

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ

СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

31 октября 2000 г. № 15

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИК РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ  
ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

[Изменения и дополнения:

Постановление Министерства природных ресурсов и охраны  
окружающей среды от 28 мая 2002 г. № 11].

В соответствии со статьей 17 Закона Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. № 29-3 "Об охране атмосферного воздуха" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 14, ст.260) и Положением о Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, утвержденным постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 1996 г. № 81 (Собрание указов Президента и постановлений Кабинета Министров Республики Беларусь, 1996 г., № 4, ст.98; Собрание декретов, указов Президента и постановлений Правительства Республики Беларусь, 1997 г., № 14, ст.523; Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 11, 5/2459), Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь постановляет:

1. Утвердить и ввести в действие с 1 января 2001 г.  
прилагаемые:

1.1. Утратил силу.

---

Подпункт 1.1. утратил силу постановлением Министерства  
природных ресурсов и охраны окружающей среды от 28 мая 2002  
г. № 11

1.1. Методику расчета выбросов загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух при использовании лакокрасочных  
материалов;

---

1.2. Методику расчетно-аналитического определения выделений и  
выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве  
готовых лекарственных форм;

1.3. Методику инструментально-расчетного определения выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферный воздух от неорганизованных  
источников аппаратных дворов технологических производств;

1.4. Методику инструментально-расчетного определения выбросов с  
поверхностей выделения загрязняющих атмосферу веществ.

2. С момента вступления в силу настоящего постановления не  
применяются:

2.1. приложения 10-13 Временных методических указаний по оценке

выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями деревообрабатывающей промышленности, утвержденных Министерством лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР 28 сентября 1987 г.;

2.2. пункт 6.7 Временной методики по определению выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями отрасли, утвержденной приказом Министерства радиопромышленности СССР от 27 декабря 1989 г. № 872 "О Временной методике по определению выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями отрасли";

2.3. подпункт 9.4.4 Руководства по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД-90, утвержденного постановлением Государственного комитета охраны природы СССР от 30 октября 1990 г. № 8 "О Руководстве по контролю источников загрязнения атмосферы".

3. Специализированной инспекции государственного контроля за охраной атмосферного воздуха настоящее постановление довести до сведения органов государственного управления, областных, Минского городского комитетов природных ресурсов и охраны окружающей среды и других заинтересованных.

Министр

М.И.РУСЫЙ

---

Методика утратила силу постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 28 мая 2002 г. № 11

□

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства природных ресурсов  
и охраны окружающей среды  
Республики Беларусь  
31.10.2000 № 15

#### МЕТОДИКА

расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов 0212.6-2000

УДК 504.3 054:667.6

---

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов

Методика  
0212.6-2000

Разлік выкідаў забруджвальных рэчываў у атмасфернае паветра пры выкарыстанні лакафарбавых матэрыялаў

---

Дата введения 2001-01-01

1. РАЗРАБОТАНА лабораторией "НИЛОГАЗ" Белорусской

государственной политехнической академии, Научно-исследовательским институтом охраны атмосферного воздуха "НИИ Атмосфера", г.Санкт-Петербург

ВНЕСЕНА Специализированной инспекцией государственного контроля за охраной атмосферного воздуха Республики Беларусь

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 31 октября 2000 г. № 15

3. СООТВЕТСТВУЕТ Государственному стандарту Республики Беларусь "Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов", утвержденному приказом Белстандарта от 6 мая 1996 г. № 79

4. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

---

Ключевые слова: лакокрасочный материал, растворитель, атмосферный воздух, загрязняющее вещество, выброс

---

□ □

## 1. Область применения

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов (далее - Методика) предназначена для расчета выбросов (выделений) загрязняющих веществ в атмосферный воздух при использовании лакокрасочных материалов.

Настоящая Методика распространяется на организованные и неорганизованные источники выбросов при использовании лакокрасочных материалов. В приложении А к настоящей Методике приведены данные о составе импортных и отечественных лакокрасочных материалов.

Полученные по настоящей Методике величины выбросов загрязняющих веществ используются при учете и нормировании выбросов, при разработке проектных решений, оценке воздействия на окружающую среду и проведении государственной экологической экспертизы, при исчислении и уплате экологического налога, а также в других случаях по охране атмосферного воздуха, предусмотренных действующим законодательством Республики Беларусь.

Положения настоящей Методики обязательны для применения всеми юридическими и физическими лицами, независимо от форм собственности и подчиненности, осуществляющими свою деятельность на территории Республики Беларусь.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящей Методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Закон Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. № 29-3 "Об охране атмосферного воздуха" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 14, ст.260)

Закон Республики Беларусь от 23 декабря 1991 г. № 1335-ХІІ "О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог)"

(Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1998 г., № 7, ст.89)

СТБ 1.5-96 Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы

ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

ГОСТ 28246-89 Лаки и краски. Термины и определения

### 3. Термины и определения

Термины и определения приведены в табл.1.

□

Таблица 1

#### Термины и определения

Термины	Определения
---------	-------------

Загрязняющее вещество  
Примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье населения

Организованный выброс  
сооруженные газоходы, воздухопроводы, трубы

Неорганизованный выброс  
В выброс, поступающий в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу в местах загрузки, выгрузки, переработки, использования или хранения продукта (материала)

Выброс вещества  
Вещество, поступающее в атмосферу из источника выброса (источника загрязнения атмосферы)

Предельно допустимый выброс  
Научно-технический норматив, установленный из условия, чтобы содержание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источника или их совокупности не превышало нормативов качества воздуха для населения, животного и растительного мира

Лимит выброса  
Система экологических ограничений по территориям, представляющая собой установленный природопользователю на определенный период времени

объем предельного выброса

**Краска** Жидкий или порошкообразный продукт, содержащий пигменты, который после нанесения на поверхность образует непрозрачную пленку, обладающую защитными, декоративными или специальными техническими свойствами

**Лак** Жидкий или порошкообразный продукт, содержащий пигменты, который после нанесения на поверхность образует прозрачную пленку, обладающую защитными, декоративными или специальными техническими свойствами

**Растворитель** Жидкость одно- или многокомпонентная, летучая в для условиях сушки, в которой пленкообразующие материалы лакокрасочного полностью растворяются материала

**Красочный аэрозоль** Твердая составляющая лакокрасочного материала, выделяющаяся при нанесении покрытия

□□

В настоящей Методике под понятием лакокрасочный материал приняты краски, лаки, грунтовки, шпатлевки, эмали и тому подобное.

#### 4. Общие положения

Выделение (выброс) загрязняющего вещества в процессе формирования покрытия на поверхности происходит при нанесении лакокрасочного материала и его сушке.

Выброс загрязняющего вещества, содержащегося в составе лакокрасочного материала, зависит от его состава, способа нанесения покрытия, производительности применяемого оборудования, толщины наносимого покрытия, наличия средств по улавливанию или нейтрализации загрязняющих веществ и другого.

В настоящей Методике принято, что в процессе окраски и сушки происходит полный переход летучей части лакокрасочного материала и/или растворителя в газообразное состояние.

В качестве исходных данных для расчета выбросов загрязняющих веществ принимают фактический или плановый расход лакокрасочного материала, долю содержания в нем летучей части, долю компонентов летучей части при наличии оборудования по улавливанию или обезвреживанию (газоочистки) - степень очистки.

В случае отсутствия данных о летучей части лакокрасочного материала поставщик или потребитель данного материала должен получить заключение о составе летучей части у аккредитованной лаборатории.

#### 5. Расчет выбросов от организованных источников

5.1. Количество красочного аэрозоля ( $M_a$ ) в тоннах, выделяющегося или выбрасываемого в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, при нанесении лакокрасочного материала на поверхность изделия, определяется по формуле (1):

$$M_a = M_k \times f_a \times f_t \times 10^{-4}, \quad (1)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_a$  - доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по табл.2;

$f_t$  - доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по приложению А.

□

Таблица 2

Выделение загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

Способ нанесения покрытия	Доля лакокрасочного аэрозоля, выделяющегося при нанесении покрытия, в процентах от массы твердой составляющей материала $f_a$	Доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале $f_r$	
		при окраске $f_{r.o}$	при сушке $f_{r.c}$
Пневматический	30,0	25	75
Безвоздушный	2,5	23	77
Гидроэлектростатический	1,0	25	75
Пневмоэлектростатический	3,5	20	80
Электростатический	0,3	50	50
Горячее распыление	20,0	22	78
Окувание	-	28	72

Струйный облив	-	35	65
Электроосаждение	-	10	90

---

□□

5.2. Количество красочного аэрозоля ( $M_a$ ) в тоннах, выделяющегося в атмосферу при наличии газоочистки, определяется по формуле (2):

$$M_a = M_k \times f_a \times f_T \times (1-n) \times 10^{** -4}, \quad (2)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_a$  - доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по табл.2;

$f_T$  - доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по приложению А;

$n$  - степень очистки в долях от единицы.

5.3. Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при нанесении покрытия, определяется по формуле (3):

$$M_a = M_k \times f_p \times f_{p.o} \times 10^{** -4}, \quad (3)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.o}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при окраске, принимается по табл.2.

5.4. Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при сушке, определяется по формуле (4):

$$M_a = M_k \times f_p \times f_{p.c} \times 10^{** -4}, \quad (4)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.c}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по табл.2.

5.5. Выделение или выброс в тоннах при отсутствии газоочистки индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в лакокрасочном материале при нанесении покрытия ( $M_o$ ) и сушке ( $M_c$ ), определяется по формулам (5) и (6):

$$M_o = M_k \times f_p \times f_{p.o} \times f_k \times 10^{** -6}, \quad (5)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.o}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по табл.2;

$f_k$  - доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по приложению А;

$$M_c = M_k \times f_p \times f_{p.c} \times f_k \times 10^{** -6}, \quad (6)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.c}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по табл.2;

$f_k$  - доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по приложению А.

5.6. Выброс индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в летучей части лакокрасочного материала при наличии газоочистки в процессе нанесения покрытия и сушки, определяется по формулам (7) и (8):

$$M_{ok} = M_k \times f_p \times f_{p.o} \times f_k \times (1-n) \times 10^{** -6}, \quad (7)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.o}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по табл.2;

$f_k$  - доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по приложению А;

$n$  - степень очистки в долях от единицы;

$$M_{ck} = M_k \times f_p \times f_{p.c} \times f_k \times (1-n) \times 10^{** -6}, \quad (8)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

$f_p$  - доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по приложению А;

$f_{p.c}$  - доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по табл.2;

$f_k$  - доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по приложению А;

n - степень очистки в долях от единицы.

5.7. Общий выброс индивидуального загрязняющего вещества (Мобщ), содержащегося в летучей части лакокрасочного материала, определяется по формуле (9):

$$\text{Мобщ} = \text{Мок} + \text{Мск}. \quad (9)$$

5.8. В случаях, когда известны суммарная площадь поверхности окрашиваемого изделия и удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, при применении определенного типа лакокрасочного материала в конкретном технологическом процессе и однослойном покрытии, количество загрязняющего вещества в тоннах определяется по формуле (10):

$$\text{Мокр} = 10^{-6} \times \sum_{i=1}^n q_{ij} \times F_{ij}, \quad (10)$$

где  $q_{ij}$  - удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферу при применении i-типа лакокрасочного материала при j-технологическом процессе нанесения покрытия с учетом транспортировки и предварительной сушки, г/кв.м

$F_{ij}$  - суммарная поверхность изделий, окрашиваемых i-типом лакокрасочного материала при j-технологическом процессе нанесения покрытия, кв.м/год.

5.9. Масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени (г/с), рассчитывается по тем же формулам, что и валовой выброс, только вместо массы лакокрасочного материала, используемого для покрытия ( $M_k$ ), используется масса лакокрасочного материала, расходуемого в единицу времени, с учетом рекомендаций ОНД-86 не более чем за 30-минутный интервал осреднения, или по формуле (11):

$$M_k = M_{c.p} \times \frac{1000}{(t \times 60)}, \quad (11)$$

где  $M_{c.p}$  - расход лакокрасочного материала за t минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, кг;

t - время ведения технологического процесса, мин.

Следовательно, формула (1) расчета количества красочного аэрозоля, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, примет вид

$$M_a = 0,56 \times M_k \times f_a \times f_t \times 10^{-4}, \quad (1a)$$

где  $M_k$  - масса лакокрасочного материала, используемого за 30 минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, кг.

Формулы (2)-(10) имеют аналогичный вид.

## 6. Расчет выбросов от неорганизованных источников

При нанесении лакокрасочных покрытий на архитектурные элементы зданий и сооружений, строительные конструкции, трубопроводы, воздухопроводы, трубы, технологические агрегаты и тому подобное при отсутствии оборудования по отсосу загрязненного воздуха источники являются неорганизованными и расчет выбросов загрязняющих веществ, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала, проводится по формуле (12):

$$M = 0,56 \times M_k \times f_a \times f_t \times 10^{** -4}. \quad (12)$$

Расчет выбросов красочного аэрозоля только на открытом воздухе проводится по формуле (1).

#### 7. Расчет экологического налога за выбросы загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Ущерб, наносимый окружающей среде выбросами лакокрасочного производства, определяется валовым выбросом загрязняющих веществ при применении лакокрасочного(ых) материала(ов).

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ в тоннах за определенный промежуток времени проводится по разделам 5 и/или 6 настоящей Методики, согласно которой необходимо знать лишь марку и расход применяемого материала.

Экологический налог за выброс загрязняющих веществ рассчитывается по каждому веществу согласно его классу опасности и существующим ставкам платы за тонну выбрасываемого вещества, которые утверждаются постановлением Совета Министров Республики Беларусь, по формуле (13):

$$C = \sum_{i=1}^n P_i C_i \text{ (руб.)}, \quad (13)$$

где  $P_i$  - валовой выброс  $i$ -го загрязняющего вещества, т;  
 $C_i$  - ставка платы за выброс  $i$ -го вещества согласно его классу опасности, руб./т.

Класс опасности веществ, содержащихся в составе лакокрасочных материалов, приведен в приложении Б.

Примеры расчета экологического налога приведены в приложении В.

□

Приложение А  
(обязательное) к Методике расчета выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферный воздух  
при использовании лакокрасочных материалов  
31.10.2000 № 15

Состав лакокрасочных материалов и их назначение

1	2	3	4	5	6
Марка	Назначение	ляющей	лако-	вещества,	летучей
лакокрасоч-	лакокрасоч-	в лако-	красоч-	входящего в	части лако-
ного	ного	красоч-	ном ма-	летучую часть	красочного
материала	материала	ном ма-	териале	лакокрасочного	материала
	териале	fr, %	материала	fk, %	
	fr, %				

### 1. Автомобильные лаки, краски и средства автокосметики (импортные)

#### Растворители, разбавители, обезжириватели

Clearcut Очиститель поверхности перед кон- сервацией	-	100,0	Амиловый спирт	1,58
			Ацетон	3,34
			Бутилацетат	54,86
			Ксилол	13,65
			Псевдокумол	2,75
			Стирол	0,96
			Этилбензол	5,24
			Этилцеллозольв	4,26
Standex msb-11050 82608	-	100,0	Бутилацетат	32,23
			Ксилол	11,50
			Уайт-спирит	52,32
			Этилбензол	3,95
Standex msb-11050 82489	-	100,0	Бутилацетат	59,53
			Ксилол	11,50
			Уайт-спирит	25,02

	Этилбензол	3,95	
Standex 2k Растворитель express	- 100,0 Бутилацетат	86,11	
	Этилцеллозольв	13,89	
Standex 2k Растворитель for 11031	- 100,0 Бутилацетат	9,82	
78058 глубокого проникновения	Стирол	70,58	
	Уайт-спирит	5,21	
	Этилцеллозольв	14,39	
Standex 2k Растворитель for 11031	- 100,0 Бутилацетат	9,03	
78082 глубокого проникновения	Стирол	67,85	
	Уайт-спирит	5,79	
	Этилцеллозольв	17,33	
Standex Растворитель silicon remover 85917	- 100,0 Амилацетат	4,12	
	Амиловый спирт	0,08	
	Бутилацетат	6,76	
	Ксилол	14,92	
	Кумол	0,41	
	Стирол	1,87	
	Уайт-спирит	61,51	
	Этилбензол	6,28	
	Этилцеллозольв	2,52	
	Этилметилбензол	1,53	
Standex Растворитель silicon remover 86786	- 100,0 Бутилацетат	3,68	
	Ксилол	9,61	
	Толуол	4,56	

	Уайт-спирит	79,31		
	Этилбензол	2,84		
Standex silistop 86875	Раствори- тель для снятия подтеков силикона	- 100,0	Амилацетат	0,22
			Ацетон	6,00
			Бутилацетат	9,50
	Ксилол	59,61		
	Этилацетат	0,27		
	Этилбензол	18,43		
	Углеводороды C1-C10	5,97		
Standex 2k- Verdunnung Lang 78104	Двухкомпо- нентный раствори- тель	- 100,0	Бутилацетат	89,15
			Этилцеллозольв	10,85
Standex 2k- Verdunnung Lang 78732	Двухкомпо- нентный раствори- тель	- 100,0	Бутилацетат	88,51
			Этилцеллозольв	11,49
Standex 2k- Verdunnung Lang 78090	Двухкомпо- нентный раствори- тель	- 100,0	Бутилацетат	92,55
			Этилцеллозольв	7,45
Standex Combi Verdunnung	Комбиниро- ванный раствори- тель	- 100,0	Ацетон	25,19
			Бутилацетат	20,27
			Толуол	54,53

Грунтовки, порозаполнители, шпатлевки, герметики и отвердители  
для них

Standex Rapid- Spachtel 86077	Быстротвер- деющая шпатлевка	76,43	23,57	Ацетон	0,19
				Бутилацетат	2,30
			Диоксан	6,38	
			Ксилол	3,12	

Метанол	4,10
Пропанол	0,29
Толуол	4,47
Этилацетат	18,87
Этилметилбен- зол	55,11
Углеводороды C1-C10	5,17

Standex 1k-body fine 89424	Однокомпо- нентная шпатлевка	60,31	39,69	Бутилацетат	7,17
				Диоксан	1,18

Пропанол	24,5
Ксилол	42,49
Стирол	1,83
Толуол	1,03
Уайт-спирит	9,86
Этилбензол	11,94

Standex 2k, plastic- hardener 82551	Двухкомпо- нентный грунт- порозапол- нитель для пластмасс	70,91	29,09	Бутилацетат	2,04
				Диоксан	0,81
				Ксилол	66,07

Толуол	0,18
Уайт-спирит	6,54
Этилбензол	23,82
Этилметилбен- зол	0,54

Standex 3m, super seam sealer	Шовный герметик	70,03	29,97	Бутилацетат	1,75
				Диоксан	36,55

	Ксилол	2,25		
	Метанол	22,17		
	Толуол	28,52		
	Этилацетат	2,16		
	Этилбензол	0,65		
	Этилметилбен- зол	1,70		
	Углеводороды C1-C10	4,25		
Standex rehardener 82918	Отвердитель полиэфирной шпатлевки	- 100,0	Ацетон	1,83
			Этилацетат	71,28
			Этилбензол	0,25
			Углеводороды C1-C10	26,64
Spray Max 1K- Fullprimer 75121	Однокомпо- нентный грунт- порозапол- нитель	62,07	37,93 Амилацетат	25,58
			Ацетон	2,37
			Бутилацетат	5,40
			Пропанол	1,48
			Ксилол	4,75
			Этилацетат	1,11
			Этилбензол	53,65
			Углеводороды C1-C10	5,66
Standex 1k-body fine 89602	Однокомпо- нентная шпатлевка	71,07	28,93 Бутилацетат	5,06
			Диоксан	1,18
			Пропанол	24,5
			Ксилол	44,9

	Стирол	1,30		
	Толуол	1,03		
	Уайт-спирит	10,09		
	Этилбензол	11,94		
Standex 2k Двухкомпо- plastic нентный 82519 грунт- порозапол- нитель для пластмасс	68,76	31,24	Амилацетат	0,46
			Бутилацетат	2,24
			Диоксан	0,91

Ксилол 65,93

Толуол 0,28

Уайт-спирит 6,28

Этилбензол 23,62

Этилметилбен-  
зол 0,28

PE-Spachtel Полиэфирная 86662 шпатлевка	22,7	77,3	Стирол	86,85
--------------------------------------------	------	------	--------	-------

Толуол 13,15

Hardener Отвердитель 2K-HS 82365	-	100,0	Амиловый спирт	0,75
-------------------------------------	---	-------	----------------	------

Бутилацетат 72,44

Ксилол 13,43

Углеводороды  
C1-C10 3,92

Этилбензол 5,92

Этилцеллозольв 2,80

Этилметилбен-  
зол 0,74

□□

□

Отвердитель Отвердитель шпатлевки red 85330	44,33	55,67	Бутилацетат	16,39
---------------------------------------------------	-------	-------	-------------	-------

Ксилол 46,46

	Диоксан	3,02		
	Метилацетат	8,55		
	Стирол	3,63		
	Толуол	1,57		
	Этилацетат	1,69		
	Этилбензол	18,69		
2k MS harter 83310	Двухкомпонентный отвердитель	- 100,0	Бутилацетат	23,51
			Ксилол	53,44
			Этилбензол	23,05
Standex polyester spritz-plastic	Полиэфирный грунт-порозаполнитель	74,4 25,6	Амилацетат	15,06
			Бутилацетат	16,60
			Стирол	68,34
2k plastik harter 82560	Двухкомпонентный отвердитель пластмасс	- 100,0	Амиловый спирт	5,94
			Углеводороды C1-C10	23,63
	Диоксан	13,51		
	Ксилол	34,8		
	Псевдокумол	1,29		
	Стирол	0,31		
	Толуол	2,85		
	Этилацетат	1,62		
	Этилбензол	13,04		
	Этилцеллозольв	3,01		
Standex nonstop 82560	Двухкомпонентный грунт-порозапол-	62,0 38,0	Амиловый спирт	5,99
			Углеводороды C1-C10	23,08

