08-657-81) | 94,60                  | 94,85      | 95,22      | 96,80      | 5,0   | 30                  |
| 2             | Сода кальцинированная (ГОСТ 5100-73)                           | 4,90                   | 4,86       | 4,76       | 3,20       | 1,4   | 0                   |
| 3             | М-14 ВВ (ТУ 6-01-1070-81)                                      | 0,50                   | 0          | 0          | 0          | 0,7   | 0                   |
| 4             | Метас (ТУ 6-01-254-74)   | 0                      | 0,29       | 0,02       | 0          | 0,7   | 0                   |

## РАСЧЕТ

5.1.1.1. Определяем по формуле ( 7 ) индивидуальную норму расхода глинистого сырья на производство глинопорошков:

марки ПЕМА

$$H_{11} = 1000 \cdot \frac{94,60}{100} \cdot \left( 1 + \frac{5}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-30} = 1334 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМБ

$$H_{12} = 1000 \cdot \frac{94,85}{100} \cdot \left( 1 + \frac{5}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-30} = 1337 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМВ

$$H_{13} = 1000 \cdot \frac{95,22}{100} \cdot \left( 1 + \frac{5}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-30} = 1343 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМГ

$$H_{14} = 1000 \cdot \frac{96,80}{100} \cdot \left( 1 + \frac{5}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-30} = 1365 \text{ кг/т}.$$

5.1.1.2. Определяем по формуле ( 7 ) индивидуальную норму расхода на производство глинопорошков:

сода кальцинированная

марки ПЕМА

$$H_{21} = 1000 \cdot \frac{4,9}{100} \cdot \left( 1 + \frac{1,4}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-0} = 46,7 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМБ

$$H_{22} = 1000 \cdot \frac{4,86}{100} \cdot \left( 1 + \frac{1,4}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-0} = 46,3 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМВ

$$H_{23} = 1000 \cdot \frac{4,76}{100} \cdot \left( 1 + \frac{1,4}{100} \right) \cdot \frac{100-6}{100-0} = 45,4 \text{ кг/т};$$

марки ПЕМГ

$$H_{24} = 1000 \frac{3,20}{100} \cdot \left(1 + \frac{1,4}{100}\right) \cdot \frac{100 - 6}{100 - 0} = 30,5 \text{ кг/т} .$$

о 5.1.1.3. Определяем по формуле (7) индивидуальные нормы расхода М-14ВВ на производство глинопоршков:

марки ПЕМА

$$H_{31} = 1000 \frac{0,50}{100} \cdot \left(1 + \frac{0,7}{100}\right) \cdot \frac{100 - 6}{100 - 0} = 4,7 \text{ кг/т} .$$

5.1.1.4. Определяем по формуле (7) индивидуальную норму расхода метаса на производство глинопоршков:

марки ПЕМБ

$$H_{42} = 1000 \frac{0,29}{100} \cdot \left(1 + \frac{0,7}{100}\right) \cdot \frac{100 - 6}{100 - 0} = 2,7 \text{ кг/т} ;$$

марки ПЕМВ

$$H_{43} = 1000 \frac{0,02}{100} \cdot \left(1 + \frac{0,7}{100}\right) \cdot \frac{100 - 6}{100 - 0} = 0,2 \text{ кг/т} .$$

5.1.2. Расчет общецеховой нормы расхода глинистого сырья и материалов на производство бентонитовых глинопоршков.

Исходные данные

Индивидуальные нормы расхода сырья и материалов, планируемые объемы выпуска одноименной продукции сведены в табл.2.

Вместимость бумажных мешков для упаковки  $V = 0,042 \text{ м}^3$ .

Насыпная масса глинопоршков  $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ .

Таблица 2

| (j) | Наименование продукции | Индивидуальная норма расхода $H_{ij}$ , кг/т |                      |        |        | Планируемый объем производства $P_j$ , т |
|-----|------------------------|--|----------------------|--------|--------|--|
|     |                        | глинист. сырьё                               | сода кальцини-рован. | М-14ВВ | метаса |  |
| 1   | Глинопоршок ПЕМА       | 1334   | 46,7                 | 4,7    | 0      | 7000                                     |
| 2   | Глинопоршок ПЕМБ       | 1337   | 46,3                 | 0      | 2,7    | 15000                                    |
| 3   | Глинопоршок ПЕМВ       | 1343   | 45,4                 | 0      | 0,2    | 5100                                     |
| 4   | Глинопоршок ПЕМГ       | 1365   | 30,5                 | 0      | 0      | 2000                                     |

## РАСЧЕТ

5.1.2.1. Определяем по формуле (1) общецеховую норму расхода:  
глинистого сырья

$$H_1 = \frac{1334 \cdot 7000 + 1337 \cdot 15000 + 1334 \cdot 5100 + 1365 \cdot 2000}{7000 + 15000 + 5100 + 2000} = 1339 \text{ кг/т};$$

сода кальцинированная

$$H_2 = \frac{46,7 \cdot 7000 + 46,3 \cdot 15000 + 45,4 \cdot 5100 + 30,5 \cdot 2000}{7000 + 15000 + 5100 + 2000} = 45,2 \text{ кг/т};$$

М - I4BB для ПБМА

$$H_3 = H_{3I} = 4,7 \text{ кг/т};$$

метаса для ПБМБ и ПБМГ

$$H_4 = \frac{2,7 \cdot 1341 + 0,2 \cdot 1346}{1341 + 1346} = 1,4 \text{ кг/т}.$$

5.1.2.2. Определяем по формуле (8) норму расхода бумажных мешков для упаковки глинопорошков:

$$H = \frac{1000}{0,042 \cdot 800} = 30 \text{ шт./т}.$$

5.1.2.3. Определяем по формулам (4) и (9) потребности в глинистом сырье

$$G_1 = 1339 (7000 + 15000 + 5100 + 2000) = 38964900 \text{ кг} = 38965 \text{ т};$$

соде кальцинированной

$$G_2 = 45,2 (7000 + 15000 + 5100 + 2000) = 1315320 \text{ кг} = 1315 \text{ т};$$

М-I4BB для ПБМА

$$G_3 = 4,7 \cdot 7000 = 32900 \text{ кг} = 33 \text{ т};$$

метасе для ПБМБ и ПБМГ

$$G_4 = 1,4 (15000 + 5100) = 28140 \text{ кг} = 28 \text{ т};$$

бумажных мешках

$$G_5 = 30 (7000 + 15000 + 5100 + 2000) = 873000 \text{ шт}.$$

5.2. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство спешементов (ГОСТ 1581 -78, ОСТ 38-017-80, ОСТ 39-014-80, ТУ 39-01-08-469-79, ТУ 39-01-08-585-80).

5.2.1. Расчет индивидуальных норм расхода сырья и материалов

Исходные данные

Влажность готового продукта  $W_j = 0\%$ .

Показатели, характеризующие условия потребления сырья и материалов, сведены в табл.3.

Таблица 3

| (i) | Наименование сырья и материалов  | Рецептура $C_{ij}, \%$ |                |                  |                  |                  |                  | Суммарные потери и отходы, % | Влажность $W_i$ |              |
|-----|----------------------------------|------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|-----------------|--------------|
|     |                                  | УЦГ-1<br>(j=1)         | УЦГ-2<br>(j=2) | ШПС-120<br>(j=3) | ШПС-200<br>(j=4) | УШП-120<br>(j=5) | УШП-200<br>(j=6) |                              |                 | ОЦГ<br>(j=7) |
| 1   | Доменный граншлак (ГОСТ 3476-74) | 15,0                   | 0              | 54,5             | 55,0             | 37,0             | 45,0             | 20,0                         | 2,90            | 10           |
| 2   | Кварцевый песок (ГОСТ 6139-78)   | 0                      | 0              | 34,0             | 45,0             | 0                | 0                | 0                            | 1,87            | 5            |
| 3   | Аглокуда                         | 42,0                   | 65,0           | 0                | 0                | 53,0             | 55,0             | 0                            | 4,05            | 5            |
| 4   | Трепел (ОСТ 21-9-74)             | 0                      | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                | 50,0                         | 36,5            | 35           |
| 5   | Портландцемент (ГОСТ 10178-76)   | 43,0                   | 35,0           | 11,5             | 0                | 10,0             | 0                | 30,0                         | 1,70            | 0            |

## РАСЧЕТ

5.2.1.1. Определяем по формуле (7) индивидуальную норму расхода доменного граншлака на производство спеццементов:

марки УЦГ-1

$$H_{11} = 1000 \frac{15}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 171,5 \text{ кг/т};$$

марки ШПЦ-120

$$H_{13} = 1000 \frac{54,5}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 623,1 \text{ кг/т};$$

марки ШПЦ-200

$$H_{14} = 1000 \frac{55,0}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 628,8 \text{ кг/т};$$

марки УШЦ-120

$$H_{15} = 1000 \frac{37,0}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 423,0 \text{ кг/т};$$

марки УШЦ-200

$$H_{16} = 1000 \frac{45,0}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 514,5 \text{ кг/т};$$

марки ОЦГ

$$H_{17} = 1000 \frac{20,0}{100} \left(1 + \frac{2,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 10} = 228,7 \text{ кг/т}.$$

5.2.1.2. Определяем индивидуальную норму расхода кварцевого песка на производство спеццементов:

марки ШПЦ-120

$$H_{23} = 1000 \frac{34,0}{100} \left(1 + \frac{1,87}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 364,6 \text{ кг/т};$$

марки ШПЦ-200

$$H_{24} = 1000 \frac{45,0}{100} \left(1 + \frac{1,87}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 482,5 \text{ кг/т};$$

5.2.1.3. Определяем индивидуальную норму расхода аглоруды на производство спеццементов:

марки УЦГ-1

$$H_{31} = 1000 \frac{42,0}{100} \left( 1 + \frac{4,05}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 460,0 \text{ кг/т};$$

марки УЦГ-2

$$H_{32} = 1000 \frac{65,0}{100} \left( 1 + \frac{4,05}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 711,9 \text{ кг/т};$$

марки УЩЦ I-120

$$H_{35} = 1000 \frac{53,0}{100} \left( 1 + \frac{4,05}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 580,5 \text{ кг/т};$$

марки УЩЦ I-200

$$H_{36} = 1000 \frac{55,0}{100} \left( 1 + \frac{4,05}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 5} = 602,4 \text{ кг/т}.$$

5.2.1.4. Определяем индивидуальную норму расхода трепела на производство спеццементов:

марки ОЦГ

$$H_{47} = 1000 \frac{50,0}{100} \left( 1 + \frac{36,5}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 35} = 1050 \text{ кг/т}.$$

5.2.1.5. Определяем индивидуальную норму расхода портландце-мента на производство спеццементов:

марки УЦГ-1

$$H_{51} = 1000 \frac{43,0}{100} \left( 1 + \frac{1,7}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 437,3 \text{ кг/т};$$

марки УЦГ-2

$$H_{52} = 1000 \frac{35,0}{100} \left( 1 + \frac{1,7}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 356,0 \text{ кг/т};$$

марки ШПЦ-I20

$$H_{53} = 1000 \frac{11,5}{100} \left(1 + \frac{1,7}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 117,0 \text{ кг/т;}$$

марки УЩ I-I20

$$H_{55} = 1000 \frac{10,0}{100} \left(1 + \frac{1,7}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 101,7 \text{ кг/т;}$$

марки ОЦГ

$$H_{57} = 1000 \frac{30,0}{100} \left(1 + \frac{1,7}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 305,1 \text{ кг/т.}$$

5.2.2. Расчет общецеховой (групповой) нормы расхода сырья и материалов на производство спеццементов

Исходные данные

Индивидуальные нормы расхода сырья и материалов, планируемые объемы выпуска одноименной продукции и характеристики упаковочной тары сведены в табл.4.

Таблица 4

| (j) | Наименование продукции | Индивидуальные нормы расхода материалов $H_{ij}$ , кг/т |             |           |          |                   | Объем производства $\Pi_j$ , т | Упаковочная тара                 |  |
|-----|------------------------|---|-------------|-----------|----------|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
|     |                        | гран-шлака  | кварц-песка | агло-руды | тре-пела | порт-ландце-мента |                                | емсти-мость $V$ , м <sup>3</sup> | насып-ная масса $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> |
| 1   | УЦГ-I                  | 171,5   | -           | 460,0     | -        | 437,3             | 5000                           | 0,027                            | 1290   |
| 2   | УЦГ-2                  | -   | -           | 711,9     | -        | 356,0             | 12000                          | 0,027                            | 1290   |
| 3   | ШПЦ-I20                | 623,1   | 364,6       | -         | -        | 117,0             | 22000                          | 0,042                            | 1000   |
| 4   | ШПЦ-200                | 628,8   | 482,5       | -         | -        | -                 | 5000                           | 0,042                            | 1000   |
| 5   | УЩ I-I20               | 423,0   | -           | 580,5     | -        | 101,7             | 10000                          | 0,027                            | 1290   |
| 6   | УЩ I-I200              | 514,5   | -           | 602,4     | -        | -                 | 3000                           | 0,027                            | 1290   |
| 7   | ОЦГ                    | 228,7   | -           | -         | 1050     | 305,1             | 2300                           | 0,042                            | 720  |

## Р а с ч е т

5.2.2.1. Определяем по формуле (1) общецеховую (групповую) норму расхода на производство спеццементов:

граншлака

$$H_1 = \frac{171,5 \cdot 5000 + 623,1 \cdot 22000 + 628,8 \cdot 5000 + 433,0 \cdot 10000 +}{5000 + 22000 + 5000 + 10000 +} \\ + \frac{514,5 \cdot 3000 + 228,7 \cdot 23000}{3000 + 23000} = 424,2 \text{ кг/т};$$

кварцевого песка

$$H_2 = \frac{364,6 \cdot 22000 + 482,5 \cdot 5000}{22000 + 5000} = 386,4 \text{ кг/т};$$

аглоруды

$$H_3 = \frac{460,0 \cdot 5000 + 711,9 \cdot 12000 + 580,5 \cdot 10000 + 602,4 \cdot 3000}{5000 + 12000 + 10000 + 3000} = \\ = 615,2 \text{ кг/т};$$

портландцемента

$$H_4 = \frac{437,3 \cdot 5000 + 356,0 \cdot 12000 + 117,0 \cdot 22000 + 101,7 \cdot 10000 +}{5000 + 12000 + 22000 + 10000 +} \\ + \frac{305,1 \cdot 23000}{23000} = 237,0 \text{ кг/т.}$$

5.2.2.2. Определяем по формуле (8) норму расхода бумажных мешков для упаковки спеццементов:

марок УЦГ и УЩЦ

$$H = 1000 / (0,027 \cdot 1290) = 29 \text{ шт./т};$$

марки ШЩС

$$H = 1000 / (0,042 \cdot 1000) = 24 \text{ шт./т};$$

марки ОЦГ

$$H = 1000 / (0,042 \cdot 720) = 34 \text{ шт./т};$$

5.3. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство

утяжелителей (ОСТ 39-128-82).

### 5.3.1. Расчет индивидуальных норм расхода сырья и материалов

Исходные данные

Влажность готового продукта  $W_j = 2,0\%$ .

Показатели, характеризующие условия потребления сырья и материалов, сведены в табл.5.

Таблица 5

| (i) | Наименование материалов                 | Рецептура $C_{ij}, \%$ |                   |                   | Суммарные потери и отходы, %, $\sum (П \cdot \theta)_{ij}$ | Влажность $W, \%$ |
|-----|---|------------------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|
|     |   | УБПМ-1<br>(j = 1)      | УБПМ-2<br>(j = 2) | УБПМ-3<br>(j = 3) |  |                   |
| 1   | Баритовый концентрат<br>(ГОСТ 4682-74)  | 99,83                  | 99,83             | 99,83             | 5,6  | 2,0               |
| 2   | Триполифосфат натрия<br>(ГОСТ 13493-77) | 0,17                   | 0,17              | 0,17              | 0,3  | 0                 |

### Р а с ч е т

5.3.1.2. Определяем индивидуальную норму расхода материалов на производство утяжелителей баритового порошкообразного модифицированного марки УБПМ-1, УБПМ-2 и УБПМ-3:

баритового концентрата

$$H_{11} = 1000 \frac{99,83}{100} \cdot \left(1 + \frac{5,6}{100}\right) \cdot \frac{100-2}{100-2} = 1054,2 \text{ кг/т};$$

триполифосфата натрия

$$H_{21} = 1000 \cdot \frac{0,17}{100} \cdot \left(1 + \frac{0,3}{100}\right) \cdot \frac{100-0}{100-0} = 1,7 \text{ кг/т}.$$

5.4. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство конденсированной сульфитно-спиртовой барды (КССБ) (ОСТ 39-094-75).