	нитель				
		Диоксан	13,14		
		Ксилол	35,05		
		Псевдокумол	1,3		
		Стирол	0,31		
		Толуол	2,87		
		Этилацетат	1,63		
		Этилбензол	13,14		
		Этилцеллозольв	3,03		
2K-HS Fuller 78317	Двухкомпо- нентный грунт- порозапол- нитель	67,8	32,2	Ацетон	19,87
				Бутилацетат	30,46
				Углеводороды C1-C10	10,60
				Диоксан	8,21
				Метилацетат	12,15
				Толуол	7,96
				Этанол	3,14
				Этилацетат	7,61
1K-HS Full- priemer 81350	Однокомпо- нентный грунт- порозапол- нитель	52,22	47,78	Бензол	12,42
				Бутилацетат	19,89
				Углеводороды C1-C10	10,64
				Дибутилфталат	5,78
				Толуол	51,27
2K-Color- fuler	Однокомпо- нентный грунт- порозапол- нитель	68,09	31,91	Бутилацетат	68,17
				Ксилол	16,64
				Кумол	0,12

Уайт-спирит 7,44

Этилбензол 7,63

Лаки, краски и отвердители для них

Charcoal Базовая green-pcrl краска 6861	42,68	57,32	Ацетон	8,32
			Бензол	0,47
			Бутилацетат	51,99
			Углеводороды C1-C10	16,76
			Амилацетат	4,22
			Пропанол	1,08
			Ксилол	12,73
			Метанол	2,02
			Этилацетат	0,04
			Этилбензол	2,37
Standox 2k Двухкомпо- nentslrak нентный 20-60 84163 автолак	52,78	47,22	Амилацетат	0,60
			Амиловый спирт	3,45
			Бензол	0,41
			Бутилацетат	1,13
			Углеводороды C1-C10	40,65
			Дибутилформа- мид	2,39
			Ксилол	16,75
			Псевдокумол	2,39
			Стирол	0,19
			Толуол	0,21

		Этилбензол	5,12		
		Этилцеллозольв	13,18		
		Этилметилбен- зол	2,91		
Irfacer and coat	Полироль	42,35	57,65	Амиловый спирт	1,01
		Бутилацетат	78,69		
		Ксилол	5,29		
		Псевдокумол	2,36		
		Стирол	0,59		
		Уайт-спирит	6,76		
		Этилбензол	1,22		
		Этилцеллозольв	3,29		
		Этилметилбен- зол	0,78		
Standox 2K elastik additive 84279	Добавка- пластифика- тор для шпатлевок	7,93	92,07	Амилацетат	0,50
				Бутилацетат	32,21
		Ксилол	30,57		
		Псевдокумол	1,38		
		Стирол	2,49		
		Уайт-спирит	15,73		
		Этилбензол	10,75		
		Этилцеллозольв	4,46		
		Этилметилбен- зол	1,91		
Standoflex 2K plastic	Добавка- пластифика- тор для шпатлевок	62,2	37,8	Амилацетат	0,23
				Бутилацетат	24,93
				Углеводороды	

		C1-C10	0,63		
		Диоксан	0,24		
		Кумол	0,33		
		Ксилол	46,18		
		Метанол	0,58		
		Псевдокумол	0,82		
		Стирол	0,28		
		Толуол	1,04		
		Этилацетат	1,18		
		Этилбензол	21,71		
		Этилцеллозольв	1,28		
		Этилметилбен- зол	0,57		
Standoflex Автолак 2K autolak	49,4	50,6	Бутилацетат	39,99	
			Ксилол	31,54	
			Уайт-спирит	15,66	
			Этилбензол	12,81	
Standoflex Автолак 2K klarlak 82500	57,44	42,56	Бутилацетат	16,88	
			Уайт-спирит	83,12	
Standoflex Автолак 2K klarlak 84171	53,84	46,16	Амилацетат	0,41	
			Амиловый спирт	0,74	
			Бутилацетат	70,23	
			Ксилол	13,58	
			Кумол	0,06	
			Уайт-спирит	6,15	
			Этилбензол	5,90	

			Этилцеллозольв	2,93	
2К	Автолак	53,1	46,9	Бутилацетат	70,47
standocryl					
84171			Ксилол	15,09	
			Кумол	0,06	
			Уайт-спирит	6,52	
			Этилбензол	7,86	

## 2. Типографские краски и растворители (импортные)

Краска	Базовая	97,63	2,37	Углеводороды	
типограф-			С1-С10	7,88	
ская			Ксилол	6,03	
			Метилацетат	80,50	
			Толуол	2,96	
			Этилбензол	2,63	
"Hartmann"	Типограф-	98,25	1,75	Углеводороды	
ская	краска		С1-С10	53,88	
			Диоксан	6,82	
			Ксилол	21,76	
			Кумол	4,48	
			Стирол	1,79	
			Толуол	1,44	
			Этилацетат	2,09	
			Этилбензол	7,74	
"Unipak	Типограф-	96,7	3,3	Ксилол	96,84
gold" 9974	ская				
краска			Толуол	3,16	
"Euro opti	Типограф-	99,83	0,17	Ксилол	13,15
суан" 75637	ская				
краска			Стирол	86,85	

Combiprint Типограф- 116 ская краска	21,9	78,1	Амиловый спирт	0,10
		Метанол	0,06	
		Этанол	99,84	
Combiprint Типограф- 811 ская краска	40,9	59,1	Амиловый спирт	0,01
		Метанол	0,09	
		Этанол	99,9	
Combiprint Типограф- 044 ская краска	35,0	65,0	Амиловый спирт	0,21
		Метанол	1,87	
		Этанол	97,92	
Combiprint Раствори- тель	-	100,0	Метоксипропа- нол	47,89
		Этанол	1,02	
		Этилцеллозольв	51,09	
Diamont № 4 Типограф- ская краска	20,0	80,0	Амилацетат	13,18
		Бензол	10,12	
		Диоксан	3,33	
		Метилэтилкетон	43,20	
		Уайт-спирит	27,5	
		Этанол	2,67	
Diamont № 5 Типограф- ская краска	96,2	3,8	Амиловый спирт	8,70
		Метанол	4,12	
		Этанол	87,18	
Diamont № 6 Типограф- ская краска	98,2	1,8	Амиловый спирт	2,15
		Метанол	6,04	
		Этанол	91,81	

### 3. Порошковые краски (импортные)

Farroxid	Термостой-	99,47	0,53	Бутилацетат	33,36
серии 700	кие				
	покрытия				

	Углеводороды		
C1-C10	15,26		

Толуол	11,65
--------	-------

Этилбензол	35,73
------------	-------

Farroxid	Термостой-	99,49	0,51	Бутилацетат	22,27
серии 710	кие				
	покрытия				

	Углеводороды		
C1-C10	31,83		

Толуол	5,33
--------	------

Этилбензол	40,58
------------	-------

Kr	Термостой-	99,03	0,97	Бутилацетат	13,21
Herberts	кие				
Powder	покрытия				
Coatings					

	Углеводороды		
C1-C10	19,10		

Бутанол	4,43
---------	------

Ксилол	34,0
--------	------

Кумол	5,54
-------	------

Стирол	1,79
--------	------

Толуол	4,28
--------	------

Этилацетат	1,60
------------	------

Этилбензол	12,75
------------	-------

Этилцеллозольв	3,31
----------------	------

### 4. Производство мебели (импортные)

Краситель	-	16,9	83,1	Ацетон	20,25
E-50					

Этанол	13,25
--------	-------

н-Пропанол	8,36
------------	------

н-Бутилацетат	28,00
---------------	-------

			Изоамилацетат	17,99
			н-Бутанол	12,15
Краситель Р-43	-	3,2 96,8	Ацетон	19,31
			Изопропанол	3,57
			Этанол	5,73
			Толуол	2,18
			Ксилол	69,20
Краситель Р-44 спелая вишня	-	6,8 93,2	Этилацетат	46,24
			Изопропанол	33,85
			н-Пропанол	1,93
			Толуол	2,09
			н-Бутилацетат	9,35
			Ксилол	6,54
Краситель американ- ская вишня	-	3,5 96,5	н-Пропанол	35,94
			н-Бутилацетат	38,68
			Ксилол	25,39
НЦ матовый Knehe	-	31 69	Ацетон	25,28
			Этилацетат	10,98
			Метилэтилкетон	2,07
			Изопропанол	13,72
			н-Пропанол	1,47
			Толуол	19,20
			н-Бутилацетат	12,60
			Изоамилацетат	1,64
			Ксилол	7,68

			н-Бутанол	5,37
Грунт	-	83,51	16,49	Ацетон 36,59
акриловый				Этилацетат 2,77
УФ сушки				
			Изопропанол	13,17
			н-Пропанол	1,18
			Толуол	3,88
			н-Бутилацетат	18,88
			Изоамилацетат	3,27
			Ксилол	10,30
			н-Бутанол	5,64
			Стирол	2,35
Грунт	-	80,5	19,5	н-Бутилацетат 23,55
полиэфирный				Этилбензол 0,38
вальцовый				Ксилол 0,80
УФ сушки				Стирол 75,26

-----

Состав лакокрасочных материалов производства стран СНГ

-----Т-----Т-----Т-----Т-----				
Марка	Доля	Доля	Содержание	
лакокрасочного	твердой	летучей	загрязняющих	
сочного	состав-	части в	веществ в	
материала	ляющей в	лакокрасочного	загрязняющего вещества, летучей части	
ла	сочном	материала	входящего в летучую часть лакокрасочного	
	материала	ле fr, %	%	
	ле fr, %			
-----+-----+-----+-----+-----				
1	2	3	4	5
-----+-----+-----+-----+-----				

Шпатлевки

МЧ-0054 89 11 Спирт н-бутиловый 40

			Ксилол	40
			Этиленгликоль	10
			Этилкарбитол	10
НЦ-007	65	35	Ацетон	3
			Бутилацетат	18
			Этилацетат	9
			Спирт н-бутиловый	10
			Спирт этиловый	10
			Толуол	50
НЦ-008	30	70	Ацетон	15
			Бутилацетат	30
			Этилацетат	20
			Спирт н-бутиловый	5
			Толуол	30
НЦ-173	3,1	96,9	Бутилацетат	7
			Этилацетат	5
			Спирт н-бутиловый	4
			Спирт этиловый	77
			Этилцеллозольв	3
			Толуол	4
ПФ-002	75	25	Сольвент	100
ЭП-0010	90	10	Толуол	55,07
			Спирт этиловый	44,93
ХВ-005	33	67	Ацетон	25,8
			Бутилацетат	12,1

			Толуол	62,1
ХВ-005 ***)	-	-	Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	62
			Грунтовки	
АК-070	14	86	Ацетон	20,04
			Спирт н-бутиловый	12,6
			Ксилол	67,36
ГФ-017	49	51	Ксилол	100
ГФ-021	55	45	Ксилол	100
ГФ-021 ***)	54	46	****) Ксилол или нефрас А 120/200	100
ГФ-021 "Л"****)	54	46	****) Ксилол или нефрас А 120/200	99,4
			Ацетон	0,6
ГФ-030	75,25	24,75	Уайт-спирит	100
ГФ-031	54	46	Ксилол	28,7
			Уайт-спирит	35,65
			Сольвент	35,65
ГФ-032	39	61	Сольвент	100
ГФ-0119	53	47	Ксилол	100
ГФ-0119 красно- коричне- вая ***)	53	47	****) Ксилол или нефрас А 120/200	100
ГФ-0163	68	32	Сольвент	100
ВЛ-02	21	79	Спирт н-бутиловый	28,2

			Спирт этиловый	37,6	
			Ксилол	6	
			Ацетон	28,2	
ВЛ-023	26	74	Спирт н-бутиловый		24,06
			Спирт этиловый	48,71	
			Бутилацетат	3,17	
			Толуол	1,28	
			Ацетон	22,78	
МЛ-029	60	40	Спирт н-бутиловый		42,62
			Ксилол	57,38	
МЧ-0054	89	11	Спирт н-бутиловый		40
			Ксилол	40	
			Этиленгликоль	10	
			Этилкарбитол	10	
НЦ-173	3,1	96,9	Спирт н-бутиловый		4
			Спирт этиловый	77,7	
			Бутилацетат	6,4	
			Этилацетат	5,2	
			Толуол	3,6	
			Этилцеллозольв	3,1	
НЦ-0135	37	63	Спирт н-бутиловый		4
			Спирт изобутиловый	11	
			Спирт этиловый	6	
			Бутилацетат	46	
			Этилацетат	10	

			Толуол	5	
			Этилцеллозольв	18	
НЦ-0140	20	80	Спирт н-бутиловый		15
			Спирт этиловый	10	
			Бутилацетат	20	
			Этилацетат	15	
			Толуол	20	
			Этилцеллозольв	15	
			Циклогексанон	5	
НЦ-0205	39	61	Спирт этиловый		7
			Бутилацетат	53	
			Этилацетат	20	
			Этиленгликольацетат	20	
ПФ-002	75	25	Сольвент		100
ПФ-020	57	43	Ксилол		100
ПФ-031					
***):					
белая	59	41	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	40,3	
			Ксилол или нефрас А 120/200	59,0	
			Ацетон	0,7	
красно-коричневая, светло-желтая	53	47	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	31,2	
			Ксилол или нефрас А 120/200	68,2	
			Ацетон	0,6	
ФЛ-ОЗК	70	30	Уайт-спирит		50

ФЛ-ОЗЖ			Ксилол	50
ФЛ-086	54	46	Уайт-спирит	50
			Ксилол	50
ФЛ-087	53	47	Спирт н-бутиловый	58,33
			Сольвент	41,67
ХВ-079 ***)	38	62	****) Бутилацетат	10
			Ацетон	28
			Сольвент	62
ХС-04 ***)	40	60	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Ксилол или толуол	62
ХС-04 "В" ***)	40	60	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	62
ХС-010	33	67	Ацетон	26
			Бутилацетат	12
			Толуол	62
ХС-059	36	64	Ацетон	27,57
			Бутилацетат	12,17
			Толуол	45,35
			Циклогексанон	14,91
ХС-059 ***)	36	64	****) Ацетон	28
			Бутилацетат или изобутилацетат	12
			Толуол	45
			Циклогексанон	15

ХС-068	31	69	Ацетон	25,98
			Бутилацетат	12,02
			Толуол	56,37
			Циклогексанон	5,63
ХС-068 ***)	21	69	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	52
			Циклогексанон	10
			Эмали	
АК-194	28	72	Бутилацетат	50
			Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	10
□ □				
□			Толуол	20
АК-1102	19,5	80,5	Ацетон	29,13
			Бутилацетат	29,13
			Спирт н-бутиловый	2,91
			Ксилол	38,83
АС-182	53	47	Ксилол	85
			Уайт-спирит	5
			Сольвент	10
АС-182 ***):			Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	4,6
светло- дымчатая	53	47	****) Ксилол или нефрас А 120/200	78,4
слоновая кость	54	46	****) Бутиловый спирт	4,8

красная, голубая	48	52 *****)	Сольвент	12,2
белая	54	46 *****)		
черная	44	56 *****)		
ВЛ-515	28	72	Спирт этиловый	18,4
			Толуол	51,6
			Этилцеллозольв	30
ГФ-92	49	51	Уайт-спирит	8
			Ксилол	90
			Спирт н-бутиловый	2
ГФ-92ГМ	55	45	Ксилол	100
ГФ-92ГС	57	43	Сольвент	100
ГФ-92ХС	56	44	Сольвент	100
ГФ-021 *)	54	46	Ксилол	59
			Уайт-спирит	41
ГФ-820	50	50	Ксилол	50
			Уайт-спирит	50
ГФ-0119 *)	53	47	Сольвент	56
			Уайт-спирит	44
ГФ-0163 *)	54	46	Ксилол	25
			Сольвент	33
			Уайт-спирит	42
ГФ-230ВЭ *)	47	53	Ксилол	22
			Уайт-спирит	55
			Вода	23

КО-83	22	78	Ацетон	13,17
			Бутилацетат	11,07
			Спирт н-бутиловый	9,10
			Спирт этиловый	14,10
			Этилцеллозольв	7,10
			Толуол	45,46
КО-811	34,5	64,5	Бутилацетат	50
			Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	10
			Толуол	20
КО-822	35	65	Ацетон	10
			Бутилацетат	10
			Этилацетат	10
			Спирт н-бутиловый	5
			Спирт этиловый	15
			Этилцеллозольв	11
			Ксилол	39
КО-935	70	30	Толуол	100
МЛ-12	50,5	49,5	Спирт н-бутиловый	20,78
			Уайт-спирит	20,14
			Этилцеллозольв	1,4
			Сольвент	57,68
МЛ-12 ***)			Этилцеллозольв	0,4
МЛ-12 "К" ***):			Бутиловый спирт	28,0

черная	44	56 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	50,6
защитная	52	48 *****) Ксилол или нефрас А 120/200	1,0
осталь- ные цвета	50	50 *****) Сольвент	20,0
		Примечание. Летучая часть может содержать также следующие растворители: скипидар, бутилцеллозольв, бутилглицоляцетат, циклогексанон, бутилацетат, этиленглицоляцетат - до 4% за счет сольвента.	
МЛ-104 ***)	68	32 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	50,0
		Ксилол или нефрас А 120/200	2,0
		Бутиловый спирт	25,0
		Сольвент	23,0
МЛ-106 ***)	58	42 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	43,3
		Ксилол или нефрас А 120/200	1,1
		Бутиловый спирт	21,1
		Сольвент	34,5
МЛ-152	43	57 Спирт н-бутиловый	20,85
		Спирт изобутиловый	9,59
		Уайт-спирит	13
		Сольвент	14,07
		Ксилол	39,76

			Бензин "калоша"	2,73
МЛ-158	53	47	Спирт н-бутиловый	37,03
			Уайт-спирит	30,72
			Ксилол	32,25
МЛ-158 ***):			Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	56,0
черная	54	46	****) Бутиловый спирт	27,8
осталь- ные цвета	61	39	****) Сольвент	16,2
МЛ-165	49	51	Спирт н-бутиловый	35,92
			Уайт-спирит	0,68
			Ксилол	63,4
МЛ-197	51	49	Бутилацетат	8,42
			Спирт н-бутиловый	41,42
			Уайт-спирит	2,01
			Этилцеллозольв	8,93
			Нефрас	39,22
МЛ-242	56	44	Спирт н-бутиловый	20
			Спирт изобутиловый	20
			Ксилол	60
МЛ-279	50	50	Спирт н-бутиловый	24,74
			Ксилол	75,26
МЛ-283	55	45	Спирт н-бутиловый	19,72
			Ксилол	80,28
МЛ-629	56	44	Спирт н-бутиловый	50

			Ксилол	50	
МЛ-1156	51	49	Спирт н-бутиловый		24,58
			Ксилол	75,42	
МЛ-1202 ***):			Бутиловый спирт		2,2
светло-зелено-голубая	64	36	****) Циклогексанон		78,6
красно-коричневая			Сольвент	18,6	
светло-серая	67	33	****) Этиловый спирт		0,6
МЛ-1214 МЭ ***))	43	57	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		36,5
			Ксилол или нефрас А 120/200	26,0	
			Бутиловый спирт	28,0	
			Сольвент	9,5	
МС-17	43	57	Ксилол	100	
МС-160	43	57	Ксилол	100	
МС-226	50	50	Ксилол	100	
МЧ 123	45	55	Ксилол	100	
МЧ-240	45	55	Спирт н-бутиловый		37,79
			Сольвент	22,9	
			Ксилол	39,31	
НЦ-11	25,5	74,5	Бутилацетат		25
			Этилацетат	25	
			Спирт н-бутиловый	10	
			Спирт этиловый	15	

			Толуол	25	
НЦ-25	34	66	Бутилацетат		10
			Этилцеллозольв	8	
			Ацетон	7	
			Спирт этиловый	15	
			Толуол	15	
			Этилацетат	45	
НЦ-132П	20	80	Ацетон		8
			Бутилацетат	8	
			Спирт н-бутиловый	15	
			Спирт этиловый	20	
			Этилцеллозольв	8	
			Толуол	41	
НЦ-257	38	62	Ацетон		7
			Бутилацетат	10	
			Спирт н-бутиловый	15	
			Спирт этиловый	10	
			Этилцеллозольв	8	
			Толуол	50	
НЦ-1125	40	60	Ацетон		7
			Спирт н-бутиловый	10	
			Спирт этиловый	15	
			Толуол	50	
			Бутилацетат	10	
			Этилцеллозольв	8	

"ОЛИ" **)	52	48	Уайт-спирит	100
ПФ-115	55	45	Ксилол	50
			Уайт-спирит	50
ПФ-115 *)	62	38	Ксилол	31
			Уайт-спирит	69
ПФ-115 ***)	62	38	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	60
			Ксилол или нефрас А 120/200	40
ПФ-115: "экстра" ***)			Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	59,7
			Ксилол или нефрас А 120/200	39,7
			Ацетон	0,6
белая, светло- желтая	62	38	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	59,7
			Ксилол или нефрас А 120/200	39,7
			Ацетон	0,6
кремо- вая, бежевая, светло- бежевая, голубая- 451, голубая- 1, голубая- 3, фисташ- ковая, темно- серая- 894, темно-	60	40	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	59,7
			Ксилол или нефрас А 120/200	39,7
			Ацетон	0,6

серая-  
896,  
светло-  
голубая,  
серая

защитная 57 43 \*\*\*\*\*) Уайт-спирит или нефрас С4  
150/200 59,7

Ксилол или нефрас А  
120/200 39,7

Ацетон 0,6

бледно- 54 36 \*\*\*\*\*) Уайт-спирит или нефрас С4  
желтая, 150/200 59,7

зеленая,  
темно- Ксилол или нефрас А  
зеленая, 120/200 39,7

красно- Ацетон 0,6  
коричне-  
вая,

желтая,  
красно-  
оранже-  
вая

синяя-2, 49 51 \*\*\*\*\*) Уайт-спирит или нефрас С4  
светло- 150/200 59,7

серая,  
коричне- Ксилол или нефрас А  
вая, 120/200 39,7

черная,  
ультра- Ацетон 0,6  
марино-  
вая

синяя

красная, 52 48 \*\*\*\*\*) Уайт-спирит или нефрас С4  
вишневая 150/200 59,7

Ксилол или нефрас А  
120/200 39,7

Ацетон 0,6

ПФ-126  
\*\*\*):