5.4.1. Расчет индивидуальных норм расхода сырья и материалов

#### Исходные данные

Влажность готового продукта (по данным обследования)  $W_j = 4\%$ .

Показатели, характеризующие условия потребления сырья и материалов, сведены в табл. 6.

Таблица 6

| (l) | Наименование сырья и материалов           | Полезный расход $Q$ , кг/т |        |        | Суммарные потери и отходы, % |
|-----|---|----------------------------|--------|--------|------------------------------|
|     |   | КССБ-1                     | КССБ-2 | КССБ-4 |                              |
| 1   | КБЖ-(50%)<br>(ОСТ 81-79-74)               | 1488,3                     | 1460,3 | 1302,4 | 2,0                          |
| 2   | Фенол (90%)<br>(ГОСТ 5.1102-71)           | 21,3                       | 41,7   | 18,6   | 3,0                          |
| 3   | Формалин (37%)<br>(ГОСТ 1625-75)          | 141,9                      | 139,2  | 76,4   | 2,1                          |
| 4   | Серная кислота (92%)<br>(ГОСТ 2184-77)    | 108,9                      | 106,9  | 158,9  | 3,4                          |
| 5   | Сода каустическая (42%)<br>(ГОСТ 2263-71) | 287,7                      | 282,3  | 251,8  | 6,1                          |
| 6   | Хромпик (20%)<br>(ГОСТ 2651-70)           | -                          | -      | 362,6  | 0,17                         |

#### Р а с ч е т

5.4.1.1. Определяем индивидуальные нормы расхода КБЖ (50%) на производство конденсированной сульфитно-спиртовой барды:

марки КССБ-1

$$H_{II} = 1488,3 \cdot \left(1 + \frac{2,0}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 1457 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-2

$$H_{I2} = 1460,3 \cdot \left(1 + \frac{2,0}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 1429 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-4

$$H_{I3} = 1302,4 \cdot \left(1 + \frac{2,0}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 1275 \text{ кг/т}.$$

5.4.1.2. Определяем индивидуальную норму расхода фенола на производство КССБ:

марки КССБ-1

$$H_{2I} = 21,3 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 21,1 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-2

$$H_{22} = 41,7 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 41,2 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-4

$$H_{23} = 18,6 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 18,3 \text{ кг/т}.$$

5.4.1.3. Определяем индивидуальную норму расхода формалина на производство КССБ:

марки КССБ-1

$$H_{3I} = 141,9 \cdot \left(1 + \frac{2,1}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 139,1 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-2

$$H_{32} = 139,2 \cdot \left(1 + \frac{2,1}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 136,4 \text{ кг/т};$$

марки КССБ-4

$$H_{33} = 76,4 \cdot \left(1 + \frac{2,1}{100}\right) \cdot \frac{100-4}{100-0} = 74,9 \text{ кг/т}.$$

5.4.1.4. Определяем индивидуальную норму расхода серной кислоты на производство КССБ:

марки КССБ-1

$$H_{41} = 108,9 \left(1 + \frac{3,4}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 108,1 \text{ кг/т;}$$

марки КССБ-2

$$H_{42} = 106,9 \left(1 + \frac{3,4}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 106,1 \text{ кг/т;}$$

марки КССБ-4

$$H_{43} = 158,9 \left(1 + \frac{3,4}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 157,7 \text{ кг/т.}$$

5.4.1.5. Определяем индивидуальную норму расхода каустической соды (100%) на производство КССБ:

марки КССБ-1

$$H_{51} = 287,7 \quad 0,42 \left(1 + \frac{6,1}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 123,1 \text{ кг/т;}$$

марки КССБ-2

$$H_{52} = 282,3 \quad 0,42 \left(1 + \frac{6,1}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 120,8 \text{ кг/т;}$$

марки КССБ-4

$$H_{53} = 251,8 \quad 0,42 \left(1 + \frac{6,1}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 107,7 \text{ кг/т.}$$

5.4.1.6. Определяем индивидуальную норму расхода хромшпика на производство КССБ-4:

$$H_{63} = 362,6 \quad 0,2 \left(1 + \frac{0,17}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 69,7 \text{ кг/т.}$$

5.4.2. Расчет групповой нормы расхода сырья и материалов на производство конденсированной сульфитно-спиртовой барды

Исходные данные

Индивидуальные нормы расхода сырья и материалов и планируе-

ные объемы выпуска одноименной продукции сведены в табл.7.

Таблица 7

| (j) | Наименование продукции | Индивидуальные нормы расхода сырья и материалов $N_{ij}$ , кг/т |        |           |                |                   | Планируемые объемы выпуска $\Pi$ , т |
|-----|------------------------|---|--------|-----------|----------------|-------------------|--------------------------------------|
|     |                        | КБЖ   | Фенола | Формалина | Серной кислоты | Сода каустической |                                      |
| 1   | КССБ-1                 | 1457  | 21,1   | 139,1     | 108,1          | 123,1             | 1500                                 |
| 2   | КССБ-2                 | 1429  | 41,2   | 136,4     | 106,1          | 120,8             | 19000                                |
| 3   | КССБ-4                 | 1275  | 18,3   | 74,9      | 157,7          | 107,7             | 2000                                 |

## Р а с ч е т

5.4.2.1. Определяем общепеховую норму расхода сырья и материалов на производство КССБ:

КБЖ-50%

$$N_1 = \frac{1457 \cdot 1500 + 1429 \cdot 19000 + 1275 \cdot 2000}{1500 + 19000 + 2000} = 1417,2 \text{ кг/т;}$$

фенола

$$N_2 = \frac{21,1 \cdot 1500 + 41,2 \cdot 19000 + 18,3 \cdot 2000}{1500 + 19000 + 2000} = 37,8 \text{ кг/т;}$$

формалина

$$N_3 = \frac{139,1 \cdot 1500 + 136,4 \cdot 19000 + 74,9 \cdot 2000}{1500 + 19000 + 2000} = 131,1 \text{ кг/т;}$$

серной кислоты

$$N_4 = \frac{108,1 \cdot 1500 + 106,1 \cdot 19000 + 157,7 \cdot 2000}{1500 + 19000 + 2000} = 110,8 \text{ кг/т;}$$

сода каустической (100%)

$$N_5 = \frac{123,1 \cdot 1500 + 120,8 \cdot 19000 + 107,7 \cdot 2000}{1500 + 19000 + 2000} = 119,8 \text{ кг/т.}$$

5.5. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство феррохромдигносульфоната (ФХДС) (ТУ 29-01-08-348-78).

#### Исходные данные

Влажность готового продукта (по данным обследования)  $W_j^k = 4\%$ .

Полезный расход материалов (кг/т):

|                          |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| КБЖ (50%)                | - | $Q_1 = 1423,8$ ; |
| сода каустическая (42%)  | - | $Q_2 = 107,5$ ;  |
| хромпика (12%)           | - | $Q_3 = 600,7$ ;  |
| железного купороса (48%) | - | $Q_4 = 363,4$ .  |

Суммарные потери и отходы  $\sum (П + О)_{ij}$  (%):

|                          |   |        |
|--------------------------|---|--------|
| КБЖ (50%)                | - | 4,50 ; |
| сода каустическая (100%) | - | 0,31 ; |
| хромпика                 | - | 0,17 ; |
| железного купороса       | - | 3,70.  |

Вместимость бумажного мешка для упаковки ФХДС  $V = 0,042 \text{ м}^3$ .

Насыпная масса  $\rho = 418 \text{ кг/м}^3$ .