морская 52 48 \*\*\*\*\*) Уайт-спирит или нефрас С4

волна		150/200		60
		Ксилол или нефрас А 120/200		40
осталь- ные цвета	60	40 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		60
		Ксилол или нефрас А 120/200		40
ПФ-131 ***)	57	43 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		34,0
		Ксилол или нефрас А 120/200		65,4
		Ацетон		0,6
ПФ-133	50	50 Ксилол		50
		Уайт-спирит		50
ПФ-133 красно- коричне- вая ***)	55	45 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		60
		Ксилол или нефрас А 120/200		40
ПФ-167	60	40 Уайт-спирит		100
ПФ-188	55,5	44,5 Бутилцеллозольв		8,53
		Сольвент		91,47
ПФ-218ГС	72,5	27,5 Уайт-спирит		100
ПФ-266 *)	59	41 Ксилол		31
		Уайт-спирит		69
ПФ-266 желто- коричне- вая ***)	59	41 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		60
		Ксилол или нефрас А 120/200		40
ПФ-266 желто- коричне-	59	41 *****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200		59,7

вая "Люкс" ***)			Ксилол или нефрас А 120/200	39,7
			Ацетон	0,6
ПФ-283	50	50	Уайт-спирит	60
			Ксилол	40
ПФ-837	47	53	Уайт-спирит	18,16
			Ксилол	81,84
ПФ-1105	61	39	Уайт-спирит	50
			Ксилол	50
ПФ-1189	53	47	Ксилол	65,7
			Сольвент	34,3
ПФ-1126	43	57	Сольвент	100
ПФ-1217 ВЭ *)	45	55	Ксилол	28
			Уайт-спирит	53
			Вода	19
ПФ-2140 ***)	58	42	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	49,0
			Ксилол или нефрас А 120/200	25,2
			Сольвент или ксилол	25,8
ПЭ-220	65	35	Ацетон	89
			Толуол	7
			Ксилол	4
ПЭ-232	65	35	Ацетон	83
ПЭ-250			Толуол	14
			Ксилол	3
ПЭ-250М	57	43	Ацетон	88,4

			Толуол	9,3
			Ксилол	2,3
ПЭ-250ПМ	57	43	Ацетон	88,4
			Толуол	9,3
			Ксилол	2,3
ПЭ-251	75	25	Стирол	14
			Толуол	5
			Ксилол	5
			Метилизобутилкетон	38
			Циклогексанон	38
ПЭ-251Б	75	25	Стирол	14
			Толуол	5
			Ксилол	5
			Метилизобутилкетон	38
			Циклогексанон	38
ПЭ-247	60	40	Ацетон	75
			Толуол	15
			Ксилол	2,5
			Спирт этиловый	7,5
ПЭ-246	92	8	Ацетон	12,5
			Бутилацетат	62,5
			Стирол	25
ПЭ-265	92	8	Ацетон	12,5
			Бутилацетат	62,5
			Стирол	25

В-ПЭ-1179	26	74	Бутилцеллозольв	98,3
			Этиленгликоль	1,7
ПЭ-276	90,5	9,5	Ацетон	20
			Бутилацетат	60
			Стирол	20
ФЛ-5233	12,5	87,5	Спирт этиловый	73,1
			Спирт н-бутиловый	18,3
			Бутилацетат	8,6
ХВ-16	21,5	78,5	Ацетон	13,33
			Бутилацетат	30
			Толуол	22,22
			Ксилол	34,45
ХВ-16 ***):			Бутилацетат	5
черная	14	86 *****)	Ацетон	15
черная	16	84 *****)	Ксилол матовая	20
красная	17	83 *****)	Толуол	60
серебристая	18	82 *****)		
защитная-760	20	80 *****)		
темно-серая	21	79 *****)		
серо-синяя	21	79 *****)		
серо-коричневая, серая-842	22	78 *****)		

лимонно- 23 77 \*\*\*\*\*)  
желтая

серо- 24 76 \*\*\*\*\*)  
зеленая,  
темно-  
коричне-  
вая

синяя, 24 76 \*\*\*\*\*)  
темно-  
зеленая

оранже- 24 76 \*\*\*\*\*)  
вая

фисташ- 26 74 \*\*\*\*\*)  
ковая,  
стальная

бежевая 29 71 \*\*\*\*\*)

белая, 25 75 \*\*\*\*\*)  
темно-  
кремовая

красно- 19 81 \*\*\*\*\*)  
коричне-  
вая "Р"

серая 20 80 \*\*\*\*\*)  
518 "Р",  
светло-  
лимонная  
"Р",  
салатная  
"Р",  
темно-  
бежевая  
"Р",  
голубая  
"Р",  
голубо-  
ваго-  
зеленая  
"Р"

белая 26 74 \*\*\*\*\*)  
ночь

"Р",  
светло-  
голубая  
"Р",  
зелено-  
вато-  
желтая  
"Р",  
защит-  
ная-726  
"Р"

ХВ-16                      Бутилацетат                      5  
"Р"  
\*\*\*):

черная    14    86 \*\*\*\*\*) Ацетон                      15

черная    16    84 \*\*\*\*\*) Ксилол матовая                      20

красная    17    83 \*\*\*\*\*) Тoluол                      60

сереб-    18    82 \*\*\*\*\*)  
ристая

защит-    20    80 \*\*\*\*\*)  
ная-760

темно-    21    79 \*\*\*\*\*)  
серая

серо-    21    79 \*\*\*\*\*)  
синяя

серо-    22    78 \*\*\*\*\*)  
коричне-  
вая,  
серая-  
842

лимонно-    23    77 \*\*\*\*\*)  
желтая

серо-    24    76 \*\*\*\*\*)  
зеленая,  
темно-  
коричне-  
вая

синяя,    24    76 \*\*\*\*\*)

темно-  
зеленая

оранже- 24 76 \*\*\*\*\*)  
вая

фисташ- 26 74 \*\*\*\*\*)  
ковая,  
стальная

бежевая 29 71 \*\*\*\*\*)

белая, 25 75 \*\*\*\*\*)  
темно-  
кремовая

красно- 19 81 \*\*\*\*\*)  
коричне-  
вая "Р"

серая- 20 80 \*\*\*\*\*)  
518 "Р",  
светло-  
лимонная  
"Р",  
салатная  
"Р",  
темно-  
бежевая  
"Р",  
голубая  
"Р",  
голубо-  
вато-  
зеленая  
"Р"

белая 26 74 \*\*\*\*\*)  
ночь  
"Р",  
светло-  
голубая  
"Р",  
зелено-  
вато-  
желтая  
"Р",  
защит-  
ная-726  
"Р"

ХВ-110	38,5	61,5	Ацетон	15
			Сольвент	50
			Ксилол	35
□□ □				
ХВ-124	73	27	Ацетон	26
			Бутилацетат	12
			Толуол	62
ХВ-124 ***)	27	73	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	62
ХВ-179 защитная ***)	38	62	****) Бутилацетат	10
			Ацетон	28
			Сольвент или нефрас А 120/200	62
ХВ-518	30	70	Ацетон	28
			Бутилацетат	10
			Сольвент	62
ХВ-785	27	73	Ацетон	26
			Бутилацетат	12
			Толуол	62
ХВ-785 ***)			Бутилацетат или изобутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол или ксилол	62
ХВ-1120:	25	75	Бутилацетат	37,43
красно- коричне-	26	74	****) Толуол	60

вая			Ксилол	2,57
черная	23	77	****)	
осталь- ных цветов	28	72	****)	
ХС-75 ***)	38	62	****) Бутилацетат	12
белая, зеленая ***)			Ацетон	26
			Толуол	62
ХС-75У	31,5	68,5	Ацетон	26,43
			Бутилацетат	12,12
			Толуол	61,45
ХС-75 "У" ***):			Бутилацетат	12
черная М	21	79	****) Ацетон	26
серая, черная ГМ	28	72	****) Толуол	62
ХС-119	31,5	68,5	Ксилол	10,82
ХС-119 ***):			Ацетон	28
черная	37	63	****) Бутилацетат	12
белая, серая	35	65	****) Толуол	45
осталь- ных цветов	34	66	****) Циклогексанон	15
ХС-558 ***)	35	65	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Ксилол или толуол	62

ХС-558 "В" ***)	35	65 ****)	Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	62
ХС-759	31	69	Ацетон	27,58
			Бутилацетат	11,96
			Циклогексанон	14,4
			Толуол	46,06
ХС-759 ***)	30	70 ****)	Бутилацетат или изобутилацетат	12
			Ацетон	28
			Толуол	45
			Циклогексанон	15
ХС-119Э			Ацетон	27,26
			Бутилацетат	11,95
			Циклогексанон	14,5
			Толуол	35,47
ЭП-51	23,5	76,5	Ацетон	4
			Спирт н-бутиловый	4
			Бутилацетат	33
			Этилацетат	16
			Толуол	43
ЭП-56 ***)	65	35 ****)	Ксилол	40
			Ацетон	30
			Бутилацетат	30
ЭП-140	46,5	53,5	Ацетон	33,7
			Ксилол	32,78

			Толуол	4,86	
			Этилцеллозольв	28,66	
ЭП-140 ***):			Ксилол	40	
серебристая	34	66	****) Ацетон	30	
черная	37	63	****) Этилцеллозольв	30	
темно-красная	40	60	****)		
желтая, синяя	45	55	****)		
голубо- ва- серая, голубая, светло- серая, слоновая кость, белая	49	51	****)		
темно- зеленая, защитная	52	48	****)		
оранже- вая, темно- коричне- вая, темно- серая	53	47	****)		
светло- табач- ная, табач- ная, светло- защитная	55	45	****)		
ЭП-148	65	35	Спирт н-бутиловый	16,15	

			Ксилол	72,03
			Толуол	3,32
			Этилцеллозольв	8,5
ЭП-255	63,5	36,5	Ацетон	36,44
			Бутилацетат	27,79
			Толуол	8,33
			Ксилол	27,44
ЭП-525	71	29	Ацетон	23,57
			Бутилацетат	45,99
			Ксилол	30,44
ЭП-567 ***)	65	35	****) Ксилол	40
			Ацетон	30
			Бутилацетат	30
ЭП-586 кремово- желтая ***)	47	53	****) Ксилол	40
			Ацетон	30
			Этилцеллозольв	30
ЭП-773	62	38	Ацетон	30
			Ксилол	40
			Этилцеллозольв	30
ЭП-773 кремовая ***)	60	40	****) Ксилол	40
			Ацетон	30
			Этилцеллозольв	30
ЭП-968 красно- коричне- вая ***)	60	40	****) Ксилол	40
			Ацетон	30
			Бутилацетат	30

ЭП-1236	41	59	Бутилацетат	29,55
			Ацетон	31,42
			Толуол	1,78
			Ксилол	37,25
ЭП-1236 ***):			Ксилол	40
серая	38	62	****) Ацетон	30
черная	36	64	****) Бутилацетат	30
зеленая, темно- зеленая, красно- коричне- вая, светло- серая	41	59	****)	
Полуфаб- рикат эмали ЭП-12943			Толуол	41,9
			Ксилол	18,4
			Ацетон	12,0
			Бутилацетат	3,6
			Этилцеллозольв	13,6
			Циклогексанон	10,5
кремо- вой, серой, серо- зеленой, серо- сереб- ристой, белой, светло- серой, желтой, зеленой,	42	58	****)	

красно-  
оранже-  
вой,  
голубой

Фасадные краски

АК-124 ***)	69	31	****) Уайт-спирит или нефрас С4 150/200	100
ХВ-161 "Л" ***)	43	57	****) Толуол	100
ХВ-161 "Л" различ- ных цветов ***)	43	57	****) Толуол или ксилол	100

Лаки

АК-113	7	93	Бутилацетат	50,1
			Спирт н-бутиловый	19,98
			Спирт этиловый	9,94
			Толуол	19,98
АК-113Ф	9	91	Спирт н-бутиловый	20,7
			Ксилол	79,3
АС-0133 ***)	48	52	****) Ксилол (нефрас А 120/200)	100
Бакели- товый лак-180	43	57	Спирт этиловый	94,74
			Фенол	5,26
БТ-99	44	56	Уайт-спирит	4
			Ксилол	96
БТ-577	37	63	Уайт-спирит	42,6
			Ксилол	57,4
БТ-985	40	60	Уайт-спирит	100

БТ-987	40	60	Уайт-спирит	100
БТ-988	40	60	Уайт-спирит	100
ГФ-01 ***)	40	60 ****)	Ксилол, или нефрас А 120/200, или сольвент	100
ГФ-92	54,5	45,5	Спирт н-бутиловый	2
			Уайт-спирит	8
			Ксилол	90
ГФ-95	49	51	Уайт-спирит	48
			Ксилол	46
			Спирт н-бутиловый	6
КАУ-1 ***)	43	57 ****)	Уайт-спирит	100
КО-814	19	81	Ацетон	30
			Бутилацетат	30
			Ксилол	40
КФ-965	35	65	Уайт-спирит	100
Лак алкидный "ОЛИ" **)	46	54	Уайт-спирит	100
Лак для паркета "ОЛИ" **)	48	52	Уайт-спирит	100
ЛБС-1	55	45	Спирт этиловый	77,8
			Фенол	22,2
БС-21	68	32	Спирт этиловый	64,06
			Фенол	35,94
НЦ-134	12	88	Ацетон	3

			Бутилацетат	18	
			Спирт бутиловый	10	
			Спирт этиловый	10	
			Толуол	50	
			Этилцеллозольв	9	
МЛ-92	52,5	47,5	Спирт н-бутиловый		10
			Ксилол	40	
			Уайт-спирит	40	
			Спирт изобутиловый	10	
МЛ-92 ***)	50	50	****) Ксилол		40,5
			Уайт-спирит	40,5	
			Бутиловый спирт	19	
МЛ-133	45	55	Спирт н-бутиловый		40
			Ксилол	60	
МЧ-52	61,24	38,76	Спирт н-бутиловый		85
			Спирт этиловый	2,6	
			Сольвент	10,4	
			Формальдегид	2	
МЧ-212 ***)	48	52	****) Ксилол		67
			Бутиловый спирт	33	
МЧ-223 ***)	48	52	****) Бутанол		56,7
			Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	30,9	
			Ксилол (нефрас А 120/200)	7,3	
			Скипидар	5,1	

НЦ-62	10	90	Бутилацетат	15
			Этилацетат	10
			Ацетон	5
			Спирт этиловый	15
			Спирт н-бутиловый	15
			Толуол	40
НЦ-211	24	76	Спирт н-бутиловый	10
			Спирт этиловый	15
			Бутилацетат	10
			Толуол	50
			Этилцеллозольв	8
			Ацетон	7
НЦ-218	30	70	Спирт н-бутиловый	9
			Спирт этиловый	16
			Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Ксилол	23,5
			Толуол	23,5
			Этилцеллозольв	3
НЦ-218 *)	30	70	Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Толуол	47
			Этилцеллозольв	3

НЦ-218 ***)	30	70	****) Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Этилцеллозольв	3
			Толуол	47
НЦ-221	26,9	83,1	Спирт н-бутиловый	19,98
			Бутилацетат	15,04
			Этилацетат	9,99
			Ацетон	5,05
			Толуол	39,95
			Этилцеллозольв	3
			Спирт этиловый	6,99
НЦ-222	22	78	Спирт н-бутиловый	9,49
			Бутилацетат	9,23
			Этилацетат	15,9
			Толуол	46,54
			Этилцеллозольв	3,2
			Спирт этиловый	15,64
НЦ-223	33	67	Спирт н-бутиловый	15
			Бутилацетат	18
			Этилацетат	5
			Ксилол	25
			Толуол	25
			Этилцеллозольв	12

НЦ-224	25	75	Спирт н-бутиловый	10,67
			Спирт этиловый	45,4
			Бутилацетат	13,6
			Этилацетат	14
			Ксилол	13,73
			Растворитель окситерпеновый	2,6
НЦ-237 *)	26	74	Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Толуол	47
			Этилцеллозольв	3
НЦ-237 ***)	26	74 ****)	Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Этилцеллозольв	3
			Толуол	47
НЦ-243	26	74	Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	10
			Этилацетат	7
			Толуол	50
			Этилцеллозольв	8
			Циклогексанон	5

НЦ-243 *)	26	74	Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Толуол	47
			Этилцеллозольв	3
НЦ-243 ***)	26	74 ****)	Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Бутанол	9
			Спирт этиловый	16
			Этилцеллозольв	3
			Толуол	47
НЦ-2101	28	72	Спирт н-бутиловый	14
			Спирт изобутиловый	4
			Спирт этиловый	21
			Этилацетат	14
			Ксилол	9
			Этилцеллозольв	14
			Толуол	24
НЦ-2105	19	81	Спирт н-бутиловый	8
			Спирт этиловый	12
			Бутилацетат	80
НЦ-2-95	33	67	Спирт н-бутиловый	9
			Спирт этиловый	17
			Этилацетат	17

		Бутилацетат	9	
		Толуол	35	
		Ксилол	10	
		Этилцеллозольв	3	
ПФ-053 ***)	52	48 ****) Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	60	
		Ксилол (нефрас А 120/150) или сольвент	40 50	
		Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	50	
ПФ-060 ***)	51	49 ****) Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	60	
		Ксилол (нефрас А 120/150) или сольвент	40 50	
		Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	50	
ПФ-170	50	50 Уайт-спирит		59,56
		Ксилол	40,44	
ПФ-170 ***)	45	55 ****) Уайт-спирит		60
		Ксилол или сольвент	40 50	
		Уайт-спирит	50	
ПФ-283 ***)	48	52 ****) Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	50	
		Ксилол (нефрас А 120/150) или уайт-спирит (нефрас С 150/200)	50 60	
		Ксилол (нефрас А 120/150)	40	

ПЭ-220	65	35	Ацетон	88,57
			Ксилол	4,29
			Толуол	7,14
ПЭ-232	91,1	8,9	Ацетон	32,58
			Ксилол	11,24
			Толуол	56,18
ПЭ-246	92	8	Ацетон	18,75
			Бутилацетат	62,5
			Стирол	18,75
ПЭ-250М	57	43	Ацетон	88,37
			Ксилол	2,33
			Толуол	9,3
ПЭ-251Б	75	25	Стирол	16
			Ксилол	4
			Толуол	4
			Метилизобутилкетон	38
			Циклогексанон	38
ПЭ-265	92	8	Ацетон	18,75
			Бутилацетат	62,5
			Стирол	18,75
УР-231	30	70	Бутилацетат	20
			Ксилол	80
УР-249М	29	71	Бутилацетат	36,62
			Ксилол	22,54
			Циклогексанон	19,72

			Этиленгликольацетат	21,12
УР-277М	35	65	Ксилол	7,69
			Циклогексанон	52,31
			Этиленгликольацетат	40
ФЛ-559	40	60	Спирт н-бутиловый	3,98
			Толуол	30,62
			Ксилол	9,71
			Этиленгликоль	55,69
ФЛ-582	35	65	Уайт-спирит	69,9
			Ксилол	30,1
ХВ-782 ****)	18	82	****) Бутилацетат	10
			Ацетон	28
			Толуол	20
			Ксилол	42
ХВ-784	16	84	Ацетон	21,74
			Бутилацетат	13,02
			Ксилол	65,24
□□ □				
ХВ-784 ****)	14	86	****) Бутилацетат или изобутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол или ксилол	62
ХС-76 ***)	19	81	****) Бутилацетат	12
			Ацетон	26
			Толуол	62
ХС-76 "В" ***)	20	80	****) Бутилацетат	12

			Ацетон	26	
			Толуол или ксилол	62	
ХС-558 ***)	35	65 ****)	Бутилацетат		12
			Ацетон	26	
			Ксилол или толуол	62	
ХС-558 "В" ***)	35	65 ****)	Бутилацетат		12
			Ацетон	26	
			Толуол	62	
ХС-724 ***)	20	80 ****)	Бутилацетат или изобутилацетат		12
			Ацетон	26	
			Толуол	62	
ЭП-730	30	70	Ацетон		30
			Ксилол	40	
			Этилцеллозольв	30	
Разрав- нивающая жидкость PME	6	94	Спирт н-бутиловый		4
			Спирт этиловый		57
			Бутилацетат	16	
			Этилацетат	21	
			Растворитель окситерпеновый		2
Распреде- литель- ная жидкость НЦ-313	3,1	96,9	Спирт н-бутиловый		2
			Спирт этиловый	79	
			Бутилацетат	7	
			Этилацетат	5	
			Толуол	4	

		Этилцеллозольв	3	
Нитрополитура НЦ-314	14	86	Спирт этиловый	65
			Бутилацетат	9
			Толуол	10
		Этилцеллозольв	16	
Паста полировочная	85	15	Уайт-спирит	100
Полировочная № 18	3	97	Спирт н-бутиловый	5
			Спирт этиловый	71
			Бутилацетат	1
			Этилацетат	2
			Бензин "калоша"	21
Состав ПФ-11 бесцветный ***)	23	77 ****)	Уайт-спирит (нефрас С 150/200)	13,6
			Ксилол (нефрас А 120/200)	22,0
			Этилцеллозольв	64,4
Состав ПФ-11 различных цветов ***)	28	72 ****)	Ксилол или нефрас А 120/200	100
Состав ХС-500 различных цветов	36	64 ****)	Ацетон	28
			Бутилацетат	12
			Толуол	45
			Циклогексанон	156
Состав декоративно-	24	76	Уайт-спирит	100

защитный  
для дре-  
весины  
"ОЛИ"  
\*\*)

Ускори- 10 90 Тoluол 100  
тель  
№ 25

Ускори- 10 90 Стирол 100  
тель  
№ 30

Растворители

АМР-3 - 100 Спирт н-бутиловый 22

Бутилацетат 25

Спирт этиловый 23

Тoluол 30

ЛКР - 100 Бутилацетат 5

Спирт этиловый 60

Этилацетат 25

Ацетон эфирный 10

М - 100 Спирт н-бутиловый 5

Бутилацетат 30

Спирт этиловый 60

Этилацетат 5

Р-4 - 100 Ацетон 26

Бутилацетат 12

Тoluол 62

Р-4А - 100 Ацетон 15

Тoluол 70

		Ксилол	15
P-5	- 100	Ацетон	30
		Бутилацетат	30
		Ксилол	40
P-5A	- 100	Ацетон	30
		Бутилацетат	30
		Ксилол	40
P-6	- 100	Бутилацетат	15
		Толуол	40
		Спирт н-бутиловый	15
		Спирт этиловый	30
P-7	- 100	Спирт этиловый	50
		Циклогексанон	50
P-10	- 100	Ацетон	15
		Ксилол	85
P-12	- 100	Бутилацетат	30
		Толуол	60
		Ксилол	10
P-14	- 100	Толуол	50
		Циклогексанон	50
P-24	- 100	Ацетон	15
		Ксилол	35
		Сольвент	50
P-40	- 100	Толуол	50
		Этилцеллозольв	50