#### Р а с ч е т

5.5.1. Определим индивидуальную норму расхода сырья и материалов на производство ФХДС:

#### КБЖ

$$N_{11} = 1423,8 \left(1 + \frac{4,5}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 1428 \text{ кг/т};$$

#### сода каустическая (100%)

$$N_{21} = 107,5 \cdot 0,42 \left(1 + \frac{0}{100}\right) \frac{100 - 4}{100 - 0} = 43,3 \text{ кг/т};$$

хромшлага

$$H_{3I} = 600,1 \quad 0,12 \quad \left(1 + \frac{0,17}{100}\right) \quad \frac{100 - 4}{100 - 0} = 69,2 \text{ кг/т};$$

железного купорося

$$H_{4I} = 363,4 \quad \left(1 + \frac{3,7}{100}\right) \quad \frac{100 - 4}{100 - 0} = 361,8 \text{ кг/т};$$

мешков бумажных 65 x 49,5 x 9

$$H_{5I} = 100 \quad (0,042 \quad 418) = 57 \text{ шт./т.}$$

5.6. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство горного воска (ТУ 39-01-232-76).

Исходные данные

Влажность горного воска  $W_j = 0\%$ .

Влажность бурого угля (ТУ 12 УССР 1-22-2-80)

$W_i = 58\%$ .

Технологические потери бурого угля (отсев примесей, дробление, транспортировка, сушка, грохочение, экстракция) по результатам обследования  $\Pi = 10\%$ .

Отходы бурого угля, используемые в дальнейшем в производстве УЩР,  $O = 14\%$ .

Фактические среднегодовые значения выхода битумов на сухую массу и коэффициенты извлечения за 5 лет, предшествующих планируемому периоду, сведены в табл.8.

Таблица 8

| Базовый период,<br>год | Порядковый номер,<br>t | Среднегодовой выход битумов на сухую массу<br>В, % | Коэффициент извлечения<br>S | Процент извлечения горного воска<br>$C_t = B \cdot S, \%$ |
|------------------------|------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1981                   | 1                      | 4,3  | 0,627                       | 2,70  |
| 1980                   | 2                      | 4,0  | 0,629                       | 2,52  |
| 1979                   | 3                      | 4,2  | 0,624                       | 2,62  |
| 1978                   | 4                      | 3,6  | 0,635                       | 2,29  |
| 1977                   | 5                      | 4,2  | 0,701                       | 2,94  |

Объем производства горного воска на планируемый период

$$\Pi = 1400 \text{ т.}$$

Фонд рабочего времени на планируемый период  $T = 7992 \text{ ч.}$

Суммарные потери бензина экстракционного (по "Расчету потерь бензина с газовыми выбросами и сточными водами по СЗГВ" Тульского филиала ВНИ Ихимпроект)  $\sum (\Pi + 0) \cdot r = 74,2 \text{ кг/ч.}$

Емкость упаковочных бумажных мешков  $v = 0,05 \text{ м}^3.$

Насыпная масса горного воска  $\gamma = 310 \text{ кг/м}^3.$

### Р а с ч е т

5.6.1. Определяем прогнозный процент извлечения горного воска по формуле:

$$C = a \cdot C_t = 0,96 \cdot 2,7 = 2,6 \%,$$

где

$$a = \frac{\sum_{t=2}^n C_t \cdot C_{t-1}}{\sum_{t=2}^n C_t^2} =$$

$$= \frac{2,52 \cdot 2,70 + 2,62 \cdot 2,52 - 2,29 \cdot 2,62 + 2,94 \cdot 2,29}{2,52^2 + 2,62^2 + 2,29^2 + 2,94^2} = 0,96.$$

5.6.2. Определяем норму расхода бурого угля на производство горного воска:

$$H = 1000 \frac{100}{2,6} \frac{100}{100-24} \frac{100-0}{100-58} = 120493 \text{ кг/т.}$$

5.6.3. Определяем удельный расход бензина экстракционного на восполнение потерь с газовыми выбросами по формуле:

$$P = \frac{T}{Q} \sum (П + O)_g = \frac{7992}{1400} \cdot 74,2 = 423,6 \text{ кг/т.}$$

5.6.4. Определяем норму расхода бумажных мешков на упаковку готовой продукции:

$$H = 1000 / (310 \cdot 0,05) = 65 \text{ шт/т.}$$

5.7. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство углекислотного реагента (УЩР) (ТУ 39-01-247-76).

При производстве УЩР используется экстрагированный уголь, являющийся отходом производства горного воска с незначительно повышенной (по сравнению с исходной) зольностью и рабочей влажностью не более 23%. К вспомогательным материалам в производстве УЩР относится каустическая сода, которая должна соответствовать требованиям ГОСТ 2263-71.

#### Исходные данные

Влажность готового продукта:

|         |   |        |
|---------|---|--------|
| марка А | - | = 22%; |
| марка Б | - | = 28%. |

Содержание соды каустической:

на морской воде  $C_{I1} = 20\%$ ;

на пресной воде  $C_{I2} = 16\%$ .

Суммарные технологические потери и отходы соды каустической

$$\Sigma (П+O) = 0.$$

Вместимость упаковочных бумажных мешков  $v = 0,08 \text{ м}^3$ .

Насыпная масса УЩР  $\rho = 380 \text{ кг/м}^3$ .

Объемы выпуска готовой продукции на планируемый период:

на морской воде

марка А -  $\Pi_1 = 20000 \text{ т}$ ;

марка Б -  $\Pi_2 = 15000 \text{ т}$ ;

на пресной воде

марка А -  $\Pi_1 = 30000 \text{ т}$ ;

марка Б -  $\Pi_2 = 25000 \text{ т}$ .

#### Р а с ч е т

5.7.1. Определяем индивидуальную норму расхода соды каустической на производство УЩР марки А:

на морской воде

$$H_{I1} = 1000 \frac{20}{100} \left(1 + \frac{0}{100}\right) \frac{100 - 22}{100 - 0} = 156,0 \text{ кг/т};$$

на пресной воде

$$H_{I1} = 1000 \frac{16}{100} \left(1 + \frac{0}{100}\right) \frac{100 - 22}{100 - 0} = 124,8 \text{ кг/т}.$$

5.7.2. Определяем индивидуальную норму расхода соды каустической на производство УЩР марки Б:

на морской воде

$$H_{I2} = 1000 \frac{20}{100} \left(1 + \frac{0}{100}\right) \frac{100 - 28}{100 - 0} = 144,0 \text{ кг/т};$$

на пресной воде

$$H_{I2} = 1000 \frac{I6}{100} \left( 1 + \frac{0}{100} \right) \frac{100-28}{100-0} = 115,2 \text{ кг/т.}$$

5.7.3. Определяем норму расхода бумажных мешков на упаковку готовой продукции:

$$H = 1000 / (0,08 \cdot 380) = 33 \text{ шт/т.}$$

5.7.4. Определяем цеховую (групповую) норму расхода соды каустической на производство УЩР:

на морской воде

$$H_I = (156 \cdot 20000 + 144 \cdot 15000) / (20000 + 15000) = 151 \text{ кг/т;}$$

на пресной воде

$$H_I = (124,8 \cdot 30000 + 115,2 \cdot 25000) / (30000 + 25000) = 120 \text{ кг/т.}$$

5.8. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство озокеритовой продукции.

5.8.1. Расчет индивидуальной нормы расхода сырья и материалов на производство сплава восково-озокеритового СВ03-75 ( $r = 3$ ).

## Исходные данные

Плановая рецептура ("Технологический регламент на производство СВ03-75") состоит из (% к I.т):

- церезина нефтяного неочищенного ( $i = 1$ ) 65-75;
- петролатума нефтяного ( $i = 3$ ) 10-20;
- парафинов нефтяных ( $i = 4$ ) 5-10;
- воска буроугольного сырого ( $i = 5$ ) 1-5;
- озокерита-сырца ( $i = 6$ ) 10-15.

Потери в расчете на единицу объема сырья и материалов состоят из потерь при транспортировке, фильтрации и затаривании готовой продукции:

- церезина нефтяного неочищенного  $\sum (\Pi \cdot O)_{13} = 1,9\%$ ;
- петролатума нефтяного  $\sum (\Pi \cdot O)_{33} = 1,9\%$ ;
- парафинов нефтяных  $\sum (\Pi \cdot O)_{43} = 1,9\%$ ;

- воска бурогоугольного сырого  $\sum (\Pi + 0)_{53} = 1,9\%$ ;

- озокерита-сырца  $\sum (\Pi + 0)_{63} = 0\%$ .