P-60	-	100	Спирт этиловый	70
			Этилцеллозольв	30
P-83	-	100	Этилцеллозольв	40
			Растворитель AP	50
			Лактон C12	10
P-119	-	100	Ацетон	30
			Толуол	35
			Нитропропан	35
P-189	-	100	Бутилацетат	13
			Ксилол	13
			Этиленгликоляцетат	37
			Метилэтилкетон	37
P-197	-	100	Ксилол	27
			Растворитель AP	70
			Скипидар	3
P-198	-	100	Циклогексанон	50
			Этилцеллозольв	50
P-119Э	-	100	Ксилол	40
			Спирт н-бутиловый	10
			Циклогексанон	25
			Этилцеллозольв	25
P-219	-	100	Ацетон	33
			Толуол	33
			Циклогексанон	34
P-251Б	-	100	Метилизобутилкетон	40

		Циклогексанон	60
P-1101	- 100	Толуол	25
		Сольвент	55
		Этиленгликоляцетат	20
P-1166	- 100	Циклогексанон	15
		Этилцеллозольв	15
		Этилацетат	20
		Ксилол	50
P-1176	- 100	Циклогексанон	50
		Метилэтилкетон	50
P-2106	- 100	Циклогексанон	30
		Сольвент	70
P-2106М	- 100	Циклогексанон	30
		Сольвент	50
		Нитропропан	20
P-3160	- 100	Спирт н-бутиловый	60
		Спирт этиловый	40
РДВ	- 100	Ацетон	3
		Спирт н-бутиловый	10
		Спирт этиловый	10
		Бутилацетат	18
		Этилацетат	9
		Толуол	50
РКБ-1	- 100	Спирт н-бутиловый	50
		Ксилол	50

РКБ-2	-	100	Спирт н-бутиловый	95
			Ксилол	5
РЛ-176	-	100	Циклогексанон	50
			Сольвент	50
РЛ-176М	-	100	Циклогексанон	50
			Сольвент	40
			Нитропропан	10
РЛ-251 м.А	-	100	Ацетон	5
			Циклогексанон	95
РЛ-251 м.Б	-	100	Циклогексанон	60
			Метилизобутилкетон	40
РЛ-277	-	100	Циклогексанон	50
			Метилэтилкетон	50
РЛ-278	-	100	Толуол	25
			Этилцеллозольв	10
			Ксилол	30
			Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	15
РЛ-298	-	100	Этилцеллозольв	30
			Ксилол	70
РЛ-541	-	100	Ацетон	4,2
			Толуол	70
			Этилцеллозольв	4,8
			Спирт бутиловый	9
			Спирт этиловый	6

		Бутилацетат	6	
РМЛ	- 100	Спирт н-бутиловый		10
		Спирт этиловый	64	
		Этилцеллозольв	16	
		Толуол	10	
РМЛ-218	- 100	Спирт н-бутиловый		9
		Спирт этиловый	16	
		Бутилацетат	9	
		Этилацетат	16	
		Этилцеллозольв	3	
		Толуол	23,5	
		Ксилол	23,5	
РМЛ-315	- 100	Спирт н-бутиловый		15
		Бутилацетат	18	
		Этилцеллозольв	17	
		Ксилол	25	
		Толуол	25	
РП	- 100	Ацетон	25	
		Ксилол	75	
РС-2	- 100	Ксилол	30	
		Уайт-спирит	70	
РФГ	- 100	Спирт н-бутиловый		75
		Спирт этиловый	25	
№ 645	- 100	Ацетон	3	
		Толуол	50	

		Спирт н-бутиловый	10	
		Спирт этиловый	10	
		Бутилацетат	18	
		Этилацетат	9	
№ 646	- 100	Ацетон	7	
		Спирт н-бутиловый	15	
		Спирт этиловый	10	
		Бутилацетат	10	
		Этилцеллозольв	8	
		Толуол	50	
№ 647	- 100	Спирт н-бутиловый	7,7	
		Бутилацетат	29,8	
		Этилцеллозольв	21,2	
		Толуол	41,3	
№ 648	- 100	Спирт н-бутиловый	20	
		Спирт этиловый	10	
		Бутилацетат	50	
		Толуол	20	
№ 649	- 100	Спирт н-бутиловый	20	
		Этилцеллозольв	30	
		Ксилол	50	
№ 650	- 100	Спирт н-бутиловый	30	
		Этилцеллозольв	20	
		Ксилол	50	
РВЛ	- 100	Этилцеллозольв	50	

		Хлорбензол	50
Разбавители для электроокраски			
РЭ-1В	- 100	Сольвент	70
		Спирт н-бутиловый	20
		Спирт диацетоновый	10
РЭ-2В	- 100	Сольвент	60
		Бутилацетат	20
		Этилцеллозольв	20
РЭ-3В	- 100	Сольвент	50
		Спирт н-бутиловый	30
		Этилцеллозольв	20
РЭ-4В	- 100	Сольвент	30
		Этилцеллозольв	70
РЭ-5В	- 100	Спирт н-бутиловый	10
		Спирт диацетоновый	25
		Этилцеллозольв	25
		Ксилол	40
Р-6В	- 100	Сольвент	50
		Спирт диацетоновый	15
		Ксилол	35
Р-7В	- 100	Спирт бутилацетат	10
		Бутилацетат	25
		Ксилол	60
		Циклогексанон	5
РЭ-8В	- 100	Спирт н-бутиловый	75

		Ксилол	25
РЭ-9В	- 100	Сольвент	50
		Бутилацетат	30
		Этилцеллозольв	20
РЭ-10В	- 100	Сольвент	40
		Спирт н-бутиловый	40
		Этилцеллозольв	20
РЭ-11В	- 100	Этилцеллозольв	30
		Ксилол	40
		Циклогексанон	10
		Этилацетат	20
РЭ-12В	- 100	Сольвент	30
		Спирт диацетоновый	30
		Этилцеллозольв	40
РЭС-5107	- 100	Бутилацетат	17
		Ксилол	17
		Толуол	66
РП	- 100	Ацетон	25
		Ксилол	75

---

\*) Производитель - Открытое акционерное общество "Минский лакокрасочный завод".

\*\*) Производитель - Совместное предприятие "Оли-Бело".

\*\*\*) Производитель - Открытое акционерное общество "Лакокраска".

\*\*\*\*) Дано максимальное содержание летучих веществ в массовой доле.

Приложение Б  
(обязательное) к Методике расчета

выбросов загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух при использовании  
лакокрасочных материалов  
31.10.2000 № 15

Перечень и характеристики загрязняющих веществ

№ п/п	Название (по международной номенклатуре)	Формула	Код (по Классификации опасности)	ПДК, ОБУВ, мг/куб.м
1	2	3	4	5
1.	Амилацетат (пентилацетат)	$\text{CH}_3\text{O}_2\text{C}_5\text{H}_{11}$	1202(628-63-7)	4 0,100
2.	Ацетон (диметилкетон, пропан-2-он)	$(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$	1401(67-64-1)	4 0,350
3.	Бензин "калоша"	-	-	4 5,000
4.	Бензол	$\text{C}_6\text{H}_6$	0602(71-43-2)	2 1,500
5.	Бутилацетат	$\text{CH}_3\text{O}_2\text{C}_4\text{H}_9$	1210(123-86-4)	4 0,100
6.	Бутилцеллозольв	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$	4439-24-1	3 1,000
7.	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	0403(110-54-3)	4 60,000
8.	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	0401	4 25,000
9.	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	0401	4 25,000
10.	Дибутилфталат (C4H9)2	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CHO}_2)_2$	1215(84-74-2)	- 0,100
11.	Диметилформаид	$\text{CHON}(\text{CH}_3)_2$	1523(68-12-2)	2 0,030
12.	Диметилфталат	-	-	-
13.	1,4-Диоксан	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	1610	- 0,070
14.	Изоамилацетат	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$	1219	- 0,200

15. Ксилол (диметилбензол)	$C_6H_4(CH_3)_2$	0616(1330-20-7)	3	0,200
16. Кумол (изопропилбензол)	$C_6H_5CH(CH_3)$	0612(98-82-8)	4	0,014
17. Лактон C12			-	0,030
18. Метилацетат, метиловый эфир уксусной кислоты	$C_2H_3O_2CH_3$	1224(79-20-9)	4	0,070
19. Метилизобутилкетон	$C_6H_{12}O$	108-10-1	4	0,100
20. Метилэтилкетон	$C_4H_8O$	78-93-3		0,100
21. Нефрас	-	-	4	1,500
22. Нитропропан	$C_3H_7NO_2$	79-46-9		0,100
23. Нонан	$C_9H_{20}$	0401	4	25,000
24. Октан	$C_8H_{18}$	0401	4	25,000
25. Пентан	$C_5H_{12}$	0405(109-66-0)	4	100,000
26. Псевдокумол (триметилбензол)	$C_6H_3(CH_3)_3$	0626(95-63-6)	2	0,040
27. Растворитель окситерпеновый (по скипидару)	-	-	4	2,000
28. Растворитель AP	-	-	-	-
29. Сольвент			-	0,200
30. Спирт амиловый и его изомеры (пентанол)	$C_5H_{11}OH$	1039(71-41-0)	3	0,010
31. Спирт бутиловый (бутанол-1)	$C_4H_9OH$	1042(71-36-3)	3	0,100
32. Спирт диацетоновый			-	0,300
33. Спирт изобутиловый			4	0,100
34. Спирт изопропиловый (изопропанол,	$C_3H_7OH$	1051(67-63-0)	3	0,600

пропан-2-ол)					
35. Спирт метиловый (метанол)	$\text{CH}_3\text{OH}$ 56-1)	1052(67-	3	1,000	
36. Спирт этиловый	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 17-5)	1061(64-	4	5,000	
37. Стирол (винилбензол)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3$ 42-5)	0620(100-	2	0,040	
38. Толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ 88-3)	0621(108-	3	0,600	
39. Уайт-спирит		2752	4	1,000	
40. Фенол	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$	108-95-2	2	0,010	
41. Формальдегид	$\text{CH}_2\text{O}$	50-00-0	2	0,035	
42. Хлорбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	108-90-7	3	0,100	
43. Циклогексанон	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$	108-94-1	3	0,040	
44. Этилацетат (этиловый эфир уксусной кислоты)	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$ 78-6)	1240(141-	4	0,100	
45. Этилбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$ 41-4)	0627(100-	3	0,020	
46. Этиленгликоль	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	107-21-1		1,000	
47. Этиленгликоляцетат	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$	-	-	-	-
48. Этилкарбитол	$\text{C}_4\text{H}_{14}\text{O}_3$	11-90-0		1,500	
49. Этилметилбензол ((2), (3), (4)-метил-1- этилбензол)	$\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3\text{C}_2\text{H}_5$ 0629, 0630 (611-14- 3, 620-14 -4, 622- 96-8)	0628,		0,030	
50. Этилцеллозольв (2-этоксиэтанол)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{CH}_3)2\text{HO}$ 80-5)	1119(110-	-	0,700	
51. Эфир дибутиловый	$(\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{O}$ 96-1)	1124(142-	-	0,100	

52. Эфир диизопропиловый (С3Н7)2О 1101(108- - 0,400  
20-3)

53. Эфир диэтиловый - - - - -

□ □

Приложение В  
(информационное) к Методике расчета  
выбросов загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух при использовании  
лакокрасочных материалов  
31.10.2000 № 15

Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух при нанесении лакокрасочных покрытий  
и расчет экологического налога

Пример 1.

Рассчитаем выбросы и экологический налог от типографского  
участка.

Годовой расход типографской краски - 0,8 т.

За получасовой цикл расход краски - 0,3 кг.

Согласно приложению А содержание летучей части - 2,37%.

Состав летучей части:

гептан - 2,89%;

ксилол - 6,03%;

метилацетат - 80,5%;

пентан - 4,99%;

толуол - 2,96%;

этилбензол - 2,63%.

Валовой выброс по веществам составит:

гептан -  $0,8 \times 2,37 \times 2,89 \times 10^{-4} = 0,00055$  т;

ксилол -  $0,8 \times 2,37 \times 6,03 \times 10^{-4} = 0,00115$  т;

метилацетат -  $0,8 \times 2,37 \times 80,5 \times 10^{-4} = 0,01526$  т;

пентан -  $0,8 \times 2,37 \times 4,99 \times 10^{-4} = 0,00095$  т;

толуол -  $0,8 \times 2,37 \times 2,96 \times 10^{-4} = 0,00056$  т;

этилбензол -  $0,8 \times 2,37 \times 2,63 \times 10^{-4} = 0,0005$  т.

Ставка экологического налога на 1 ноября 1999 г. составляет за

1 т вещества:

1-го класса опасности - 813400 руб./т;

2-го класса опасности - 24350 руб./т;

3-го класса опасности - 8050 руб./т;

4-го класса опасности - 4000 руб./т;

без класса опасности - 20105 руб./т.

Экологический налог составит:

гептан (4 кл.) -  $0,00055 \times 4000 = 22,00$  руб.;

ксилол (3 кл.) -  $0,00115 \times 8050 = 9,25$  руб.;

метилацетат (4 кл.) -  $0,01526 \times 4000 = 61,04$  руб.;

пентан (4 кл.) -  $0,00095 \times 4000 = 3,80$  руб.;

толуол (3 кл.) -  $0,00056 \times 8050 = 4,51$  руб.;

этилбензол (3 кл.) -  $0,0005 \times 8050 = 4,02$  руб.

---

ИТОГО: 104,62 руб.

### Пример 2.

Рассчитаем выбросы и экологический налог от покрасочной камеры при применении краски "Standofix 2k klarlak".

Годовой расход краски - 1,8 т.

За получасовой цикл расход краски - 1,5 кг.

Согласно приложению А содержание летучей части - 50,6%.

Состав летучей части:

бензол - 39,99%;

ксилол - 31,54%;

уайт-спирит - 15,66%;

этилбензол - 12,81%.

Выброс при нанесении покрытия пневматическим методом:

бензол -  $M_0 = 1,8 \times 50,6 \times 25,0 \times 39,99 \times 10^{-6} = 0,091$  т;

ксилол -  $M_0 = 1,8 \times 50,6 \times 25,0 \times 31,54 \times 10^{-6} = 0,072$  т;

уайт-спирит -  $M_0 = 1,8 \times 50,6 \times 25,0 \times 15,66 \times 10^{-6} = 0,036$  т;

этилбензол -  $M_0 = 1,8 \times 50,6 \times 25,0 \times 12,81 \times 10^{-6} = 0,029$  т.

Выброс при сушке:

бензол -  $M_c = 1,8 \times 50,6 \times 75,0 \times 39,99 \times 10^{-6} = 0,273$  т;

ксилол -  $M_c = 1,8 \times 50,6 \times 75,0 \times 31,54 \times 10^{-6} = 0,215$  т;

уайт-спирит -  $M_c = 1,8 \times 50,6 \times 75,0 \times 15,66 \times 10^{-6} = 0,107$  т;

этилбензол -  $M_c = 1,8 \times 50,6 \times 75,0 \times 12,81 \times 10^{-6} = 0,088$  т.

Суммарный выброс составит:

бензол -  $0,091 + 0,273 = 0,364$  т;

ксилол -  $0,072 + 0,215 = 0,287$  т;

уайт-спирит -  $0,036 + 0,107 = 0,143$  т;

этилбензол -  $0,029 + 0,088 = 0,117$  т.

Выброс окрасочного аэрозоля с учетом 98,0% очистки на фильтрах покрасочной камеры составит:

$$M_a = 1,8 \times 30,0 \times (1 - 0,98) \times 10^{-2} = 0,0108 \text{ т.}$$

Экологический налог составит:

бензол (2 кл.) -  $0,364 \times 24350 = 8863,40$  руб.;

ксилол (3 кл.) -  $0,287 \times 8050 = 2310,35$  руб.;

уайт-спирит (4 кл.) -  $0,143 \times 4000 = 572,00$  руб.;

этилбензол (3 кл.) -  $0,117 \times 8050 = 941,85$  руб.;

окрасочный аэрозоль (3 кл.) -  $0,0108 \times 8050 = 86,94$  руб.

---

ИТОГО: 12774,54 руб.

---

□

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление Министерства  
природных ресурсов и охраны  
окружающей среды

Республики Беларусь  
31.10.2000 № 15

## МЕТОДИКА

расчетно-аналитического определения выделений и выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве  
готовых лекарственных форм  
0212.7-2000

УДК 615.014:628.5.001.24

---

Расчетно-аналитическое определение  
выделений и выбросов загрязняющих  
веществ в атмосферный воздух при  
производстве готовых лекарственных  
форм

Методика 0212.7-2000

Разлікова-аналітычнае вызначэнне  
выдзяленняў і выкідаў забруджвальных  
рэчываў у атмасфернае паветра пры  
вытворчасці гатовых лекавых форм

---

Дата введения 2001-01-01

1. РАЗРАБОТАНА отделом охраны окружающей среды  
Научно-производственного государственного предприятия "МБИ-ЛОТИОС"  
ВНЕСЕНА Открытым акционерным обществом "Белмедпрепараты"
2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства  
природных ресурсов и охраны окружающей среды от 31 октября 2000 г.  
№ 15
3. СООТВЕТСТВУЕТ Государственному стандарту Республики Беларусь  
"Государственная система стандартизации Республики Беларусь.  
Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию  
стандартов", утвержденному приказом Белстандарта от 6 мая 1996 г. №  
79
4. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

---

Ключевые слова: защита атмосферы, выбросы, расчетные методики,  
взвешенные вещества, пыль, лекарственные формы

---

□ □

### 1. Область применения

Методика расчетно-аналитического определения выделений и  
выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при производстве  
готовых лекарственных форм (далее - Методика) предназначена для  
использования природоохранными службами предприятий и организаций  
при инвентаризации выбросов и контроле за выбросами фармацевтических

производств, проектными организациями при проектировании таких производств, а также органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды при осуществлении инспекционной деятельности.

Методика предназначена для определения выбросов и выделений взвешенных частиц загрязняющих веществ (далее - взвешенные частицы), выделяющихся на всех стадиях и ото всех видов технологического оборудования таблеточного и капсульного производств.

Методика устанавливает процедуры и алгоритмы расчета максимальных секундных выделений и выбросов, валовых (годовых) выделений и выбросов загрязняющих веществ на основе результатов прямого измерения термодинамических параметров выбросов и дисперсности порошков. Методика также устанавливает порядок определения удельных показателей выделений загрязняющих веществ.

Методика позволяет рассчитывать выбросы от источников выделения с системами газоочистки и без них. Методика не устанавливает порядок определения степени очистки воздуха в газоочистных установках. Степень очистки воздуха определяется экспериментально в установленном порядке.

В Методике не учитываются эффекты оседания взвешенных частиц на внутренних поверхностях вентиляционных воздуховодов.

Результаты, полученные по настоящей Методике, могут быть использованы:

- при инвентаризации выбросов загрязняющих веществ;
- при установлении нормативов предельно допустимых выбросов;
- при расчете платы за загрязнение атмосферного воздуха;
- для оценки ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха проектируемых производств таблетирования и капсулирования готовых лекарственных форм.

## 2. Нормативные ссылки

В Методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 17.2.4.06-90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 17.2.4.07-90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 17.2.08-90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения влажности газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 2211-65 Определение плотности огнеупорных материалов

ГОСТ 23402-78 Порошки металлические. Определение величины частиц

## 3. Определения, обозначения и сокращения

### 3.1. Термины и определения.

В Методике применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Максимальное секундное выделение загрязняющего вещества - максимальная масса загрязняющего вещества, отходящая в течение одной секунды от источника выделения, работающего в паспортном режиме. Измеряется в граммах в секунду.

Валовое выделение загрязняющего вещества - количество (масса) загрязняющего вещества, отходящее от источника или совокупности источников выделения в течение года и измеряемое в тоннах в год.

Максимальный секундный выброс загрязняющего вещества - массовый выброс источника загрязнения атмосферы, работающего в паспортном режиме, равный произведению максимального секундного выделения загрязняющего вещества на средний эксплуатационный коэффициент очистки ГОУ. Определяется при времени осреднения 20 минут и измеряется в граммах в секунду.

Частица - объем твердого вещества, имеющий поверхность раздела с газом и сообщаящийся с подобными образованиями не более чем точечными контактами.

Порошок - микрогетерогенная полидисперсная одно- или многокомпонентная система, обладающая свойствами сыпучих материалов, состоящая из множества мелких частиц размером от 0,1 до 500 мкм, способных переходить во взвешенное состояние под действием газовых или воздушных потоков, то есть образовывать пыль.

Пыль - полидисперсная система, состоящая из газообразной дисперсионной среды и твердой дисперсной фазы и обладающая свойством находиться во взвешенном состоянии более или менее продолжительное время.

Взвешенная частица - частица, оторванная от слоя порошка потоком газа и входящая в состав твердой дисперсной фазы пыли.

Гранулят - группа частиц, скрепленная поверхностными или коагуляционными силами в точечных контактах, которые в конкретных рассматриваемых процессах ведут себя как единое целое и могут также называться частицами.

Таблеточная масса - смесь порошков основных компонентов и вспомогательных субстанций в соотношениях, установленных рецептурой готовой лекарственной формы.

Дисперсность (дисперсный состав) - характеристика порошков и пылей, выражаемая функцией распределения частиц по размерам.