Влажность сырья, материалов и готовой продукции  
(СТП 39.86.37.28.80)  $W_i = 0\%$ ,  $W_j = 0\%$ .

Объем выпуска на планируемый период  $\Pi_3 = 1650$  т.

### Р а с ч е т

5.8.1.1. Определяем индивидуальные нормы расхода сырья и материалов по формуле (7):

перезина нефтяного неочищенного

$$H_{13} = 1000 \frac{75}{100} \left(1 + \frac{1,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 764 \text{ кг/т};$$

петролатума нефтяного

$$H_{33} = 1000 \frac{20}{100} \left(1 + \frac{1,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 204 \text{ кг/т};$$

парафинов нефтяных

$$H_{43} = 1000 \frac{10}{100} \left(1 + \frac{1,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 102 \text{ кг/т};$$

воска бурогоугольного сырого

$$H_{53} = 1000 \frac{5}{100} \left(1 + \frac{1,9}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 51 \text{ кг/т};$$

озокерита-сырца

$$H_{63} = 1000 \frac{15}{100} \left(1 + \frac{0}{100}\right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 150 \text{ кг/т}.$$

Аналогично рассчитываются нормы расхода сырья и материалов и на другие виды озокеритовой продукции.

5.8.2. Расчет групповой нормы расхода сырья и материалов на производство озокеритовой продукции.

### Исходные данные

Индивидуальные нормы расхода сырья и материалов на каждый вид озокеритовой продукции и объемы выпуска на планируемый период представлены в табл.9.

Таблица 9

| Вид<br>про-<br>дук-<br>ции<br>(j) | Наименова-<br>ние<br>продукции | Объем<br>произ-<br>вод-<br>ства,<br>т | Норма расхода сырья и материалов, кг/т            |   |                          |                               |  |                          |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|--------------------------|-------------------------------|--|--------------------------|
|                                   |                                |                                       | пере-<br>зина<br>неф-<br>тяного<br>неочи-<br>щен. | пере-<br>зина<br>петро-<br>латум-<br>ного<br>неочи-<br>щен. | петро-<br>латум-<br>ного | пара-<br>фин-<br>ная<br>нефть | воска<br>буро-<br>уголь-<br>ного<br>сырого | озоке-<br>рита-<br>сырья |
| 1                                 | МОЗ                            | 700                                   | -   | -   | 561                      | 255                           | -  | 300                      |
| 2                                 | СВ03-60                        | 500                                   | 61  | 765   | 153                      | 153                           | -  | 120                      |
| 3                                 | СВ03-75                        | 1650                                  | 765   | -   | 204                      | 102                           | 51   | 150                      |
| 4                                 | СВ03-80                        | 160                                   | 816   | -   | 102                      | -                             | 82   | 150                      |

5.8.2.1. Определяем групповые нормы расхода сырья и материа-  
лов по формуле ( I ):

перезина<sup>а</sup> нефтяного неочищенного

$$H_1 = \frac{61 \cdot 500 + 765 \cdot 1650 + 816 \cdot 160}{500 + 1650 + 160} = 616 \text{ кг/т;}$$

перезина<sup>а</sup> петролатумного неочищенного

$$H_2 = \frac{765 \cdot 500}{500} = 765 \text{ кг/т;}$$

петролатум<sup>а</sup> нефтяного

$$H_3 = \frac{561 \cdot 700 + 153 \cdot 500 + 204 \cdot 1650 + 102 \cdot 160}{700 + 500 + 1650 + 160} = 273 \text{ кг/т;}$$

парафин<sup>а</sup> в нефтяных

$$H_4 = \frac{255 \cdot 700 + 153 \cdot 500 + 102 \cdot 1650}{700 + 500 + 1650} = 149 \text{ кг/т;}$$

воск<sup>а</sup> буроугольного сырого

$$H_5 = \frac{51 \cdot 1650 + 82 \cdot 160}{1650 + 160} = 54 \text{ кг/т;}$$

озокерит-сырца

$$H_6 = \frac{300 \cdot 700 + 120 \cdot 500 + 150 \cdot 1650 + 150 \cdot 160}{700 + 500 + 1650 + 160} = 180 \text{ кг/т.}$$

5.9. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство канатных смазок.

5.9.1. Расчет индивидуальной нормы расхода сырья и материалов на производство канатной смазки Б03-1 ( $j = 1$ ).

Исходные данные

Плановая рецептура ("Технологический регламент на производство Б03-1") состоит из:

|   |         |
|---|---------|
| - озокерита-сырца ( $i = 1$ )                 | 5-10%;  |
| - петролатума нефтяного ( $i = 2$ )           | 6-8 %;  |
| - церезина нефтяного неочищенного ( $i = 3$ ) | 5-6%;   |
| - воска бурого угольного сырого ( $i = 4$ )   | 1-2 %;  |
| - гудрона масляного ( $i = 5$ )               | 65-80%; |
| - нигрола ( $i = 6$ )                         | 5-10 %; |

Потери в расчете на единицу объема сырья и материалов составляют:

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| - озокерита-сырца                 | $\sum(\Pi+0)_{11} = 0\%$ ;   |
| - петролатума нефтяного           | $\sum(\Pi+0)_{21} = 1,9\%$ ; |
| - церезина нефтяного неочищенного | $\sum(\Pi+0)_{31} = 1,9\%$ ; |
| - воска бурого угольного сырого   | $\sum(\Pi+0)_{41} = 1,9\%$ ; |
| - гудрона масляного               | $\sum(\Pi+0)_{51} = 1,9\%$ ; |
| - нигрола                         | $\sum(\Pi+0)_{61} = 1,9\%$ . |

Влажность сырья, материалов и готовой продукции (ГОСТ 2477-65)

$$W_i = 0\%, \quad W_j = 0\%.$$

Объем выпуска на планируемый период  $\Pi_1 = 8000$  т.

## Р а с ч е т

5.9.1.1. Определяем индивидуальные нормы расхода сырья и материалов по формуле ( 7 ) :

озокерита-сырца

$$H_{II} = 1000 \frac{10}{100} \left( 1 + \frac{0}{100} \right) = 100 \text{ кг/т};$$

петролатума нефтяного

$$H_{2I} = 1000 \frac{8}{100} \left( 1 + \frac{1.9}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 82 \text{ кг/т};$$

цережина нефтяного неочищенного

$$H_{3I} = 1000 \frac{6}{100} \left( 1 + \frac{1.9}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 61 \text{ кг/т};$$

воска буроугольного сырого

$$H_{4I} = 1000 \frac{2}{100} \left( 1 + \frac{1.9}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 20 \text{ кг/т};$$

гудрона масляного

$$H_{5I} = 1000 \frac{80}{100} \left( 1 + \frac{1.9}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 815 \text{ кг/т};$$

нигрола

$$H_{6I} = 1000 \frac{10}{100} \left( 1 + \frac{1.9}{100} \right) \frac{100 - 0}{100 - 0} = 102 \text{ кг/т}.$$

Аналогично рассчитываются нормы расхода сырья и материалов и на другие виды канатных смазок.

5.9.2. Расчет групповой нормы расхода сырья и материалов на производство канатных смазок.

Исходные данные

Число видов канатных смазок  $n = 2$ .

Индивидуальные нормы расхода сырья, материалов и объемы выпуска каждого вида на планируемый период представлены в таблице 10.