### 3.2. Условные обозначения.

В Методике использованы следующие условные обозначения:

$V_i$  - общий годовой расход (масса)  $i$ -го компонента порошка, прошедшего через данную стадию, т/год;

$D_{95}$  - параметр, характеризующий высоту аэрируемого слоя порошка и равный наибольшему размеру частиц порошка, на долю которых приходится 95% его массы, м;

$D_{гр}$  - параметр, характеризующий высоту аэрируемого слоя гранулята и равный диаметру гранул, м;

$D_{кр}$  - критический диаметр удерживаемых частиц, характеризующий фильтрующую способность материала рукавных фильтров, м;

$D_{тах}$  - максимальный размер уносимых частиц порошка, м;

$g$  - ускорение свободного падения, равное  $9,8 \text{ м/с}^{**2}$ ;  
 $k_1$  - коэффициент неравномерности массового выделения взвешенных частиц при выполнении данной операции (по табл.А.1);  
 $M_{ij}$  - максимальное выделение  $i$ -го компонента порошка при производстве  $j$ -й лекарственной формы, г/с;  
 $M_{ij}^*$  - максимальный выброс  $i$ -го компонента порошка при производстве  $j$ -й лекарственной формы, г/с;  
 $G_i$  - валовое (годовое) выделение  $i$ -го компонента порошка от данного источника выделения, т/год;  
 $G_i^*$  - валовой (годовой) выброс  $i$ -го компонента порошка от данного источника выделения, т/год;  
 $m_{pj}$  - общая масса порошка  $j$ -й лекарственной формы, одновременно перерабатываемая на данной операции, кг;  
 $m_{pij}$  - масса  $i$ -го компонента в перерабатываемой массе порошка  $j$ -й лекарственной формы, кг;  
 $m_{uij}$  - масса частиц  $i$ -го компонента размером меньше  $D_{max}$  в аэрируемом слое порошка  $j$ -й лекарственной формы, кг;  
 $N$  - кратность обновления слоя в единицу времени, мин $^{**}-1$ ;  
 $N_1$  - кратность обновления слоя за общее время обработки партии порошка, 1/цикл;  
 $Q_{ij}$  - удельное выделение  $i$ -го компонента порошка на данной операции при производстве  $j$ -й лекарственной формы, г/кг;  
 $S$  - площадь пылящей поверхности слоя порошка (гранулята), кв.м;  
 $T$  - общая продолжительность технологической операции, мин;  
 $U$  - скорость воздушного потока в точке замера, м/с;  
 $x$  - расстояние от точки замера скорости газового потока до слоя порошка, м;  
 греч. буква "эта" - степень очистки в газоочистных установках в долях единицы;  
 греч. буква "лямбда" $i$  - массовая доля фракции частиц  $i$ -го компонента, размер которых меньше  $D_{max}$ ;  
 греч. буква "ми" - коэффициент динамической вязкости газа (воздуха), кг/м х с;  
 $\phi_{ij}$  - массовая доля  $i$ -го компонента в порошке на данной операции производства  $j$ -й лекарственной формы в соответствии с регламентом технологического процесса. Для однокомпонентных порошков массовая доля  $\phi_{ij}$  принимается равной 1;  
 $\rho_r$  - плотность газа (воздуха), кг/куб.м;  
 $\rho_{pi}$  - плотность (удельный вес) частиц  $i$ -го компонента порошка, кг/куб.м.

#### 4. Основные положения

В производстве готовых лекарственных форм - таблеток и капсул медицинских препаратов - имеется ряд периодических технологических операций, сопровождающихся образованием пыли и характеризующихся нестабильностью качественного и количественного состава выделений и выбросов.

Технологические процессы и операции, сопровождающиеся выделением взвешенных частиц, условно разделены на семь типов, для

каждого из которых разработан специфический алгоритм расчетно-аналитического определения выделения и выброса взвешенных частиц загрязняющих веществ.

К первому типу отнесены операции, осуществляемые при неизменных физико-химических параметрах проведения технологического процесса (влажность, температура, состав). К таким операциям относятся просев, растаривание и хранение порошков, таблеточной массы, гранулята, таблеток. Как правило, данные операции производятся в боксе, оснащенном системой местной аспирации (вытяжном шкафу).

Ко второму типу отнесены процессы и операции, характеризующиеся значительной неравномерностью с точки зрения пылеуноса за счет изменения температуры и влажности используемых субстанций. Ко второму типу относится прежде всего конвективная сушка гранулята многокомпонентных пылящих материалов и исходных однокомпонентных субстанций, осуществляемая в калориферном сушильном шкафу. Выделение пыли минимально в начале процесса, так как высушиваемый материал влажный и достигает максимума к концу сушки.

К третьему типу относятся операции загрузки-выгрузки порошков в технологические аппараты струей. В зависимости от стадии процесса в аппараты загружают либо однокомпонентные порошки - загрузка исходных субстанций в смесители и вспомогательных материалов в емкости для опудривания и дражировочные чаны, либо многокомпонентные - загрузка полуфабрикатов в оборудование для капсулирования, опудривания и таблетирования.

К четвертому типу относятся операции загрузки-выгрузки однокомпонентных и многокомпонентных порошков в технологические аппараты с помощью совка. Механизм образования выбросов при перегрузке (загрузке-выгрузке) смесей порошков совком отличается от описанного третьего типа необходимостью учета многократности операции пересыпки.

К пятому типу отнесены технологические процессы и операции, протекающие в условиях интенсивного ручного или механического перемешивания порошков (опудривание, дражирование, сухая грануляция).

К шестому типу относится процесс сушки гранулята в кипящем слое.

К седьмому типу относятся процессы таблетирования и капсулирования.

Для процессов и операций 1-6-го типов перед проведением расчетов необходимо провести экспериментальное определение параметров, характеризующих технологические аппараты как источники выделения пыли, и характеристик перерабатываемых материалов (компонентов готовых лекарственных форм).

Экспериментальные исследования и обработка полученных результатов осуществляются в соответствии с пунктами 5.1.1-5.1.17.

Определение выделений и выбросов для технологических процессов и операций седьмого типа проводится без экспериментального определения вспомогательных параметров.

Алгоритмы расчетов выделений и выбросов для технологических процессов и операций 1, 2, 3 и 4-го типов приведены в разделе 5.1.

Алгоритмы расчетов выделений и выбросов для технологических процессов и операций 5, 6 и 7-го типов приведены в разделах 5.2-5.4 соответственно.

При расчете выбросов и выделений взвешенных частиц приняты следующие допущения.

За максимальное выделение взвешенных частиц  $i$ -го компонента от данного источника выделения принимается его выделение при производстве той  $j$ -й готовой лекарственной формы, в которой содержание данного компонента максимально по сравнению с другими готовыми лекарственными формами, выпускаемыми с использованием данного источника выделения.

За максимальное выделение взвешенных частиц от технологических аппаратов, на которых осуществляется несколько последовательных операций (например, для смесителей - загрузка, сухое перемешивание, влажное перемешивание, разгрузка), принимается максимальное выделение взвешенных частиц в ходе той операции, для которой эта величина имеет наибольшее значение.

За максимальное выделение взвешенных частиц от технологических аппаратов, на которых одновременно осуществляется несколько операций (например, для грануляторов - загрузка смеси порошков, сухая грануляция и разгрузка гранулята), принимается сумма максимальных выделений взвешенных частиц в ходе всех операций.

Величина валового (годового) выделения загрязняющего вещества от источника определяется как сумма валовых выделений данного вещества, поступивших в атмосферу при производстве различных готовых лекарственных форм в течение года.

Величина валового (годового) выделения загрязняющего вещества от технологических аппаратов, на которых последовательно и/или параллельно осуществляется несколько операций, определяется как сумма валовых выбросов данного вещества, поступивших в атмосферу в ходе осуществления каждой отдельной операции.

Суммарное валовое выделение загрязняющего вещества на предприятии в целом определяется как сумма валовых выбросов от всех источников, в отходящих газах которых присутствует данное вещество.

## 5. Определение выделений и выбросов загрязняющих веществ при производстве готовых лекарственных форм

5.1. Алгоритм определения выделений и выбросов загрязняющих веществ для процессов и операций 1-4-го типов.

Экспериментальные исследования и расчет выделений и выбросов взвешенных частиц от источника загрязнения осуществляются в следующей последовательности.

5.1.1. По технологическому регламенту процесса определяют качественный состав перерабатываемых порошков (номенклатуру порошков, перерабатываемых в ходе данной технологической операции).

5.1.2. Выявляют операции, осуществляемые на данном источнике и протекающие с выделением взвешенных частиц.

5.1.3. По табл.Б.1 устанавливают тип каждой операции для данного источника выделения.

Дальнейшие измерения и расчеты проводятся для всех лекарственных форм, их компонентов и операций, выявленных по пунктам 5.1.1, 5.1.2.

5.1.4. Проводят измерения плотности частиц пикнометрическим методом по ГОСТ 2211-65.

Если в технологическом процессе используется многокомпонентная смесь, проводится определение плотности каждого порошка, входящего в состав смеси.

5.1.5. Проводят измерения дисперсного состава порошка по ГОСТ 23402-78.

Если в технологическом процессе используется многокомпонентная смесь, проводится дисперсный анализ каждого порошка, входящего в состав смеси.

Разрешающая способность измерений должна обеспечивать определение содержания в смеси частиц фракции от 1 мкм до  $D_{max}$  с погрешностью не более  $\pm 1$  мкм. Результаты измерений представляют либо в виде таблицы (табл.В.1), либо в виде графика зависимости "объемная доля в пробе - линейный размер частиц" (рис.В.1 и В.2).

5.1.6. Если в технологическом процессе используется гранулят, проводится измерение диаметра гранул (оценка диаметра гранул может быть проведена по размеру ячейки гранулятора).

5.1.7. Проводят измерения скорости  $U$  и температуры  $t$  газового потока, непосредственно контактирующего со слоем порошка.

Измерение скорости газового потока  $U$  производится анемометром на оси, перпендикулярной плоскости слоя порошка. При определении скорости в обязательном порядке измеряют расстояние от точки замера скорости газа до слоя порошка (параметр  $x$ ). Примеры расположения анемометров в точках измерений и определения параметра  $x$  приведены на рис.Г.1 и Г.2.

Измерения температуры  $t$  проводят по ГОСТ 17.2.4.07-90.

5.1.8. По результатам измерений температуры газового потока в зоне контакта с порошком  $t$  определяют плотность газа  $P_r$  и коэффициент динамической вязкости газа "ми" (данные о  $P_r$  и "ми" для влажного воздуха приведены в табл.Д.1).

5.1.9. По формуле (1) рассчитывают максимальный размер  $D_{max}$  частиц, которые могут быть унесены газовым потоком.

С целью упрощения вычислительных процедур для многокомпонентных порошков расчет размера  $D_{max}$  проводится только для наиболее легкого (с минимальным значением плотности частиц  $\rho_p$ ) компонента порошка, а полученное значение используется для оценки уноса всех компонентов:

$$D_{max} = 1,8 \times U \times 1,5 \times \frac{1}{g \times (P_p - P_r)} \times \sqrt{\frac{P_r \times \text{"ми"}}{x}} \times V \quad (1)$$

где  $D_{max}$  - максимальный размер уносимых частиц порошка, м;  
 $P_r$  - плотность газа (воздуха), кг/куб.м;  
 $P_p$  - плотность частиц наиболее легкого компонента порошка, кг/куб.м;

$g$  - ускорение свободного падения, равное  $9,8 \text{ м/с}^2$ ;

"ми" - коэффициент динамической вязкости газа, кг/м x с;  
х - расстояние от точки замера скорости газового потока до слоя порошка, м;

U - скорость газового потока в точке замера, м/с.

5.1.10. Для каждого i-го компонента смеси оценивают массовую долю "лямбда"i фракции частиц размером не более Dmax, которые могут быть унесены при измеренной скорости газового потока U.

Оценку массовой доли "лямбда"i фракции порошка, которая может быть унесена газовым потоком, осуществляют по результатам дисперсного анализа пыли.

5.1.11. По технологическому регламенту процесса определяют общую массу порошка mпj, одновременно перерабатываемую на данной стадии процесса, и массу каждого компонента mпij.

5.1.12. Массовую долю фij каждого i-го компонента j-й лекарственной формы по абсолютно сухому веществу рассчитывают по формуле (2):

$$f_{ij} = \frac{m_{pij}}{m_{pj}}, \quad (2)$$

где фij - массовая доля i-го компонента j-й лекарственной формы;

mпij - масса i-го компонента в перерабатываемом порошке, кг;

mпj - общая масса перерабатываемого порошка j-й лекарственной формы, кг.

5.1.13. Определяют размеры технологических аппаратов и перерабатываемых материалов, необходимые для расчета площади пылящей поверхности порошка S.

Параметры, определяющие площади пылящей поверхности S для различных источников выделения и типов выбросов загрязняющих веществ, приведены в табл.А.2.

5.1.14. Определяют площадь пылящей поверхности порошка.

Формулы расчета площади пылящей поверхности S для различных технологических операций и источников выделения приведены в табл.А.2.

5.1.15. Для каждого i-го компонента рассчитывают массу частиц муij размером не более Dmax в аэрируемом слое порошка:

$$mu_{ij} = S \times D_{95} \times P_i \times \text{"лямбда"}^i \times f_{ij}, \quad (3)$$

где муij - масса частиц i-го компонента размером меньше Dmax в аэрируемом слое порошка j-й лекарственной формы, кг;

S - площадь пылящей поверхности слоя порошка (принимается по табл.А.2), кв.м;

D95 - размер частиц, характеризующий высоту аэрируемого слоя и равный наибольшему размеру частиц порошка, на долю которых приходится 95% его массы, м;

греч. буква "лямбда"i - массовая доля фракции частиц i-го компонента, размер которых меньше Dmax.

5.1.16. По технологическому регламенту определяют общую продолжительность T операции, в ходе которой происходит выделение загрязняющих веществ.

5.1.17. По табл.А.1 оценивают кратность обновления слоя N или N1 для данной операции (типа выбросов).

5.1.18. Удельное выделение порошка Q<sub>ij</sub> (в г/кг) рассчитывают по формулам (4):

$$Q_{ij} = 10^{**3} \frac{m_{yij}}{(m_{yij} + m_{pij})} \times N \times T \text{ или} \quad (4)$$

$$Q_{ij} = 10^{**3} \times \frac{m_{yij}}{(m_{yij} + m_{pij})} \times N1,$$

где Q<sub>ij</sub> - удельное выделение i-го компонента порошка j-й лекарственной формы, г/кг;

N - кратность обновления слоя в единицу времени (табл.А.1), мин<sup>\*\*</sup>-1;

T - общая продолжительность данной операции, мин;

N1 - кратность обновления слоя за общее время обработки партии порошка (табл.А.1), 1/цикл.

5.1.19. Максимальное выделение загрязняющих веществ M<sub>ij</sub> (в г/с) рассчитывают по формуле (5):

$$M_{ij} = k1 \times \frac{Q_{ij} \times m_{pij}}{T \times 60}, \quad (5)$$

где M<sub>ij</sub> - максимальное выделение i-го компонента j-й лекарственной формы, г/с (принимается с учетом допущений, приведенных в разделе 4 данной Методики);

k1 - коэффициент неравномерности массового выделения загрязняющих веществ при выполнении данной операции (по табл.А.1).

5.1.20. Максимальный выброс загрязняющих веществ M<sub>ij</sub><sup>\*</sup> (в г/с) рассчитывают по формуле (6):

$$M_{ij}^* = M_{ij} \times (1 - \text{"эта"}), \quad (6)$$

где M<sub>ij</sub><sup>\*</sup> - максимальный выброс i-го компонента j-й лекарственной формы, г/с;

"эта" - степень очистки в газоочистных установках, в долях единицы.

5.1.21. Валовое (годовое) выделение загрязняющих веществ G<sub>i</sub> (в т/год) рассчитывают по формуле (7):

$$G_i = \sum_{j=1}^J 10^{**6} \times Q_{ij} \times V_{ij}, \quad (7)$$

где  $G_i$  - валовое (годовое) выделение  $i$ -го компонента от данного источника выделения, т/год;

$V_{ij}$  - общий годовой расход (масса)  $i$ -го компонента  $j$ -й лекарственной формы, прошедшего через данную стадию (принимается с учетом допущений, приведенных в разделе 4 данной Методики), кг/год.

5.1.22. Валовой выброс  $i$ -го компонента  $G_i^*$  (в т/год) рассчитывают по формуле (8):

$$G_i^* = G_i \times (1 - \text{"эта"}), \quad (8)$$

где  $G_i^*$  - валовой (годовой) выброс  $i$ -го компонента от данного источника выделения, т/год.

5.2. Алгоритм определения выделений и выбросов загрязняющих веществ для процессов и операций 5-го типа.

К операциям 5-го типа относятся технологические процессы, осуществляемые в аппаратах с принудительным перемешиванием компонентов. Такие процессы используются на стадиях опудривания и дражирования (покрытия таблеток оболочкой), осуществляемых в дражировочных чанах.

Процессы опудривания гранулята и дражирования осуществляются в емкостях, где масса крупнозернистого материала (гранулят, таблетки) обрабатывается порошками вспомогательных материалов - кальция стеарата, магния карбоната, талька, сахарной пудры и другими. В связи с этим основная масса пыли, уносимой с выбросами в ходе данной операции, представлена мелкодисперсными фракциями вспомогательных материалов, наносимых на поверхность гранул и таблеток.

Унос частиц компонентов, входящих в состав таблеток и гранул, на данной стадии технологического процесса не учитывается.

Учитывая, что вспомогательные материалы наносятся последовательно, выбросы, образующиеся в ходе данных операций, в каждый момент времени можно считать однокомпонентными.

Перемешивание гранулята при опудривании осуществляется либо вручную, либо с помощью механической мешалки с известным числом оборотов. При механическом перемешивании опудриваемой массы гранулята процесс осуществляется в герметично закрытой емкости, поэтому уноса взвешенных частиц не происходит.

Перемешивание таблеточной массы в процессе дражирования осуществляется за счет вращения дражировочного чана. Процесс дражирования происходит при открытом дражировочном чане и потому сопровождается заметным уносом взвешенных частиц.

Специфической особенностью процесса нанесения оболочки на таблетки являются их многостадийность (стадии опудривания, окрашивания, глянцеваания) и обработка большого количества основного материала (таблетка, гранула) небольшим количеством вспомогательного материала при интенсивном перемешивании и условиях подачи в зону перемешивания нагретого воздуха. Экспериментально установлено, что при осуществлении таких процессов с потоком воздуха уносятся все частицы, размер которых меньше расчетного  $D_{max}$ .

Предварительные измерения и оценку вспомогательных параметров, используемых для расчета выбросов, проводят в соответствии с

пунктами 5.1.1-5.1.14.

5.2.1. Расчет  $D_{\max}$  и  $f_{ij}$  осуществляется по формулам (1) и (2) соответственно.

5.2.2. Массу частиц  $m_{ij}$  размером не более  $D_{\max}$  для каждого  $i$ -го компонента рассчитывают по формуле (9):

$$m_{ij} = l_i \times m_{pij}. \quad (9)$$

5.2.3. Удельное выделение частиц  $i$ -го вспомогательного компонента  $Q_{ij}$  при производстве  $j$ -го лекарственного средства рассчитывают по формуле (4). Максимальное выделение  $M_{ij}$  и максимальный выброс частиц  $M_{ij}^*$   $i$ -го вспомогательного компонента  $j$ -й лекарственной формы рассчитывают по формулам (5) и (6).

5.2.4. Валовые (годовые) выделение и выброс частиц  $i$ -го вспомогательного компонента  $G_i$  и  $G_i^*$  рассчитывают соответственно по формулам (7) и (8).

5.3. Алгоритм определения выделений и выбросов загрязняющих веществ для процессов и операций 6-го типа.

Процесс сушки влажных гранул в кипящем слое как источник выделения взвешенных частиц принципиально отличается от всех остальных операций. Сушилка СП-30 представляет собой закрытую камеру, оснащенную системой удаления отработанного теплоносителя (нагретого воздуха). Высушиваемый материал загружают в камеру в специальных емкостях с перфорированным дном. Емкости плотно закрывают крышками, на которых закреплены рукава из фильтрующей ткани. Нагретый воздух с помощью вентилятора прокачивается через слой высушиваемого материала, псевдоожижая его. После этого воздух очищается от основной массы частиц с помощью рукавных фильтров и покидает камеру через отверстие, расположенное в верхней части камеры.

Дисперсный состав и количество уносимых взвешенных частиц определяются режимом фильтрования (давлением в сушильной камере, объемной скоростью теплоносителя), свойствами фильтровального материала, физическими свойствами высушиваемого материала и толщиной пылевого слоя на внутренней поверхности рукавов. Учитывая, что сушке подвергаются гранулированные материалы, аэрируемый объем гранулята зависит от размеров гранул.

Сушильная камера СП-30 оснащена местной вытяжкой, размещенной над входом в камеру. Эту систему включают в период загрузки и разгрузки сушильной камеры. Так как в камеру загружают влажный гранулят, выбросы частиц на стадии загрузки отсутствуют. По окончании процесса сушки рукава фильтра механически встряхивают при включенной системе вентиляции камеры, при этом в атмосферу поступает дополнительное количество взвешенных частиц. Расчет выделений и выбросов взвешенных частиц на стадии выгрузки осуществляется в соответствии с алгоритмом для второго типа выбросов.

Экспериментальные исследования и расчет выделений и выбросов взвешенных частиц в процессе сушки гранулята осуществляются в следующей последовательности.

5.3.1. Проводят определение дисперсного состава всех

компонентов, входящих в состав гранулята (по пункту 5.1.5).

5.3.2. По паспортным данным на сушилку или на фильтровальную ткань устанавливают критический диаметр удерживаемых частиц  $D_{кр}$ , характеризующий фильтрующую способность материала рукавных фильтров.

5.3.3. Оценивают для каждого  $i$ -го компонента порошка массовую долю " $\lambda$ " $i$  фракции частиц с диаметром не более  $D_{кр}$ , которые могут быть унесены через рукавный фильтр.

5.3.4. По регламенту технологического процесса оценивают массовую долю  $f_{ji}$  каждого  $i$ -го компонента по абсолютно сухому веществу.

5.3.5. Площадь пылящей поверхности гранулята  $S$  рассчитывают по формуле (10):

$$S = \frac{2 \times (R + L) \times M}{R \times L \times \rho_{гр}}, \quad (10)$$

где  $S$  - площадь пылящей поверхности гранулята, кв.м;

$R$  - радиус ячейки гранулятора, м;

$L$  - средняя длина гранул, м;

$M$  - масса сухого гранулята, кг;

$\rho_{гр}$  - средняя плотность компонентов гранулята, равная  $\sum P_i h_i$ , кг/куб.м.

5.3.6. Массу частиц  $m_{yij}$  размером не более  $D_{кр}$  в аэрируемом слое гранулята рассчитывают по формуле (11):

$$m_{yij} = S \times D_{95} \times \rho_{pi} \times \lambda_i \times f_{ij}. \quad (11)$$

5.3.7. Удельное выделение от сушилки  $i$ -го компонента гранулята  $j$ -й лекарственной формы  $Q_{ij}$  рассчитывают по формуле (4).

5.3.8. Максимальные выделение  $M_{ij}$  и выброс  $i$ -го компонента на стадии сушки  $j$ -й лекарственной формы рассчитывают соответственно по формулам (5) и (6).

5.3.9. Валовые (годовые) выделение  $G_i$  и выброс  $G_i^*$   $i$ -го компонента от данной сушилки рассчитывают соответственно по формулам (7) и (8).

5.4. Алгоритм определения выделений и выбросов загрязняющих веществ для процессов и операций 7-го типа.

Процессы дозированного прессования сухой гранулированной массы в таблеточной машине и заполнения капсул в капсулирующих машинах являются непрерывными. Качественный и количественный состав выбросов этих источников выделения для каждого вида готовых лекарственных форм постоянен в течение всего процесса и определяется составом компонентов гранулята.

В таблеточной машине имеются несколько зон, в которых происходят выделение и унос взвешенных частиц: разгрузочный циклон системы пневмотранспорта таблеточной массы; таблеточный пресс и устройство для обеспыливания таблеток. Аспирационный воздух от этих зон, содержащий пыль компонентов лекарственных препаратов, удаляется

с помощью единой системы местной вентиляции и направляется на очистку в промышленный пылесос или в циклон.

В капсулирующей машине выделение и унос взвешенных частиц происходят при загрузке таблеточной массы в машину и при полировке капсул. Содержащий пыль компонент лекарственных препаратов аспирационный воздух от загрузочного патрубка и зоны полирования удаляется с помощью единой системы местной вентиляции.

Качественный и количественный состав пыли, удаляемой от таблеточных и капсулирующих машин, идентичен составу таблетлируемой или капсулируемой массы.

Расчет выделения взвешенных частиц от таблеточных и капсулирующих машин осуществляется в следующем порядке.

5.4.1. По технологическому регламенту процесса определяют качественный состав таблетлируемого гранулята (номенклатуру компонентов гранулята) или капсулируемой массы.

5.4.2. Массовую долю  $\phi_{ij}$  каждого  $i$ -го компонента  $j$ -й лекарственной формы рассчитывают по формуле (2).

5.4.3. По табл.А.3 в зависимости от марки машины выбирают удельное выделение  $Q_T$  взвешенных частиц.

5.4.4. Максимальное выделение  $i$ -го компонента при таблетировании  $j$ -го лекарственного препарата  $M_{ij}$  (в г/с) рассчитывают по формуле (12):

$$M_{ij} = Q_T \times \phi_{ij}. \quad (12)$$

5.4.5. Максимальный выброс выделения  $i$ -го компонента при таблетировании  $j$ -го лекарственного препарата  $M_{ij}^*$  (в г/с) рассчитывают по формуле (6).

5.4.6. Валовое выделение  $i$ -го компонента при таблетировании  $j$ -го лекарственного препарата  $G_{ij}$  (в т/год) рассчитывают по формуле (13):

$$G_{ij} = 3,6 \times 10^{-3} \times \frac{V_j}{b_j} \times Q_T \times \phi_{ij} \times \dots, \quad (13)$$

где  $b_j$  - производительность таблеточной или капсулирующей машины по  $j$ -му лекарственному препарату, кг/ч.

5.4.7. Валовой (годовой) выброс  $i$ -го компонента при таблетировании  $j$ -го лекарственного препарата  $G_{ij}^*$  (в т/год) рассчитывают по формуле (8).

Примеры расчетов выбросов в атмосферный воздух приведены в приложении Е.

□

Приложение А  
(обязательное) к Методике  
расчетно-аналитического  
определения выделений и  
выбросов загрязняющих  
веществ в атмосферный

воздух при производстве  
готовых лекарственных форм  
31.10.2000 № 15

Таблицы коэффициентов

Таблица А.1

Коэффициенты в расчетных формулах

-----Т-----Т-----Т-----Т-----Т-----				
Коэффициент				
Тип	Наименование	кратность	число	коэффициент
опе- ра- ции	операции	обновления	слоя	обновлений
	N, 1/мин	за 1 операцию	слоя	неравномерно- сти выброса
	N1	k1		
-----+-----+-----+-----+-----				
1	Растаривание	-	1	2,58
	Просев ручной	120	120Т	5,2
	вибросито	Количество	-	5,2
		встряхиваний по		
		паспортным		
		данным		
2	Конвективная сушка	-	1	32
3	Загрузка порошков струей	$\frac{T}{tc} / g$	$N - \frac{V}{2h}$	2,31
		где tc =		
		(2h/g)**0,5 -		
		время "жизни"		
		слоя струи, с;		
		h -		
		максимальная		
		высота струи,		
		м;		
		T - продолжи-		
		тельность		
		операции		
		загрузки порции		
		порошка, с		
4	Загрузка		M	4,2

порошков совком  $N1 = \frac{M}{m_c}$ ,

где M - масса  
перегружаемой  
партии порошка,  
кг;  
m<sub>c</sub> - емкость  
совка, кг

5 Опудривание с ручным перемешиванием	Число перемешиваний	-	1
Опудривание с механическим перемешиванием	30	-	1
Дражирование	Число оборотов дражировочного котла, об/мин	-	1
6 Сушка в кипящем слое	-	-	2,9

Таблица А.2

Площадь пылящей поверхности для различных источников выделения пыли

Тип	Наименование операции	Площадь пылящей поверхности для порошков	Площадь пылящей поверхности для гранулята и таблеток
опе-ра-ции			

1. Растваривание тары Площадь сечения  $S = (\pi + 1) \times S_{\pi}$ ,

где  $S_{\pi}$  - площадь сечения  
Просев тары, кв.м  
Площадь горизонтального греч. буква "пи"  
сечения сита

Отвешивание Площадь рабочей  
чаши весов

□□

□

2. Конвективная сушка  $S = n1 \times S_{\pi}$ ,  $S = (\pi + 1) \times n1 \times S_{\pi}$ ,

где  $S_{п1}$  - площадь поддона конвективной сушилки, кв.м;  
 $n1$  - количество поддонов в сушилке  
 $\pi$  - греч. буква "пи"

3. Загрузка порошков струей  $S = 2h \times b + S_c$ ,  $S = (\pi + 1) \times (2h \times b + S_c)$ ,

где  $h$  - максимальная высота падения порошка, м;  
 $b$  - максимальная ширина струи (потока) порошка, м;  
 $S_c$  - максимальная площадь сечения порошка, кв.м  
 $\pi$  - греч. буква "пи"

4. Загрузка порошков совком  $S = l \times d + S_c$ ,  $S = l \times d + S_c$ ,

где  $l$  - длина совка, м;  
 $d$  - ширина совка, м

5. Опудривание с ручным перемешиванием  $S = F \times L$  для опудривания

Опудривание с механическим перемешиванием  $S = F \times L$  для опудривания

Дражирование  $S = F \times L$  площадь максимального сечения дражировочного чана

6. Сушка гранулята в сушилке с кипящим слоем  $S = \frac{2 \times (R + L) \times M}{R \times L \times P_{гр}}$ ,

где  $R$  - радиус ячейки гранулятора, м;  
 $L$  - средняя длина гранул, м;

М - масса гранулята, кг;  
 $\rho_{гр} = \frac{\sum P_i}{V}$  - средняя плотность  
 компонентов гранулята, кг/куб.м

Таблица А.3

Удельные выделения загрязняющих веществ от таблеточных  
 и капсулирующих машин

Наименование и марка оборудования	Тип загрузки	Производитель- ность, табл./ч Qт, г/с	Удельные выделения загрязняющих веществ
Роторная таблеточная машина РТМ 41М2В	С системой пневмотранспорта таблеточной массы	44300-209000	0,0035
	С ручной загрузкой таблеточной массы	0,0035	
Роторная таблеточная машина РТМ 41М	С системой пневмотранспорта таблеточной массы	51200-209000	0,0035
	С ручной загрузкой таблеточной массы	0,0035	
Роторная таблеточная машина РТМ 41М3	С системой пневмотранспорта таблеточной массы	До 100000	0,0035
	С ручной загрузкой таблеточной массы	0,0035	
Таблеточный пресс (Бельгия)	К-190-F	До 100000	0,0035
Автомат для капсулирова- ния препаратов "Bosch"	С системой полировки капсул Без системы полировки капсул	До 100000	0,004

□ □  
□ \*

□ &

Приложение Б  
(обязательное) к Методике  
расчетно-аналитического  
определения выделений и  
выбросов загрязняющих  
веществ в атмосферный  
воздух при производстве  
готовых лекарственных форм  
31.10.2000 № 15

Таблица Б.1

Классификация технологических операций таблеточного и капсульного  
производства

Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
Наименование Произ- водства компонен- ции	Наименование процесса (операции) оборудования)	Наименование стадии процесса (режима работы загрязняющих веществ оборудования)	Источники выделения веществ	Характерис- тика метода	Характеристика вентиляции	Количество веществ тов	Тип процесса
1	2	3	4	5	6	7	8

Табле- Подготовка Растаривание Емкость с Вытяжной Вручную Один  
1 точное сырьё субстратом шкаф

	Просеивание	Сито	Вручную или	Один	1		
		вибрационное или ручное	мешалкой, об/мин				
	Место	Емкость с	Вручную	Несколько	1		
	хранения	порошком					
или	Смешение	Загрузка	Смеситель	Щелевой	Вручную струей	Один	3
	(сухое)		отсос		4		
	Смешение		Щелевой	Вручную	Несколько	3 или	
	Выгрузка		отсос	порциями	4		
или	Смешение	Загрузка	Смеситель	Щелевой	Вручную струей	Один	3

	(с увлажнением)		отсос		4	
	Смешение			Пылевыведение	отсутствует	
	Выгрузка			Пылевыведение	отсутствует	
или	Грануляция сухой таблеточной массы	Загрузка	Гранулятор	Щелевой	Вручную	Несколько 3
		Выгрузка		Щелевой	Вручную	Несколько 3 или
			отсос		4	
	Грануляция влажной таблеточной массы			Пылевыведение	отсутствует	
	Сушка гранул в кипящем слое	Сушка	Сушилка с кипящим рукавным фильтром	Система удаления теплоносителя	Кипящий слой	Несколько 6
	Выгрузка	Емкости с гранулятором	Местный (щелевой) отсос	Стационарный слой		Несколько 1
	Конвективная сушка гранул	Загрузка, сушка, выгрузка	Конвективная сушилка	Общеобменная вентиляция	Нестабильность выделения за счет снижения влажности	Несколько 2
4	Опудривание гранул	Загрузка гранул	Емкость с гранулятором	Местный отсос	Периодический	Несколько
	Загрузка опудривателя			Периодический	Один	4
	Опудривание			Вручную или механической мешалкой	с	Несколько 5
7	Таблетирование	Загрузка гранул в бункер системы	Циклоны разгрузки системы	Пневмо-транспорт под	Непрерывный	Несколько

пневмотранспор- пневмотранс- вакуумом  
та порта

Прессование  
таблеточной  
массы

Обеспыливание Таблеточный Местная  
таблеток пресс система  
аспирации

Разгрузка  
таблеток

Покрытие Загрузка- Дражировоч- Местная Скорость Несколько 4  
таблеток выгрузка ные котлы вытяжка вращения  
оболочкой таблеток с принуди- котла  
(дражирова- тельной 20-30  
ние) подачей об/мин  
теплого  
воздуха

Загрузка вспомогательных  
веществ Один 3

Дражирование Несколько 5  
таблетки

Выгрузка драже Несколько 4

Кап- Смешение Загрузка Смеситель Щелевой Вручную Один 3 или  
сульное (сухое) отсос струей 4

Смешение Пылевыведение отсутствует

Выгрузка Щелевой Вручную Несколько 3 или  
отсос порциями 4

Смешение Загрузка Смеситель Щелевой Вручную Один 3 или  
(с увлаж- отсос струей 4  
нением)

Смешение Пылевыведение отсутствует

Выгрузка Пылевыведение отсутствует

Грануляция Пылевыведение отсутствует  
влажной  
таблеточной  
массы

Конвективная Загрузка, Конвективная Общеобмен- Стационарный  
 Несколько 2  
 сушка гранул сушка, выгрузка сушилкая слой  
 вентиляция

Наполнение в Загрузка в Емкость для Местная Стационарный Несколько 1  
 капсулы приемный хранения вытяжка слой  
 бункер пневмо-  
 транспортом

Полировка Загрузка капсул Транспортер Местная Слой гранул Несколько 1  
 капсул в приемный полироваль- вытяжка  
 бункер ной машины

□ □

Приложение В  
 (информационное) к Методике  
 расчетно-аналитического  
 определения выделений и  
 выбросов загрязняющих  
 веществ атмосферный воздух  
 при производстве готовых  
 лекарственных форм  
 31.10.2000 № 15

□ \*

□ &

Дисперсный состав порошка

Таблица В.1

Дисперсный состав порошка тетрациклина

Размер, м	0,3	0,8	2,0	3,8	4,8	5,5	6,5	7,5	7,5	9,0	11,1	13,5	25,0	67,5
Доля объема, %	0,0002	0,0035	0,017	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	1,6	2,9	7,2	40,6	96,2	100,0

D95 24 мкм

□ □

Объемная доля частиц тетрациклина размером 0,25-5,5 мкм

Рис.В.1. Дисперсный состав порошка тетрациклина

\*\*\*\*\* ГРАФИК НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Объемная доля частиц тетрациклина размером 1-10 мкм

Рис.В.2. Дисперсный состав порошка тетрациклина

\*\*\*\*\* ГРАФИК НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Приложение Г  
(информационное) к Методике  
расчетно-аналитического  
определения выделений и  
выбросов загрязняющих веществ  
в атмосферный воздух при  
производстве готовых  
лекарственных форм  
31.10.2000 № 15

Примеры расположения точек измерения и определения параметра x

Рис.Г.1. Тип операции 3

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Рис.Г.2. Тип операции 1

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

□

Приложение Д  
(справочное) к Методике  
расчетно-аналитического  
определения выделений и  
выбросов загрязняющих  
веществ в атмосферный  
воздух при производстве  
готовых лекарственных форм  
31.10.2000 № 15

Физические свойства воздуха

Таблица Д.1

Плотность газа  $\rho_g$  и коэффициент динамической вязкости "ми"  
для влажного воздуха

-----Т-----		-----Т-----	
Влажность воздуха 50%		Влажность воздуха 100%	
Темпе-+-----Т-----+-----Т-----		-----Т-----	
ратура	Плотность воздуха	Коэффициент	Плотность воздуха
возду-	при давлении,	вязкости	при давлении,
ха, °С	кг/куб.м	воздуха,	кг/куб.м
+-----Т-----Т-----+кг/м·с	+-----Т-----Т-----+кг/м·с		
720   740   760	720   740   760		

20	1,136	1,168	1,199	0,00001802	1,131	1,163	1,194	0,00001794
25	1,115	1,146	1,177	0,00001809	1,108	1,139	1,170	0,00001799
30	1,095	1,125	1,155	0,00001816	1,085	1,116	1,146	0,00001801
35	1,074	1,104	1,134	0,00001821	1,062	1,091	1,121	0,00001802
40	1,053	1,082	1,111	0,00001825	1,037	1,066	1,095	0,00001800
45	1,032	1,060	1,089	0,00001837	1,011	1,039	1,067	0,00001803
50	1,009	1,037	1,066	0,00001857	0,983	1,011	1,038	0,00001812
55	0,986	1,014	1,041	0,00001863	0,953	0,979	1,006	0,00001803
60	0,963	0,990	1,016	0,00001876	0,921	0,947	0,972	0,00001798
65	0,938	0,964	0,990	0,00001869	0,887	0,912	0,936	0,00001772
70	0,911	0,936	0,961	0,00001862	0,846	0,870	0,893	0,00001735
75	0,879	0,904	0,928	0,00001847	0,797	0,820	0,842	0,00001677
80	0,844	0,867	0,891	0,00001820	0,740	0,761	0,781	0,00001592

Примечание. Промежуточные значения параметров рекомендуется рассчитывать методом линейной интерполяции.

□□

Приложение Е  
(информационное) к Методике  
расчетно-аналитического  
определения выделений и  
выбросов загрязняющих  
веществ в атмосферный  
воздух при производстве  
готовых лекарственных форм  
31.10.2000 № 15

Примеры расчетов

Пример Е.1. Расчет выделения взвешенных частиц на  
стадии ручного просева ампициллина

1. В соответствии с табл.Б.1 просев относится к операциям 1-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.1 Методики.
2. Просев порошка ампициллина осуществляется с помощью ручного сита квадратного сечения размером 0,5х0,5 м. Просев проводят в вытяжном шкафу.
3. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.1.

□

Таблица Е.1

Исходные данные для расчета

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации

### Измеряемые показатели

Плотность частиц ампициллина кг/куб.м 847,6 Измерение по пункту 5.1.4 Методики

Дисперсный состав порошка % См. Измерение по пункту табл. 5.1.5 Методики  
E.2

Скорость газового потока в вытяжном шкафу на оси, перпендикулярной плоскости слоя порошка м/с 0,7 Измерение по пункту 5.1.7 Методики

Расстояние от точки замера скорости до слоя порошка м 0,1 Измерение по пункту 5.1.7 Методики

Температура в шкафу °С 25 Измерение по пункту 5.1.7 Методики

Атмосферное давление мм рт.ст. 740

Относительная влажность воздуха % 50

### Справочные данные

Ускорение свободного падения  $m/s^2$  g 9,8

Плотность воздуха  $\rho_{\text{r}}$  кг/куб.м 1,146 Определение по табл.Б.1

Коэффициент динамической вязкости воздуха "ми" кг/м х с 0,00001809

### Технологические параметры

Масса просеиваемого препарата кг 75,8 Регламент технологического процесса

Продолжительность операции мин 25

Размеры сита: длина м 0,5 Паспортные данные или



□□

5. По формуле (1) рассчитывают максимальный размер  $D_{\max}$  частиц порошка ампициллина, которые могут быть унесены газовым потоком:

$$D_{\max} = \frac{1}{9,8 \times (847,6 - 1,146)} \times \sqrt{\frac{1,146 \times 0,00001809}{1,8 \times 0,7 \times 1,5 \times 0,1}} = 0,0000019 \text{ м} = 1,9 \text{ мкм.}$$

6. В соответствии с данными дисперсного состава массовая доля "лямбда"ам фракции частиц с размером менее  $D_{\max}$  составляет:

$$\text{"лямбда"ам} = 0,49\%.$$

7. По формуле (3) рассчитывают массу частиц  $m_{\text{у}}$  размером не более  $D_{\max}$  в аэрируемом слое порошка:

$$m_{\text{у}} = 0,25 \times 0,000026 \times 847,6 \times 0,0049 \times 1,0 = 0,000027 \text{ кг.}$$

8. По формуле (4) рассчитывают удельный выброс порошка  $Q$  (г/кг):

$$Q_{\text{ам}} = \frac{0,000027}{75,8} \times 120 \times 25 = 1,07 \text{ г/кг.}$$

9. По формуле (5) рассчитывают максимальный выброс порошка  $M$  (г/с):

$$M_{\text{ам}} = \frac{1,07 \times 75,8}{25 \times 60} = 0,28 \text{ г/с.}$$

Пример Е.2. Расчет выделения взвешенных веществ при конвективной сушке гранулята ибупрофена

1. Согласно табл.Б.1 конвективная сушка относится к операциям 2-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.1 Методики.

2. Сушка гранулята ибупрофена осуществляется в конвективной сушилке. Ориентировочно на каждый поддон загружается 3,38 кг гранулята, таким образом, для сушки гранулята используются 18 поддонов площадью 0,25 кв.м каждый, общей площадью 4,5 кв.м.

3. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.3.

□

Таблица Е.3

### Исходные данные для расчета

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации
------------	-------------------	----------	---------------------

### Измеряемые показатели

Плотность частиц ибупрофена	кг/куб.м	1208	Измерение по пункту 5.1.4 Методики
крахмала		1308,5	
Дисперсный состав порошка	%	Е.8	См.табл. Измерение по пункту 5.1.5 Методики
D <sub>gr</sub>	м	0,001	Паспортные данные гранулятора или измерение
Скорость газового потока в сушилке на оси, перпендикулярной плоскости слоя порошка	м/с	0,5	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Расстояние от точки замера скорости до слоя порошка x	м	0,015	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Температура в шкафу	°С	80	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Атмосферное давление	мм рт.ст.	740	
Относительная влажность воздуха	%	100	

### Справочные данные

Ускорение свободного падения g	м/с**2	9,8	
Плотность воздуха P <sub>г</sub>	кг/куб.м	0,761	Определение по табл.Б.1
Коэффициент динамической вязкости воздуха "ми"	кг/м х с	0,00001592	

### Технологические параметры

Масса загружаемого препарата	кг	60,8	Регламент технологического процесса
Продолжительность операции	мин	480	
Количество поддонов	шт.	18	Паспортные данные или измерение
Размеры поддона:			
длина	м	0,5	
ширина		0,5	

### Промежуточные расчетные параметры

Площадь пылящей поверхности	кв.м	18,63	Определение по табл.А.2
Кратность обновления слоя N1	Раз за операцию	1	Определение по табл.А.1
Коэффициент k1		32	Определение по табл.А.1

4. Дисперсный состав компонентов гранулята ибупрофена приведен в табл.Е.4.

Таблица Е.4

### Дисперсный состав порошков компонентов ибупрофена

крахмал		ибупрофен	
Размер частиц, мкм	Общая масса частиц, %	Размер частиц, мкм	Общая масса частиц, %
0,5	0,001	3	0,06
2	0,004	5	0,19
4	0,47	7	0,33
6	0,94	10	0,48
	99,999		99,94
	99,996		99,81
	99,53		99,67
	99,16		99,52

8	3,59	96,41	14	1,37	98,63
10	9,76	90,24	18	5,43	94,57
12	26,11	73,89	40	12,21	87,79
15	52,8	47,2	60	28,16	71,84
17	82,29	17,17	80	64,01	35,99
19	100,0		140	90,85	9,15
		380	100,0	0	

---

Примечание. Дисперсный состав ориентировочный и не может быть использован для практических расчетов.