Таблица 10

| Вид<br>про-<br>дук-<br>ции<br>(j) | Наимено-<br>вание<br>продук-<br>ции | Объем<br>произ-<br>вод-<br>ства,<br>т | Норма расхода сырья и материалов, кг/т |                                    |   |  |                                     |              |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|---|--|-------------------------------------|--------------|
|                                   |                                     |                                       | озоке-<br>рита-<br>сырца               | петро-<br>латума<br>нефтя-<br>ного | перези-<br>на неф-<br>тяного<br>неочищ. | воска<br>буро-<br>уголь-<br>ного<br>сырого | гуд-<br>рона<br>мас-<br>ляно-<br>го | нитро-<br>ла |
| 1                                 | Вид-1                               | 8000                                  | 100                                    | 82                                 | 61                                      | 20   | 815                                 | 102          |
| 2                                 | Вид-2                               | 5000                                  | 70                                     | 31                                 | 45                                      | 24   | 800                                 | 133          |

5.9.2.1. Определяем групповые нормы расхода сырья и материа-  
лов по формуле ( I ):

озокерита-сырца

$$N_1 = \frac{100 \cdot 8000 + 70 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 88 \text{ кг/т;}$$

петролатума нефтяного

$$N_2 = \frac{82 \cdot 8000 + 31 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 62 \text{ кг/т;}$$

перезина нефтяного неочищенного

$$N_3 = \frac{61 \cdot 8000 + 45 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 55 \text{ кг/т;}$$

воска буроугольного сырого

$$N_4 = \frac{20 \cdot 8000 + 24 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 22 \text{ кг/т;}$$

гудрона масляного

$$N_5 = \frac{815 \cdot 8000 + 800 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 809 \text{ кг/т;}$$

нитрола

$$N_6 = \frac{102 \cdot 8000 + 133 \cdot 5000}{8000 + 5000} = 114 \text{ кг/т.}$$

### 5.10. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство битумного структурообразователя.

#### 5.10.1. Определение норм расхода сырья и материалов

Исходные данные

Влажность готовой продукции  $W_j = 0\%$ ;

Влажность битума  $W_i = 0\%$ .

Суммарные технологические потери (разгрузка, дробление, за-  
таривание)  $\sum (П+0)_{ij} = 2\%$ ;

Вместимость мешков  $v = 0,08 \text{ м}^3$ ;

насыпная масса битумного структурообразователя  $\rho = 400 \text{ кг/м}^3$ .

Р а с ч е т

5.10.1.1. Определяем индивидуальную норму расхода битума:

$$H = 1000 \frac{100}{100} \left( 1 + \frac{2}{100} \right) \frac{100-0}{100-0} = 1020 \text{ кг/т.}$$

5.10.1.2. Определяем норму расхода бумажных мешков на упаков-  
ку готовой продукции:

$$H = 1000 / (0,08 \cdot 400) = 32 \text{ шт/т.}$$

### 5.11. Расчет норм расхода сырья и материалов на производство железобетонных изделий.

5.11.1. Расчет индивидуальных норм расхода сырья и материалов  
на производство стоек СВ-110-2,5 ( $j = 1$ ).

Исходные данные

Показатели, характеризующие номенклатуру железобетонных изде-  
лий, требования к ним и условия потребления сырья и материалов  
сведены в таблицы.

Таблица II

| № п/п | Номенклатура изделий | Проектная марка бетона | Морозостойкость бетона, кол-во циклов | Характеристика: рактостика, армирования | Условия уплотнения | Характеристика применяемых допусков |                          |             | Характеристика заполнителя |                         |             | Коэффициент тепловой обработки, 9-11 часов |
|-------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|---|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|-------------------------|-------------|--|
|       |                      |                        |                                       |   |                    | марка цемента                       | нормальная марка цемента | вид цемента | вид цемента                | макс. крупность, мм     | вид цемента |  |
| 1     | СВ-110-2,5           | 400                    | 50                                    | предв. напр.                            | вибропл.           | 500                                 | 500                      | 25          | портланд-цемент            | песчан. гравийная смесь | 20          | 1,03                                       |
| 2     | СВ-110-3,2           | 400                    | 50                                    | предв. напр.                            | вибропл.           | 500                                 | 500                      | 25          | портланд-цемент            | песчан. гравийная смесь | 20          | 1,03                                       |
| 3     | ПТ-2,2-4,25          | 300                    | 50                                    | арм.                                    | вибропл.           | 400                                 | 400                      | 27          |                            |                         | 20          | 1,05                                       |
| 4     | ПТ-1,7-3,25          | 300                    | 50                                    | арм.                                    | вибропл.           | 400                                 | 400                      | 27          |                            |                         | 20          | 1,05                                       |
| 5     | ПД-2-в               | 200                    | 50                                    | арм.                                    | вибропл.           | 400                                 | 300                      | 27          |                            |                         | 20          | 1,05                                       |
| 6     | СБ-1                 | 200                    | 50                                    | арм.                                    | вибропл.           | 400                                 | 300                      | 27          |                            |                         | 20          | 1,05                                       |
| 7     | ФЕС-5,6              | 100                    | 50                                    | не арм.                                 | вибропл.           | 300                                 | 300                      | 27          |                            |                         | 20          | 1,05                                       |

Таблица 12

| (j) | : Номенклатура<br>: изделий | : Содержание цемента, кг/м <sup>3</sup> |      |       |      |       |      | : Содержание                          |      | : Суммарные<br>: потери,<br>% |       |
|-----|-----------------------------|---|------|-------|------|-------|------|---------------------------------------|------|-------------------------------|-------|
|     |                             | : марка цемента                         |      |       |      |       |      | : ПГС, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> |      |                               |       |
|     |                             | : 500                                   |      | : 400 |      | : 300 |      | :                                     |      |                               |       |
|     |                             | : отпускная прочность, %                |      |       |      |       |      | : отпускн. прочность                  |      |                               |       |
|     |                             | : 100                                   | : 70 | : 100 | : 70 | : 100 | : 70 | : 100                                 | : 70 | : цемент                      | : ПГС |
| 1   | СВ - П10 - 2,5              | 561                                     | 386  |       |      |       |      | 0,65                                  | 0,70 | 1,5                           | 0     |
| 2   | СВ-П10-2,2                  | 561                                     | 386  |       |      |       |      | 0,65                                  | 0,70 | 1,5                           | 0     |
| 3   | ПТ-2,2-4,25                 |   |      | 462   | 352  |       |      | 0,68                                  | 0,72 | 1,5                           | 0     |
| 4   | ПТ-1,7-3,25                 |   |      | 462   | 352  |       |      | 0,68                                  | 0,72 | 1,5                           | 0     |
| 5   | ПД-2-6                      |   |      | 326   |      |       | 305  | 0,73                                  | 0,73 | 1,5                           | 0     |
| 6   | СБ-1                        |   |      | 326   |      |       | 305  | 0,73                                  | 0,73 | 1,5                           | 0     |
| 7   | ФБС-5,6                     |   |      |       |      | 294   | 294  | 0,74                                  | 0,74 | 1,5                           | 0     |

Таблица 13.

| №/п/п | Номенклатура изделий | Содержание металла, кг/м <sup>3</sup> |       |     |         |       |      |        |    |                     |      |       |   |      | Суммарные потери и отходы металла, % |     |      |      |                    |          |   |
|-------|----------------------|---------------------------------------|-------|-----|---------|-------|------|--------|----|---------------------|------|-------|---|------|--------------------------------------|-----|------|------|--------------------|----------|---|
|       |                      | Вид арматуры                          |       |     |         |       |      |        |    |                     |      |       |   |      |                                      |     |      |      |                    |          |   |
|       |                      | А - I                                 |       |     | А - III |       |      | А - IV |    | А <sub>T</sub> - IV |      | В - I |   |      | З.Д.                                 | А-I | А-II | А-IV | А <sub>T</sub> -IV | В-З.Д.-I |   |
|       |                      | 8                                     | 10    | 12  | 8       | 14    | 20   | 12     | 14 | 10                  | 12   | 4     | 5 | 6    |                                      |     |      |      |                    |          |   |
| 1     | СВ-110-2,5<br>(Icx)  | 0,73                                  | 4,6   |     |         |       | 87,0 |        |    |                     |      | 10,5  |   |      | 3,2                                  | 1,5 | -    | 6    | -                  | 1,5      | 5 |
|       | СВ-110-2,5<br>(Псх)  | 0,73                                  | 4,6   |     |         |       |      |        |    | 60,5                |      | 10,5  |   |      | 3,2                                  | 1,5 | -    | -    | 8                  | 1,5      | 5 |
| 2     | СВ-110-3,2<br>(Icx)  | 0,73                                  | 4,6   |     |         |       |      | 118,6  |    |                     |      | 10,5  |   |      | 3,2                                  | 1,5 | -    | 6    | -                  | 1,5      | 5 |
|       | СВ-110-3,2<br>(Псх)  | 0,73                                  | 4,6   |     |         | 2,2   |      |        |    | 87,0                | 10,5 |       |   |      | 3,2                                  | 1,5 | 2,5  | -    | 8                  | 1,5      | 5 |
| 3     | ПТ-2,2-4,25          | 3,8                                   |       |     |         | 205,4 |      |        |    |                     |      | 20,8  |   |      | 1,5                                  | 2,5 | -    | -    | 1,5                | -        | - |
| 4     | ПТ-1,7-3,25          | 5,0                                   |       |     |         | 156,0 |      |        |    |                     |      | 21,0  |   |      | 1,5                                  | 2,5 | -    | -    | 1,5                | -        | - |
| 5     | ПД-2-6               | 3,9                                   | 2,9   |     | 49,25   |       |      |        |    |                     |      | 11,2  |   |      | 1,5                                  | 2,5 | -    | -    | 1,5                | -        | - |
| 6     | СБ-I                 |                                       | 170,6 |     |         |       |      |        |    |                     |      |       |   | 41,2 | -                                    | -   | -    | -    | 1,5                | -        | - |
| 7     | ФБС-5,6              |                                       |       | 3,1 |         |       |      |        |    |                     |      |       |   |      | -                                    | -   | -    | -    | -                  | -        | - |