□□

5. По формуле (1) рассчитывают максимальный размер частиц порошков, которые могут быть унесены газовым потоком. Так как плотность ибупрофена ниже плотности крахмала, расчет  $D_{\max}$  проводится по ибупрофену:

$$D_{\max} = 1,8 \times 0,5^{**} \times 1,5 \times \frac{1}{9,8 \times (1208 - 0,761)} \times \sqrt{\frac{0,761 \times 0,00001592}{0,15}} = 0,0000025 \text{ м} = 2,5 \text{ мкм.}$$

6. В соответствии с данными дисперсного состава (табл.Е.4) массовая доля "лямбда" фракции частиц с размером менее  $D_{\max}$  составляет: для крахмала - "лямбда"кр = 0,47%, для ибупрофена - "лямбда"иб = 0,06%.

7. Площадь пылящей поверхности порошка составит (табл.А.2):

$$S = (3,14 + 1) \times 0,25 \times 18 = 18,63 \text{ кв.м.}$$

8. Масса частиц  $m_{\text{у}}$  размером не более  $D_{\max}$  в аэрируемом слое порошка составит:

$$m_{\text{у}}^{\text{кр}} = 18,63 \times 0,001 \times 1308,5 \times 0,0047 \times 0,178 = 0,02 \text{ кг;}$$

$$m_{\text{у}}^{\text{иб}} = 18,63 \times 0,001 \times 1208 \times 0,0006 \times 0,822 = 0,011 \text{ кг.}$$

9. Удельный выброс порошка  $Q$  (г/кг) составит:  
для крахмала

$$Q_{кр} = \frac{0,02}{10,8} \cdot 3 \cdot 1 = 1,85 \text{ г/кг};$$

для ибупрофена

$$Q_{иб} = \frac{0,011}{50} \cdot 3 \cdot 1 = 0,22 \text{ г/кг}.$$

10. Максимальный выброс порошка М (г/с) составит:

$$M_{кр} = \frac{1,85 \cdot 10,8}{480 \cdot 60} = 0,022 \text{ г/с};$$

$$M_{иб} = \frac{0,22 \cdot 50}{480 \cdot 60} = 0,012 \text{ г/с}.$$

Пример Е.3. Расчет выделения взвешенных веществ на стадии загрузки ампициллина в смеситель струей

1. Согласно табл.Б.1 загрузка аппарата струей относится к операциям 3-го типа. Расчет производится в соответствии с разделами 5.1 Методики.

2. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.5.

□

Таблица Е.5

Исходные данные для расчета

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации
------------	-------------------	----------	---------------------

Измеряемые показатели

Плотность частиц ампициллина	кг/куб.м	847,6	Измерение по пункту 5.1.4 Методики
Дисперсный состав порошка	%	См.табл. Е.6	Измерение по пункту 5.1.5 Методики
D95	мкм	26,25	По табл.Е.6
Скорость газового	м/с	0,82	Измерение по пункту

потока в вытяжном шкафу на оси, перпендикулярной плоскости слоя порошка			5.1.7 Методики
Расстояние от точки замера скорости до слоя порошка x	м	0,1	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Геометрические параметры пылящей поверхности:			Измерение реальных параметров
максимальная ширина струи b	м	0,3	
высота струи h		0,15	
Температура в шкафу	°С	25	Измерение по пункту 5.1.7 Методики

Атмосферное давление мм рт.ст. 740

Относительная влажность воздуха % 50

#### Справочные данные

Ускорение свободного падения g м/с\*\*2 9,8

Плотность воздуха Pг кг/куб.м 1,146 Определение по табл.Д.1

Коэффициент динамической вязкости воздуха "ми" кг/м х с 0,00001809

#### Технологические параметры

Масса загружаемого препарата кг 75,8 Регламент технологического процесса

Продолжительность операции мин 5

Размеры загружаемой емкости:

длина м 0,7 Паспортные данные или  
измерение  
ширина 0,5

Промежуточные расчетные параметры

Площадь пылящей кв.м 0,395 Определение по табл.А.2  
поверхности порошка

Кратность обновления Раз за 1715 Определение по табл.А.1  
слоя N1 операцию

Коэффициент k1 2,31 Определение по табл.А.1

3. Дисперсный состав порошка ампициллина приведен в табл.Е.6.

Таблица Е.6

Дисперсный состав порошка ампициллина

-----Т-----		
Общая масса частиц, %		
Размер частиц d, мкм	-----Т-----	
	мельче d	крупнее d
-----+-----+-----		
ампициллин		
-----		
0,3	0,00047	99,99953
1	0,0086	99,9913
1,75	0,067	99,93
2,25	0,48	99,51
3,25	1,53	98,46
4,5	4,33	95,66
6	11,79	88,20
8,5	24,91	75,09
13,75	57,53	42,46
26,25	100,0	0,00
-----		

Примечание. Дисперсный состав ориентировочный и не может быть использован для практических расчетов.

□□

4. По формуле (1) рассчитывают максимальный размер частиц порошка, который может быть унесен газовым потоком:

$$D_{\max} = 1,8 \times 0,82 \times 1,5 \times \frac{1}{9,8 \times (847,6 - 1,146)} \times \sqrt{\frac{1,146 \times 0,000181}{0,1}} = 0,0000024 \text{ м} = 2,4 \text{ мкм.}$$

5. Массовая доля "лямбда" фракции частиц с диаметром не более 2,4 мкм составляет 0,65% (по табл.Е.6 методом линейной интерполяции).

6. По формуле (3) рассчитывают массу частиц той же размерности более  $D_{\max}$  в аэрируемом слое порошка:

$$m = 0,395 \times 0,0000265 \times 847,6 \times 0,0065 = 0,000057 \text{ кг.}$$

7. Удельный выброс ампициллина  $Q$  (г/кг) составит:

$$Q = 10 \times 3 \times \frac{0,000057 \times 1}{0,000057 + 75,8} \times 1715 = 1,28 \text{ г/кг.}$$

8. Максимальный выброс порошка ампициллина  $M$  (г/с) составит:

$$M = 2,31 \times \frac{1,28 \times 75,8}{5 \times 60} = 0,747 \text{ г/с.}$$

#### Пример Е.4. Расчет выделения взвешенных веществ при перегрузке порошков совком

1. Согласно табл.Б.1 перегрузка порошков совком относится к операциям 4-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.1 Методики.

2. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.7.

□

Таблица Е.7

#### Исходные данные для расчета

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации
-----Т-----	-----Т-----	-----Т-----	-----
-----	-----	-----	-----

### Измеряемые показатели

Плотность частиц: кг/куб.м 1208 Измерение по пункту  
ибупрофена 5.1.4 Методики

крахмала 1308,5

Дисперсный состав % См.табл. Измерение по пункту  
компонентов порошка E.8 5.1.5 Методики

Скорость газового м/с 0,82 Измерение по пункту  
потока в вытяжном 5.1.7 Методики  
шкафу на оси,  
перпендикулярной  
плоскости слоя  
порошка

Расстояние от точки м 0,1 Измерение по пункту  
замера скорости до 5.1.7 Методики  
слоя порошка x

Параметры пылящей  
поверхности:

ширина совка м 0,3 Измерение реальных  
параметров

длина совка 0,15

Температура в шкафу °С 25 Измерение по пункту  
5.1.7 Методики

Атмосферное давление мм рт.ст. 740

Относительная % 50  
влажность воздуха

### Справочные данные

Ускорение свободного м/с\*\*2 9,8  
падения g

Плотность воздуха  $\rho_{\text{r}}$  кг/куб.м 1,146 Определение по табл. Д.1

Коэффициент кг/м x с 0,00001809  
динамической вязкости  
воздуха "ми"

### Технологические параметры

Масса загружаемого кг 60,8 Регламент  
препарата технологического

			процесса	
В том числе:				
ибупрофена		50		
крахмала		10,8		
Емкость совка	кг	1,5		
Продолжительность операции	мин	3,4	Исходя из скорости пересыпки 18 кг/мин	
Размеры загружаемой емкости:				
длина	м	0,7	Паспортные данные или измерение	
ширина		0,5		

Промежуточные расчетные параметры

Площадь пылящей поверхности порошка	кв.м	1,64	Определение по табл.А.2
D95	м	0,000014	По табл.Е.8
Кратность обновления слоя N1	Раз за операцию	40,5	Определение по табл.А.1
Коэффициент k1		4,2	Определение по табл.А.1

3. Дисперсный состав компонентов гранулята ибупрофена приведен в табл.Е.8.

Таблица Е.8

Дисперсный состав компонентов ибупрофена

Размер частиц, мкм		Общая масса частиц, %		Размер частиц, мкм		Общая масса частиц, %	
меньше d	крупнее d	меньше d	крупнее d	меньше d	крупнее d	меньше d	крупнее d
крахмал				ибупрофен			
0,5	0,001	99,999	3	0,06	99,94		
2	0,004	99,996	5	0,19	99,81		
4	0,47	99,53	7	0,33	99,67		

6	0,94	99,16	10	0,48	99,52
8	3,59	96,41	18	5,43	94,57
10	9,76	90,24	40	12,21	87,79
12	26,11	73,89	60	28,16	71,84
15	52,8	47,2	80	64,01	35,99
17	82,29	17,17	140	90,85	9,15
19	100,0	0,0	380	100,0	0

---

Примечание. Дисперсный состав ориентировочный и не может быть использован для практических расчетов.

□□

4. По формуле (1) рассчитывают максимальный размер частиц порошков, которые могут быть унесены газовым потоком. Так как плотность ибупрофена ниже плотности крахмала, расчет  $D_{\max}$  проводится по ибупрофену:

$$D_{\max} = \frac{1}{1,146 \times 0,00001809} \sqrt{\frac{1,8 \times 0,82 \times 1,5 \times 9,8 \times (1208 - 1,146)}{0,1}} = 0,0000016 \text{ м} = 1,6 \text{ мкм}$$

5. В соответствии с данными дисперсного состава (табл.Е.8) массовая доля "лямбда" фракции частиц с размером менее  $D_{\max}$  составляет:

для крахмала "лямбда" $_{кр}$  = 0,004%;  
 для ибупрофена "лямбда" $_{иб}$  = 0,06%.

6. Масса частиц  $m_{уi}$  размером не более  $D_{\max}$  в аэрируемом слое порошка составит:

$$m_{у_{иб}} = \frac{1,64 \times 0,000038 \times 1208 \times 0,0006 \times 0,822}{у} = 0,000037 \text{ кг};$$

$$m_{у_{кр}} = \frac{1,64 \times 0,000038 \times 1308,5 \times 0,0004 \times 0,178}{у} = 0,0000005 \text{ кг}.$$

кг.

7. Удельный выброс компонентов порошка  $Q$  (г/кг) составит:

$$Q_{иб} = \frac{0,000033}{0,0000009 + 50} \times 40,5 = 0,0267 \text{ г/кг};$$

$$Q_{кр} = \frac{10 \cdot 0,0000003 \cdot 3 \cdot 40,5}{0,0000001 + 10,8} = 0,00112 \text{ г/кг.}$$

8. Максимальный выброс компонентов порошка М (г/с) составит:

$$M_{иб} = \frac{0,0267 \cdot 50}{3,4 \cdot 60} = 0,027 \text{ г/с;}$$

$$M_{кр} = \frac{0,00113 \cdot 10,8}{3,4 \cdot 60} = 0,00025 \text{ г/с.}$$

Пример Е.5. Расчет выделения взвешенных веществ на стадии опудривания таблеток аллохола карбонатом магния в дражировочном чане

1. Согласно табл.Б.1 опудривание таблеток относится к операциям 5-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.2 Методики.

2. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.9.

□

Таблица Е.9

Исходные данные для расчета

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации
------------	-------------------	----------	---------------------

Измеряемые показатели

Плотность частиц магния карбоната	кг/куб.м	1257,6	Измерение по пункту 5.1.4 Методики
Дисперсный состав порошка	%	Е.10	См.табл. 5.1.5 Методики
Скорость газового потока в дражировочном чане	м/с	0,65	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Расстояние от точки замера скорости до слоя порошка х	м	0,5	Измерение по пункту 5.1.7 Методики
Температура воздуха	°С	30	Измерение по пункту

### 5.1.7 Методики

Атмосферное давление мм рт.ст. 740

Относительная влажность воздуха % 100

#### Справочные данные

Ускорение свободного падения  $m/s^2$  g 9,8

Плотность воздуха  $P_r$  кг/куб.м 1,116 Определение по табл.Д.1

Коэффициент динамической вязкости воздуха "ми"  $кг/м \times с$  0,00001801

#### Технологические параметры

Масса загружаемого препарата кг 1,0 Регламент технологического процесса

Продолжительность операции мин 0,5

#### Промежуточные расчетные параметры

Коэффициент  $k_1$  4,33 Определение по табл.А.1

3. Дисперсный состав порошка магния карбоната приведен в табл.Е.10.

Таблица Е.10

#### Дисперсный состав порошка магния карбоната

-----Т-----		
Общая масса частиц, %		
Размер частиц d, мкм	-----Т-----	
мельче d   крупнее d		
-----+-----+-----		

1	0,015	99,985
1,5	0,020	99,98
2	0,036	99,96

2,5      0,07      99,93

3      0,09      99,91

---

Примечание. Дисперсный состав ориентировочный и не может быть использован для практических расчетов.

□ □

4. Рассчитывают максимальный размер частиц магния карбоната, которые могут быть унесены газовым потоком:

$$D_{\max} = 1,8 \times 10^{-6} \times \sqrt{\frac{1}{9,8(1257,6 - 1,116)} \times \frac{1,116 \times 0,0000181}{0,5}} = 0,0000005 \text{ м} = 0,5 \text{ мкм.}$$

5. В соответствии с данными дисперсного состава массовая доля "лямбда" фракции частиц с размером менее 1 мкм составляет 0,015%.

6. Масса частиц размером не более  $D_{\max}$  в загруженном порошке магния карбоната:

$$m_{\lambda} = 1 \times 0,00015 = 0,00015 \text{ кг.}$$

7. Удельный выброс магния карбоната на стадии опудривания Q (г/кг) составит:

$$Q = 10 \times \frac{0,00015}{1} = 0,15 \text{ г/кг.}$$

8. Максимальный выброс магния карбоната M (г/с) составит:

$$M = 1 \times \frac{0,15 \times 1}{0,5 \times 60} = 0,0005 \text{ г/с.}$$

Пример Е.6. Расчет выделения взвешенных веществ на стадии сушки в кипящем слое гранулята ампициллина

1. Согласно табл.Б.1 сушка в кипящем слое относится к операциям 6-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.3 Методики.

2. Исходные данные для расчета сведены в табл.Е.11.

□

Таблица Е.11

Исходные данные для расчета

-----Т-----Т-----Т-----

Показатель	Единица измерения	Значение	Источник информации
------------	-------------------	----------	---------------------

#### Измеряемые показатели

Плотность частиц: ампициллина	кг/куб.м	847,6	Измерение по пункту 5.1.4 Методики
крахмала		1308,5	
талька		1780	
Дисперсный состав порошка	%	См.табл. Е.12	Измерение по пункту 5.1.5 Методики

#### Технологические параметры

Состав сухого гранулята:			Регламент технологического процесса
ампициллина	кг	75,8	
крахмала		18,8	
талька		1,92	
Масса высушиваемого гранулята	кг	96,52	
Продолжительность операции	мин	65	
Критический диаметр удерживаемых частиц Дкр	м	0,000008	Данные дисперсионного анализа пыли из вентиляционной трубы
Размеры высушиваемых гранул:			Паспортные данные гранулятора или измерение
длина L	м	0,002	
радиус R		0,0005	

#### Промежуточные расчетные параметры

D95	м	0,000026	Определение по табл.Е.12
Средняя плотность компонентов гранулята	кг/куб.м		Определение по табл.А.2

Площадь пылящей кв.м 502,8 Определение по табл.А.2  
поверхности гранулята

Коэффициент k1 2,86 Определение по табл.А.1

□□

3. Дисперсный состав компонентов гранулята ампициллина приведен в табл.Е.12.

4. Поскольку критический диаметр для фильтрующего материала рукавных фильтров  $D_{кр} = 8$  мкм, массовая доля "лямбда"i фракции частиц гранулята с диаметром не более 8 мкм составляет: ампициллина - 24,9%; крахмала - 3,59%; талька - 70%.

□\*

□&

Таблица Е.12

Дисперсный состав порошков компонентов ампициллина

Крахмал			Тальк			Ампициллин		
Размер частиц, %	Общая масса частиц, %	Размер частиц, %	Общая масса частиц, %	Размер частиц, %	Общая масса частиц, %	Размер частиц, %	Общая масса частиц, %	Размер частиц, %
d, мкм	меньше d	крупнее d	d, мкм	меньше d	крупнее d	d, мкм	меньше d	крупнее d
0,5	0,001	99,999	0,5	0,09	99,91	1	0,0086	99,9914
2	0,004	99,996	1,5	0,47	99,53	1,75	0,067	99,933
6	0,94	99,16	3	9,3	90,7	2,25	0,49	99,51
8	3,59	96,41	4	35,9	64,1	3,25	1,54	98,46
10	9,76	90,24	6	58,1	41,9	4,5	4,33	95,67
12	26,11	73,89	8	70,1	29,9	6	11,80	88,20
15	52,8	47,2	10	75,7	24,3	8,5	24,91	75,09
17	82,29	17,17	16	80,9	19,1	13,75	57,53	42,47
19	100,0	0,0	24	100,0	0,0	26,25	100,0	0,0

Примечание. Дисперсный состав ориентировочный и не может быть использован для практических расчетов.

□□

5. В соответствии с этим на долю частиц меньше  $D_{кр} = 8$  мкм (фракция, не задерживаемая фильтром) в грануляте приходится:

ампициллина - 18,87 кг; крахмала - 0,67 кг; талька - 1,34 кг.

6. Для каждого компонента по формуле (11) рассчитывают массу частиц туи размером не более  $D_{кр}$  в аэрируемом слое порошка:

для ампициллина

$$m = \frac{am \cdot 2x(0,002+0,0005) \cdot 96,52}{y \cdot 0,0005x0,002x(846,7x0,79+1308,5x0,195+1780x0,02)}$$

$$x0,000026x847,6x0,0154x0,79=502,8x0,000026x847,6x0,249x0,79=2,17 \text{ кг;}$$

для крахмала

$$m_{кр} = 502,8x0,000026x1308,5x0,0359x0,195=0,119 \text{ кг;}$$

для талька

$$m_{тал} = 502,8x0,000026x1780x0,7x0,02=0,32 \text{ кг.}$$

7. По формуле (4) рассчитывают удельный выброс компонентов гранулята ампициллина на стадии сушки в кипящем слое:

для ампициллина

$$Q_{ам} = 10 \cdot \frac{2,17}{75,8} = 28,6 \text{ г/кг;}$$

для крахмала

$$Q_{кр} = 10 \cdot \frac{0,119}{18,8} = 6,3 \text{ г/кг;}$$

для талька

$$Q_{тал} = 10 \cdot \frac{0,32}{1,92} = 166,6 \text{ г/кг.}$$

8. По формуле (5) рассчитывают максимальный выброс  $M_{ij}$  (г/с) от сушилки каждого компонента гранулята при производстве ампициллина:

для ампициллина

$$M_{ам} = 2,9x \frac{28,6x75,8}{\dots} = 1,59 \text{ г/с;}$$

60x65

для крахмала

$$M_{\text{кр}} = \frac{6,3 \times 18,8}{60 \times 65} = 0,087 \text{ г/с};$$

для талька

$$M_{\text{тал}} = \frac{166,6 \times 1,92}{60 \times 65} = 0,23 \text{ г/с}.$$

Пример Е.7. Расчет выделения взвешенных веществ от таблеточного пресса при производстве ампициллина

1. Согласно табл.Б.1 таблетирование относится к операциям 7-го типа. Расчет производится в соответствии с разделом 5.4 Методики.
2. Состав сухого гранулята следующий: ампициллина - 75,8 кг; крахмала - 18,8 кг; талька - 1,92 кг.
3. Рассчитывают максимальный выброс от таблеточной машины марки РТМ 41М2В с ручной загрузкой таблеточной массы компонентов при производстве лекарственного препарата "Ампициллин":

$$M_{\text{ам}} = 0,0035 \times 0,79 = 0,0027 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{кр}} = 0,0035 \times 0,195 = 0,00068 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{тал}} = 0,0035 \times 0,02 = 0,00007 \text{ г/с}.$$

□

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление Министерства  
природных ресурсов и охраны  
окружающей среды  
Республики Беларусь  
31.10.2000 № 15

#### МЕТОДИКА

инструментально-расчетного определения выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферный воздух от  
неорганизованных источников аппаратных дворов  
технологических производств  
0212.8-2000

УДК 504.064.3

Инструментально-расчетное определение  
выбросов загрязняющих веществ в атмосферный  
воздух от неорганизованных источников

аппаратных дворов технологических производств

---

Методика  
0212.8-2000  
Инструментальна-разліковае вызначэнне  
выкідаў забруджвальных рэчываў у атмасфернае  
паветра ад неарганізаваных крыніц апаратных  
двароў тэхналагічных вытворчасцей

---

Дата введения 2001-01-01

1. РАЗРАБОТАНА Государственным белорусским инженерно-экологическим малым предприятием "БелИНЭКОМП" и Закрытым акционерным обществом "Любэкоп"

ВНЕСЕНА Государственным белорусским инженерно-экологическим малым предприятием "БелИНЭКОМП"

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 октября 2000 г. № 15

3. СООТВЕТСТВУЕТ Государственному стандарту Республики Беларусь "Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов", утвержденному приказом Белстандарта от 6 мая 1996 г. № 79

4. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

---

Ключевые слова: аппаратный двор, неорганизованный источник, буллитный парк, загрязняющее вещество, воздушный поток

---

□ □

#### 1. Область применения

Методика инструментально-расчетного определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от неорганизованных источников аппаратных дворов технологических производств (далее - Методика):

устанавливает основные правила определения выбросов загрязняющих веществ от неорганизованных источников, размещенных на открытых площадках, а именно от неплотностей технологического оборудования аппаратных дворов и буллитных парков, размещенного на одной открытой площадке и рассматриваемого как единый неорганизованный источник загрязнения атмосферы;

применяется при определении выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, результаты которых могут использоваться при учете, нормировании неорганизованных выбросов от открытых площадок, технологического оборудования аппаратных дворов, буллитных парков, разработки мероприятий по снижению этих выбросов;

предназначена для промышленных предприятий, имеющих в своем составе аппаратные дворы, буллитные парки, другие объекты с

подобными выбросами, специализированных организаций, проводящих работы по инвентаризации выбросов, их нормированию и контролю за соблюдением установленных нормативов предельно допустимых выбросов (далее - ПДВ);

не распространяется на аппаратные двory с расположением основной массы неорганизованных источников выделения загрязняющих веществ в атмосферу на высоте более 10 м;

не распространяется на определение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от очистных сооружений и нефтеотделителей блоков оборотного водоснабжения.