## Р а с ч е т

5.II.I.I. Определяем по формуле (7) индивидуальную норму расхода цемента на производство СВ-ИЮ-2,5:

при 100% отпускной прочности

$$N_{I2} = 561 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) = 569 \text{ кг/м}^3;$$

при 70% отпускной прочности

$$N_{22} = 386 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) = 392 \text{ кг/м}^3.$$

5.II.I.2. Определяем по формуле (7) индивидуальную норму расхода ПГС:

при 100% отпускной прочности

$$N_{I3} = 0,65 \left( 1 + \frac{0}{100} \right) = 0,65 \text{ м}^3/\text{м}^3;$$

при 70% отпускной прочности

$$N_{23} = 0,70 \left( 1 + \frac{0}{100} \right) = 0,70 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

5.II.I.3. Определяем индивидуальную норму расхода металла:

I схема армирования

$$N_{II} = 0,73 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 4,6 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 87,0 \left( 1 + \frac{6}{100} \right) + \\ + 10,5 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 3,2 \left( 1 + \frac{5}{100} \right) = 111,6 \text{ кг/м}^3;$$

II схема армирования

$$N_{2I} = 0,73 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 4,6 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 60,5 \left( 1 + \frac{8}{100} \right) + \\ + 10,5 \left( 1 + \frac{1,5}{100} \right) + 3,2 \left( 1 + \frac{5}{100} \right) = 84,8 \text{ кг/м}^3.$$

Аналогично, используя формулу (7) и таблицы II, I2 и I3, производят расчет норм расхода цемента, песчано-гравийной смеси и металла для производства других видов железобетонных изделий.

5.II.2. Расчет групповых норм расхода сырья и материалов на производство железобетонных изделий.

Индивидуальные нормы расхода материалов, номенклатура и планируемые объемы производства продукции сведены в таблицу I4.

5.II.2.I. Определяем групповые нормы расхода сырья и материалов по формуле (I):

$$H = \frac{\text{металла}}{\begin{array}{l} 111,6 \cdot 4000 + 84,7 \cdot 6000 + 145,1 \cdot 2000 + 115,7 \cdot 3000 + 235,5 \cdot 2500 + \\ 4000 + 6000 + 2000 + 3000 + 2500 + \end{array}}$$

$$\frac{186,3 \cdot 700 + 68,2 \cdot 7650 + 207,3 \cdot 2000 + 214,9 \cdot 150 + 3,2 \cdot 2000}{700 + 7650 + 2000 + 150 + 2000} =$$

$$= 110 \text{ кг/м}^3;$$

$$H = \frac{\text{цемент}^a \text{ марки 500}}{570(2000+3000+1000+1500)+392(2000+3000+1000+1500)} =$$

$$\frac{}{4000 + 6000 + 2000 + 3000}$$

$$= 481 \text{ кг/м}^3;$$

$$H = \frac{\text{цемент}^a \text{ марки 400}}{469(1250+350)+357(1250+350)+331(3825+1000+75)} =$$

$$\frac{}{2500 + 700 + 3825 + 1000 + 75}$$

$$= 363 \text{ кг/м}^3;$$

Таблица I4

| Наименование изделий    | : Объем произ-водства, : м <sup>3</sup> | : Норма расхода : металла, : кг/м <sup>3</sup> | : Норма расхода цемента, кг/м <sup>3</sup>      |     |     |     | : Норма расхода : ПГС, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> ,         |      |      |
|-------------------------|---|--|---|-----|-----|-----|---|------|------|
|                         |   |  | : марка цемента : марка цемента : марка цемента |     |     |     | : отпускная прочн.  |      |      |
|                         |   |  | : 500 : 400 : 300                               |     |     |     | : отпускн.прочн. : отпускн.прочн. : отпускн.прочн. : 100% : 70% |      |      |
|                         |   |  | : 100% : 70% : 100% : 70% : 100% : 70%          |     |     |     | :   |      |      |
| I сх.арм.СВ-И10-2,5     | 4000                                    | III,7  | 570   | 392 |     |     | 0,65  | 0,70 |      |
| II сх.арм.СВ-И10-2,5    | 6000                                    | 84,7   | 570   | 392 |     |     | 0,65  | 0,70 |      |
| I сх.арм.СВ-И10-3,2     | 2000                                    | 145,1  | 570   | 392 |     |     | 0,65  | 0,70 |      |
| II сх.арм.СВ-И10-3,2    | 3000                                    | 115,7  | 570   | 392 |     |     | 0,65  | 0,70 |      |
| ПТ-2,2-4,25             | 2500                                    | 235,5  |   |     | 469 | 357 | 0,68  | 0,72 |      |
| ПТ-1,7-3,25             | 700                                     | 186,3  |   |     | 469 | 357 | 0,68  | 0,72 |      |
| ПД-2-6                  | 7650                                    | 68,2   |   |     | 331 |     | 310   | 0,73 | 0,73 |
| ПО-2,75-7,5             | 2000                                    | 207,3  |   |     | 331 |     | 310   | 0,73 | 0,73 |
| СВ *                    | 150                                     | 214,9  |   |     | 331 |     | 310   | 0,73 | 0,73 |
| ФБС-5,6                 | 2000                                    | 3,2  |   |     |     | 298 | 298   | 0,74 | 0,74 |
| Групповая норма расхода |   | 110  | 481   |     | 363 |     | 306   |      | 0,7  |

$$H = \frac{\text{цементу}^{\text{а}} \text{ марки 300} \cdot 310(3825 + 1000 + 75) + 298 \cdot 2000}{3825 + 1000 + 75 + 2000} = 306 \text{ кг/м}^3;$$

$$H = \frac{\text{песчано-гравийной смеси} \cdot 0,65(2000+3000+1000+1500)+0,70(2000+3000+1000+1500)+}{4000 + 6000 + 2000 + 3000 +}$$

$$+ \frac{0,68(1250+350)+0,72(1250+350)+0,73(3825+1000+75)+}{+ 2500 + 700 + 7650 +}$$

$$+ \frac{0,73(3825+100+75)+0,74 \cdot 1000+0,74 \cdot 1000}{+ 2000 + 150 + 2000} = 0,7 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

## 6. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ И ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ

6.1. При разработке норм расхода основным является определение нормируемых потерь и отходов по всей технологической цепочке производственного процесса изготовления продукции. Нормативную величину технологических отходов и потерь устанавливают также с учетом того, что она зависит и от производственной обстановки, определяющей успешность выполнения соответствующих технологических процессов.

6.2. При разработке нормативов технологических потерь и отходов необходимо определение минимальной величины потерь по организационно-техническим причинам на основе анализа фактических данных, полученных путем обследований. Цель такого анализа – выяснение не только относительной величины соответствующих потерь, но и причин, которыми они вызываются, и возможностей ограничения действия этих причин или их ликвидации.

6.3. Анализ фактических данных проводится на основе подготовленных специальных наблюдений по заранее намеченной программе. Учитывая специфику производства сыпучих материалов, а также для сокращения сроков проведения опытных работ наблюдения проводятся выборочным методом.

6.4. Выборочный метод основан на законах теории вероятностей и математической статистики, позволяющий на основе предельной ошибки с определенной вероятностью утверждать точность и надежность результатов исследования.

6.5. Нормативы потерь и отходов должны устанавливаться по всей технологической цепи изготовления продукции: от ввода сырья, материала в производственный процесс до выпуска готовой продукции (табл. I5).

Таблица I5

| Наименование показателей   | Операции технологического процесса |         |         |     |         |     |         |  |
|--|------------------------------------|---------|---------|-----|---------|-----|---------|--|
|  | 1                                  | 2       | 3       | ... | i       | ... | n       |  |
| Потери сырья в массовом выражении  | $q_1$                              | $q_2$   | $q_3$   | ... | $q_i$   | ... | $q_n$   |  |
| Потери материала по отношению к массе материала до обработки на очередной операции | $L^1/n$                            | $L^2/n$ | $L^3/n$ | ... | $L^i/n$ | ... | $L^n/n$ |  |
| ⋮  | ⋮                                  | ⋮       | ⋮       | ⋮   | ⋮       | ⋮   | ⋮       |  |
| ⋮  | ⋮                                  | ⋮       | ⋮       | ⋮   | ⋮       | ⋮   | ⋮       |  |

6.6. Порядок определения числа опытов для оценки численных значений показателей, характеризующих потери и отходы, следующий.

6.6.1. Задают относительную ошибку  $\delta$  среднего значения  $\bar{q}_i$  с доверительной вероятностью  $\beta$ .

Относительная ошибка  $\delta$  представляет собой меру точности оценки среднего значения  $\bar{q}_i$  и выбирается из ряда: 0,05; 0,10; 0,15; 0,20.

Для решения практических задач используют доверительные вероятности  $\beta$ , равные 0,80; 0,90; 0,95; 0,99.

6.6.2. Задают ожидаемое значение коэффициента вариации, который характеризует воспроизводимость метода и определяется соотношением:

$$V_i = S_i / \bar{q}_i \quad , \quad (10)$$

где  $S_i$  - среднеквадратичное отклонение результатов параллельных наблюдений;

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (q_{ij} - \bar{q}_i)^2} \quad ; \quad (11)$$

$N$  - число наблюдений;

$q_{ij}$  - численное значение показателя потерь на  $i$ -й технологической операции  $j$ -го параллельного наблюдения;

$$\bar{q}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N q_{ij} \quad . \quad (12)$$

6.6.3. Определяют отношение  $\delta/V_i$ .

6.6.4. По отношению  $\delta/V_i$  и выбранной доверительной вероятности по табл. 16 находят соответствующее число наблюдений  $N$ .

Таблица 16

| N  | Значение $\delta/V$ при $\beta$ |       |       |       | N  | Значение $\delta/V$ при $\beta$ |       |       |       |
|----|---------------------------------|-------|-------|-------|----|---------------------------------|-------|-------|-------|
|    | 0,80                            | 0,90  | 0,95  | 0,99  |    | 0,80                            | 0,90  | 0,95  | 0,99  |
| 5  | 0,421                           | 0,686 | 0,953 | 1,676 | 21 | 0,188                           | 0,289 | 0,376 | 0,552 |
| 7  | 0,342                           | 0,544 | 0,734 | 1,188 | 23 | 0,179                           | 0,275 | 0,358 | 0,523 |
| 9  | 0,296                           | 0,466 | 0,620 | 0,965 | 25 | 0,171                           | 0,264 | 0,342 | 0,498 |
| 11 | 0,265                           | 0,414 | 0,546 | 0,833 | 27 | 0,165                           | 0,253 | 0,328 | 0,477 |
| 13 | 0,242                           | 0,376 | 0,494 | 0,744 | 29 | 0,159                           | 0,244 | 0,316 | 0,458 |
| 15 | 0,224                           | 0,347 | 0,455 | 0,678 | 31 | 0,153                           | 0,235 | 0,305 | 0,441 |
| 17 | 0,210                           | 0,324 | 0,423 | 0,626 | 41 | 0,133                           | 0,203 | 0,263 | 0,378 |
| 19 | 0,198                           | 0,305 | 0,398 | 0,585 | 61 | 0,109                           | 0,166 | 0,214 | 0,306 |

6.6.5. После получения результатов анализа  $N$  наблюдений по  $i$ -й технологической операции вычисляют  $\bar{q}_i$ ,  $S_i$  и  $V_i$  по формулам (10) + (12). Вычисленное значение  $V_i$  сопоставляют с принятым  $V_i$ . Если  $V_i' > V_i$ , то находят отношение  $\delta/V_i'$  и по табл. 16 уточняют число наблюдений  $N_i'$  для заданного  $\beta$ . В этом случае число наблюдений дополняют до  $N_i'$ .

Если  $V_i' \leq V_i$ , то вычисляют погрешность среднего значения показателя потерь по формуле:

$$\mathcal{E}_i = \pm \delta q_i. \quad (13)$$

6.7. Пример определения численного значения потерь глинопорошка при упаковке готовой продукции.

6.7.1. Определяем необходимое число наблюдений  $N$  при взвешивании готовой продукции для получения среднего значения потерь  $\bar{q}$  с доверительной вероятностью  $\beta = 0,95$  и относительной ошибкой  $\delta = 0,1$ .

Задаем численное значение коэффициента вариации  $V = 0,2$  и определяем отношение  $\sigma/V = 0,1/0,2 = 0,5$ . По табл. I4 для этого значения и  $\beta = 0,95$  получим  $N = 13$ .

6.7.2. После организации и проведения наблюдений были получены следующие 13 результатов взвешиваний потерь глинопорошка (в %): 1,5; 0,9; 1,3; 1,4; 1,1; 1,6; 1,5; 2,1; 1,8; 1,5; 1,3; 1,8; 1,7.

Вычисляем по формулам (I0) + (I2) основные статистические характеристики

$$\bar{q} = (1,5 + 0,9 + 1,3 + \dots + 1,7) / 13 = 1,50;$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{13-1} [ (1,5-1,5)^2 + (0,9-1,5)^2 + (1,3-1,5)^2 + \dots + (1,7-1,5)^2 ]} = 0,32;$$

$$V = S/\bar{q} = 0,32/1,5 = 0,21.$$

6.7.3. Сравниваем коэффициенты вариации  $V' (0,21) \approx (0,20)$  и, следовательно, конечный результат анализа  $q = 1,5\%$ , а его абсолютная погрешность

$$\mathcal{E} = \pm 0,2 \cdot 1,5 = \pm 0,3.$$

Определяемая средняя величина потерь при упаковке глинопорошка с вероятностью 95% лежит в интервале 1,2 и 1,8%.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Основные положения по нормированию расхода и запасов сырья и материалов в производстве. - М.: Экономика, 1979. - 35 с.
2. Типовые нормы расхода цемента для бетонов, сборных бетонных и железобетонных изделий массового производства СН 388-74. - М.: Стройиздат, 1975. - 50 с.
3. Руководство по подбору составов тяжелого бетона. - М.: НИИЖБ Госстроя СССР, 1979. - 90 с.
4. Крук Д.М., Демичев Г.М. Нормирование расхода материалов.- М.: Высшая школа, 1981. - 334 с.
5. Нормирование материально-технических ресурсов в газовой промышленности /Аксенов Д.Т., Хронин Б.В., Морозов Ю.И. и др. - М.: Недра, 1982. - 208 с.
6. Воликов В.А. Методические основы нормирования расхода материалов. - М.: Экономика, 1975. - 315 с.
7. Нормирование расхода и запасов материальных ресурсов в бурении / Блажевич А.А., Босов М.Е., Латынов М.З. и др. - М.: Недра, 1979. - 184 с.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

|   | стр. |
|---|------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ  | 3    |
| 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ  | 5    |
| 3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЩЕЦЕХОВЫХ, ОБЩЕЗАВОДСКИХ И<br>ГРУППОВЫХ (СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫХ) НОРМ РАСХОДА СЫРЬЯ<br>И МАТЕРИАЛОВ | 8    |
| 4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА<br>СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ   | 10   |
| 5. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ  | 11   |
| 6. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ВЕЛИЧИНЫ<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ И ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ                     | 43   |
| ЛИТЕРАТУРА  | 48   |