Положения Методики обязательны для применения всеми юридическими и физическими лицами, независимо от форм собственности и подчиненности, осуществляющими свою деятельность на территории Республики Беларусь.

## 2. Нормативные ссылки

Закон Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. № 29-3 "Об охране атмосферного воздуха" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 14, ст.260)

ГОСТ 17.2 3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 17.21.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы

ОНД-90 Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы, 1992 г.

## 3. Общие положения

Методика предназначена для расчетно-экспериментального определения выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования аппаратных дворов и буллитных парков.

Аппаратным двором в настоящей Методике принято считать место компактного расположения оборудования, пространственно отделенного от соседних объектов проходами шириной не менее 10 м.

Методика основана на натурном определении газовоздушного баланса потоков загрязняющих веществ и воздуха, проходящих через условные плоскости наветренной и подветренной стороны аппаратного двора.

## 4. Методы и средства измерения

4.1. Настоящая Методика определения выбросов предусматривает проведение на объекте следующих измерений:

- скоростей и температур газовоздушного потока;
- барометрического давления атмосферного воздуха;
- концентраций углеводородов в пробах газовоздушного потока с наветренной и подветренной стороны от обследуемого объекта;
- концентраций других вредных веществ в пробах газовоздушного

потока с наветренной и подветренной стороны от обследуемого объекта;

геометрических размеров обследуемого объекта.

4.2. Для проведения измерений применяют средства измерений, прошедшие поверку. Концентрацию загрязняющих атмосферу веществ определяют, используя аккредитованные методы.

4.3. Для отбора проб воздуха с целью определения концентрации вредных веществ в условных плоскостях используется пробоотборное устройство, изображенное на рис.1. Устройство состоит из сборного шеста 1 длиной около 5 м, направляющей рамки 2, крепежной трубки 3, крепления для шприца 4 и шприца 5 емкостью 100 мл ТУ-64-1-378-83. Шприц снабжают иглой 6 малого диаметра с тем, чтобы поршень шприца, опускаясь под действием собственной силы тяжести, наполнял цилиндр отбираемым воздухом в течение 5-10 минут. Отбор проб воздуха производится в цельностеклянные шприцы емкостью 100 мл и осуществляется в соответствующих требованиям Методики точках.

В качестве пробоотборного шеста можно использовать телескопические удочки из синтетического материала длиной не менее 5 м, на конце которых аналогично шесту крепятся пробоотборные устройства.

Рис.1. Устройство для отбора проб газовоздушного потока

#### \*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

### 5. Ход подготовки и проведения измерений

5.1. Составляют в масштабе план расположения оборудования аппаратного двора с указанием высоты.

5.1.1. На план:

- наносят расположение организованных источников с указанием высоты выброса;
- наносят близлежащие к объекту обследования источники выброса, здания и сооружения;
- отмечают с указанием высоты места, пригодные для проведения измерений.

Для проведения измерений пригодны площадки сооружений "полупрозрачные" (продуваемые ветром) для воздушных потоков. Площадки должны быть расположены по границе аппаратного двора и в его ближайшем окружении. Не пригодны для проведения измерений площадки, расположенные вблизи аппаратов воздушного охлаждения. Высота площадок должна быть от 5 до 15 м.

5.1.2. Определяют благоприятные для проведения измерений направления ветра, при которых с наветренной стороны объекта нет источников выброса, которые могли бы создавать мощные, неравномерно распределенные потоки загрязнений (рис.Б.1).

В подветренном пространстве объекта имеется достаточное (не менее трех) количество мест проведения измерений. Предпочтение следует отдавать таким направлениям ветра, при которых объект

перпендикулярен к ним стороной, имеющей наибольшую длину.

5.2. При благоприятных направлениях ветра и скорости его от 2 до 7 м/с \*) подготавливают к использованию средства измерения и пробоотборные устройства. Уточняют направление ветра по показаниям флюгера, наносят его на план.

---

\*) По данным ближайшей метеостанции.

5.3. Проводят на обследуемом объекте следующие измерения: температуры воздуха и барометрического давления в начале и по окончании пробоотбора;

концентрации загрязняющих веществ (проводят пробоотбор) в точках, примерное расположение которых показано на рис.Б.2.

5.3.1. Допускается измерять (проводить пробоотбор) концентрации загрязняющих веществ на высоте 1 м путем равномерного перемещения измерительного прибора (пробоотборного устройства) вдоль границ аппаратного двора.

Измеряют скорость воздушных потоков в точках измерения концентраций (кроме высоты 1 м). Время измерения скорости равно времени измерения концентраций (пробоотбора).

Если с подветренной стороны аппаратного двора нет мест, пригодных для измерений на высоте, больше 1 м, используют шесты.

В каждой из точек отбирают не менее трех проб (проводят замеры концентраций) по каждому веществу. Если время измерения концентраций (пробоотбора) менее 20 минут, измерение проводят последовательно, если более - параллельно.

Допускается для определения выбросов веществ, измерение концентраций которых трудоемко, измерять их концентрации (отбирать пробы) только в точках Т2П, Т2Н (рис.Б.2).

## 6. Определение массовых выбросов

6.1. По табл.А.1 определяют скорости ветра на высоте 1 м ( $W_{в 1}$ ; 2; 3) на основе измеренных значений скорости ветра для точек Т1П, Т2П, Т3П (рис.Б.1). Находят среднее арифметическое из значений скоростей. Приводят скорость ветра к нормальным условиям ( $t=273$  К,  $P=760$  мм рт.ст.) по формуле (6.1):

$$W = \frac{W_i \times \frac{273}{273 + t_a} \times \frac{P_a}{760}}{0,359 \times W_i \times P_a} \quad (6.1)$$

где  $W$  - скорость ветра, приведенная к нормальным условиям, м/с;  
 $i$

$W_i$  - фактическая скорость ветра;

$t_a$  - измеренная температура воздуха, °С;

$P_a$  - измеренное атмосферное давление, мм рт.ст.

6.2. Приращение переноса углеводородов через 1 кв.м площади

условных плоскостей (в мг/с) для всех точек (мест) отбора проб рассчитывают по формуле (6.2):

$$m = \frac{C_i - X_i}{W_i} \times 1 \text{ кв.м}, \quad (6.2)$$

где  $C_i$  и  $X_i$  - соответственно концентрации загрязняющих веществ в пробах воздуха, отобранных с подветренной и наветренной стороны, мг/нм<sup>3</sup>.

Если значение  $X_i$  больше или равно  $C_i$ ,  $m_i$  принимают равным нулю.

6.3. Рассчитывают значения  $q_{oi}$  для всех точек отбора проб (кроме высоты 1 м):

$$q_{oi} = \frac{m_{oi}}{m_i}, \quad (6.3)$$

где  $m_{oi}$  и  $m_i$  - соответственно приращение переноса вещества через 1 кв.м условных плоскостей на высоте 1 м и на  $i$ -й высоте.

6.4. Высоту условной плоскости  $h_{у.п}$  определяют по формуле (6.4):

$$h_{у.п} = H_{\max} + 0,1 \times d, \quad (6.4)$$

где  $H_{\max}$  - максимальная высота оборудования, имеющего неорганизованные источники выделения загрязняющих веществ. Если  $H_{\max} > 30$  м, его принимают равным 30 м;

$d$  - расстояние по перпендикуляру от оборудования, имеющего максимальную высоту до условной плоскости.

Определяют длину условной плоскости так, как показано на рис.Б.3, площадь условной плоскости ( $F_{у.п}$ , кв.м) рассчитывают по формуле (6.5):

$$F_{у.п} = h_{у.п} \times l_{у.п}. \quad (6.5)$$

6.5. Значение  $h_1$  для всех точек отбора проб воздуха (кроме проб, отобранных на высоте 1 м) определяют по формуле (6.6):

$$h_1 = \frac{h_{ti}}{h_{у.п}}, \quad (6.6)$$

где  $h_{ti}$  - высота  $i$ -й точки отбора проб.

6.6. Определяют среднее по высоте условной плоскости значение

$\bar{q}_1$ , а зависимости от  $q_{0i}$  и  $h_i$  - по табл.А.2.

Рассчитывают значение среднего по высоте условной плоскости приращения переноса углеводов  $\bar{m}_i$  (в мг/с) по формуле (6.7):

$$\bar{m}_i = \bar{m} \times q_i. \quad (6.7)$$

6.7. Рассчитывают количество выбросов углеводов (или других хроматографически определенных загрязняющих веществ) от оборудования аппаратного двора  $M_{a.d}$  (в г/с) по формуле (6.8):

$$M_{a.d} = \frac{4 \times m_{T1} + 2 \times m_{T2} + 4 \times m_{T3}}{12000} \times F_{y.p.}, \quad (6.8)$$

и количество неорганизованных выбросов аппаратного двора  $M_{н.в}$  (в г/с) по формуле (6.9):

$$M_{н.в} = M_{a.d} - @M_{o.v}, \quad (6.9)$$

где  $@M_{o.v}$  - суммарные выбросы вредного вещества от организованных источников с высотой менее 20 м, г/с.

В тех случаях, когда концентрации одного из загрязняющих веществ измерены только в точках Т2П, Т2Н (рис.Б.2), выбросы этого вещества ( $M_{vi}$ , г/с) рассчитывают по формуле (6.10):

$$M_{vi} = \frac{m_{T2Пvi}}{m_{T2Нi}} \times M_{a.d} - @M_{o.vi}, \quad (6.10)$$

где  $m_{T2Пvi}$ ,  $m_{T2Нi}$  - приращение переноса вещества, по которому выполнен неполный цикл измерений, и приращение переноса вещества, по которому произведен полный цикл измерений, мг/кв.см;

$@M_{o.vi}$  - суммарный выброс организованными источниками с высотой менее 20 м вещества, по которому измерения выполнены не в полном объеме.

## 7. Проведение контроля нормативов ПДВ

Контроль нормативов ПДВ может быть проведен упрощенным методом, заключающимся в следующем.

Для проведения контроля используют результаты предыдущего, проведенного по полной программе измерения выбросов на данном объекте.

Измерения проводят при том же, что и в предыдущем, направлении ветра в точках Т2П, Т2Н (рис.Б.2).

Измеряют концентрации в точках Т2П и Т2Н. Измеряют скорость

ветра в точке Т2П.

Находят приращение концентрации для Т2П (mТ2Пк).

Определяют выброс загрязнения по формуле (7.1):

$$M_i = M_{iп} \times \frac{m_{Т2Пк}}{m_{Т2Пп}}, \quad (7.1)$$

где mТ2Пп - приращение концентраций в предыдущем полном обследовании;

M<sub>iп</sub> - выбросы, измеренные в предыдущем обследовании.

Примеры расчета выбросов в атмосферный воздух приведены в приложении В.

Приложение А  
(обязательное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов  
загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух от  
неорганизованных источников  
аппаратных дворов  
технологических производств  
31.10.2000 № 15

Таблица А.1

Величины значений скоростей ветра на высоте 1 м в зависимости  
от величины скоростей ветра на высоте h<sub>i</sub>

□\*

□&

Значения h <sub>i</sub> , м														
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0,40	0,57	0,62	0,66	0,68	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78	0,80	0,81	0,82	0,84	
0,45	0,64	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,86	0,88	0,90	0,91	0,93	0,94	
0,50	0,72	0,78	0,82	0,86	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	
0,55	0,79	0,85	0,90	0,94	0,98	1,00	1,03	1,06	1,08	1,10	1,12	1,13	1,15	
0,60	0,86	0,93	0,98	1,03	1,07	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20	1,22	1,24	1,25	
0,65	0,93	1,00	1,07	1,11	1,16	1,19	1,22	1,25	1,27	1,30	1,32	1,34	1,36	
0,70	1,00	1,08	1,15	1,20	1,25	1,28	1,32	1,34	1,37	1,40	1,42	1,44	1,46	

0,75 1,07 1,16 1,23 1,23 1,34 1,37 1,41 1,44 1,47 1,50 1,52 1,54 1,57  
0,80 1,14 1,24 1,32 1,37 1,42 1,46 1,50 1,54 1,57 1,60 1,62 1,65 1,67  
0,85 1,22 1,32 1,39 1,45 1,51 1,56 1,60 1,63 1,67 1,70 1,72 1,75 1,78  
0,90 1,29 0,40 1,48 1,54 1,60 1,65 1,69 1,73 1,76 1,80 1,83 1,85 1,88  
0,95 1,36 1,47 1,56 1,62 1,69 1,74 1,79 1,82 1,86 1,90 1,93 1,96 1,99  
1,00 1,43 1,55 1,64 1,71 1,78 1,83 1,88 1,92 1,96 2,00 2,03 2,06 2,09  
1,1 1,57 1,71 1,80 1,88 1,96 2,01 2,07 2,11 2,16 2,20 2,23 2,27 2,30  
1,2 1,72 1,86 1,97 2,05 2,14 2,20 2,26 2,30 2,35 2,40 2,44 2,47 2,50  
1,3 1,86 2,02 2,13 2,22 2,31 2,38 2,44 2,50 2,55 2,60 2,64 2,68 2,72  
1,4 2,00 2,17 2,30 2,39 2,49 2,56 2,63 2,69 2,74 2,80 2,84 2,88 2,93  
1,5 2,14 2,32 2,46 2,56 2,67 2,74 2,62 2,88 2,94 3,00 3,04 3,09 3,14  
1,6 2,29 2,48 2,62 2,74 2,85 2,93 3,01 3,07 3,14 3,20 3,25 3,30 3,34  
1,7 2,43 2,64 2,79 2,91 3,03 3,11 3,20 3,26 3,33 3,40 3,45 3,50 3,55  
1,8 2,57 2,79 2,95 3,08 3,20 3,29 3,38 3,46 3,53 3,60 3,65 3,71 3,76  
1,9 2,72 2,94 3,12 3,25 3,38 3,48 3,57 3,65 3,72 3,80 3,86 3,91 3,97  
2,0 2,86 3,10 3,28 3,42 3,56 3,66 3,7 3,84 3,92 4,00 4,06 4,12 4,18  
2,1 3,00 3,26 3,44 3,59 3,74 3,84 3,95 4,03 4,12 4,20 4,26 4,33 4,39  
2,2 3,15 3,41 3,61 3,76 3,92 4,03 4,14 4,22 4,31 4,40 4,47 4,53 4,60  
2,3 3,29 3,56 3,77 3,93 4,09 4,21 4,32 4,42 4,51 4,60 4,67 4,74 4,81  
2,4 3,43 3,72 3,94 4,10 4,27 4,39 4,51 4,61 4,70 4,80 4,87 4,94 5,02  
2,5 3,58 3,88 4,10 4,28 4,45 4,58 4,70 4,80 4,90 5,00 5,08 5,15 5,23  
2,6 3,72 4,03 4,26 4,45 4,63 4,76 4,89 4,99 5,10 5,20 5,28 5,36 5,43  
2,7 3,86 4,18 4,43 4,62 4,81 4,94 5,08 5,18 5,29 5,40 5,48 5,56 5,64  
2,8 4,00 4,34 4,59 4,79 4,98 5,12 5,26 5,38 5,49 5,60 5,68 5,77 5,85  
2,9 4,15 4,50 4,76 4,96 5,16 5,31 5,45 5,57 5,68 5,80 5,89 5,97 6,06

3,0 4,29 4,65 4,92 5,13 5,34 5,49 5,64 5,76 5,68 6,00 6,09 6,18 6,27

3,1 4,43 4,81 5,98 5,30 5,52 5,67 5,83 5,95 6,06 6,20 6,29 6,39 6,48

3,2 4,58 4,96 5,25 5,47 5,70 5,86 6,02 6,14 6,27 6,40 6,50 6,59 6,69

□□

□\*

□&

Таблица А.2

Зависимость величины значений среднего относительного переноса

углеводородов  $q_i$  от величины значений относительного переноса

углеводородов  $q_i$  и относительно высоты проведения измерений

$q_{O_i}$	Значения $h_i$																		
	0,10	0,125	0,15	0,175	0,20	0,225	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	
0,00	1,85	1,52	1,31	1,15	1,04	0,96	0,89	0,79	0,73	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	0,69	0,73	0,79	0,89	1,04
0,05	1,60	1,43	1,28	1,13	1,02	0,94	0,88	0,79	0,73	0,70	0,68	0,68	0,68	0,71	0,74	0,81	0,90	1,06	
0,10	1,74	1,44	1,25	1,11	1,01	0,93	0,87	0,79	0,74	0,70	0,69	0,68	0,69	0,72	0,76	0,82	0,92	1,07	
0,15	1,68	1,40	1,22	1,09	0,99	0,92	0,86	0,78	0,74	0,71	0,69	0,69	0,70	0,73	0,77	0,83	0,93	1,08	
0,20	1,62	1,36	1,18	1,06	0,98	0,91	0,86	0,78	0,74	0,71	0,70	0,70	0,71	0,74	0,78	0,86	0,94	1,10	
0,25	1,56	1,32	1,15	1,04	0,96	0,90	0,85	0,78	0,74	0,72	0,71	0,70	0,72	0,75	0,79	0,86	0,96	1,12	
0,30	1,50	1,27	1,12	1,02	0,94	0,88	0,84	0,78	0,74	0,72	0,71	0,72	0,73	0,76	0,81	0,87	0,97	1,13	
0,40	1,38	1,19	1,06	0,97	0,91	0,86	0,82	0,77	0,74	0,73	0,72	0,73	0,75	0,78	0,83	0,90	1,00	1,16	
0,50	1,27	1,11	1,00	0,93	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,74	0,74	0,75	0,77	0,81	0,86	0,92	1,03	1,19	

0,60 1,15 1,02 0,94 0,88 0,84 0,81 0,79 0,76 0,75 0,74 0,75 0,77 0,79 0,83 0,88 0,95 1,06  
1,22

0,70 1,04 0,94 0,88 0,84 0,80 0,79 0,77 0,76 0,75 0,75 0,76 0,78 0,81 0,85 0,90 0,98 1,08  
1,25

0,80 0,92 0,86 0,82 0,79 0,78 0,76 0,76 0,75 0,75 0,76 0,78 0,80 0,83 0,87 0,93 1,00 1,11  
1,28

0,90 0,80 0,77 0,76 0,75 0,74 0,74 0,74 0,74 0,75 0,77 0,79 0,82 0,85 0,89 0,95 1,03 1,14  
1,30

1,00 0,68 0,69 0,70 0,70 0,71 0,72 0,72 0,74 0,76 0,78 0,80 0,83 0,87 0,92 0,98 1,06 1,17  
1,33

1,1 0,57 0,61 0,64 0,66 0,68 0,69 0,71 0,73 0,70 0,79 0,82 0,85 0,89 0,94 1,00 1,08 1,20  
1,36

1,2 0,45 0,52 0,57 0,61 0,64 0,67 0,69 0,73 0,76 0,79 0,83 0,87 0,91 0,96 1,02 1,11 1,22  
1,39

1,3 0,34 0,44 0,51 0,56 0,61 0,64 0,67 0,72 0,76 0,80 0,84 0,88 0,93 0,98 1,05 1,13 1,25  
1,42

1,4 0,29 0,36 0,45 0,52 0,58 0,62 0,66 0,72 0,77 0,81 0,86 0,90 0,95 1,00 1,07 1,16 1,28  
1,45

1,5 0,10 0,27 0,39 0,45 0,54 0,60 0,64 0,71 0,77 0,82 0,87 0,92 0,97 1,03 1,10 1,19 1,31  
1,48

□ □

Приложение Б  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов  
загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух от  
неорганизованных источников  
аппаратных дворов  
технологических производств  
31.10.2000 № 15

Рис.Б.1. Определение благоприятных направлений ветра

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Рис.Б.2. Точки проведения измерений

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Рис.Б.3. Длина условной плоскости

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Приложение В  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов  
загрязняющих веществ в  
атмосферный воздух от  
неорганизованных источников  
аппаратных дворов  
технологических производств  
31.10.2000 № 15

Примеры расчета

Пример 1. Определение выбросов загрязняющих веществ

\*\*\*\*\* ПРИМЕР РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛ

Пример 2. Контроль выбросов от неорганизованных источников  
(нормативов ПДВ)

\*\*\*\*\* ПРИМЕР РАСЧЕТА КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ОТ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛ

□

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление Министерства  
природных ресурсов и охраны  
окружающей среды  
Республики Беларусь  
31.10.2000 № 15

МЕТОДИКА  
инструментально-расчетного определения выбросов  
с поверхностей выделения загрязняющих атмосферу  
веществ  
0212.9-2000

---

Инструментально-расчетное определение выбросов с поверхностей выделения загрязняющих атмосферу веществ

Методика  
0212.9-2000

Інструментальна-разліковае вызначэнне выкідаў з паверхняў выдзялення рэчываў, якія забруджваюць паветра

---

Дата введения 2001-01-01

1. РАЗРАБОТАНА Государственным белорусским инженерно-экологическим малым предприятием "БелИНЭКОМП" на основе разработок Казанского пусконаладочного управления

ВНЕСЕНА Государственным белорусским инженерно-экологическим малым предприятием "БелИНЭКОМП"

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 октября 2000 г. № 15

3. СООТВЕТСТВУЕТ Государственному стандарту Республики Беларусь "Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов", утвержденному приказом Белстандарта от 6 мая 1996 г. № 79

4. ВВЕДЕНА взамен подпункта 9.4.4 Руководства по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД-90, часть II, утвержденного постановлением Государственного комитета охраны природы СССР от 30 октября 1990 г. № 8

---

Ключевые слова: загрязняющее вещество, поверхность испарения, массовый выброс, валовой выброс, замерное сечение

---

□ □

#### 1. Область применения

Методика инструментально-расчетного определения выбросов с поверхностей выделения загрязняющих атмосферу веществ (далее - Методика) предназначена для инструментально-расчетного определения выбросов с поверхностей выделения загрязняющих атмосферу веществ.

Настоящую Методику применяют для проведения инструментальной инвентаризации источников выбросов, загрязняющих атмосферу веществ и проведения инструментального контроля за соблюдением нормативов предельно допустимых (временно согласованных) выбросов.

Значения выбросов, полученные по настоящей Методике, используют как исходные данные для установления нормативов предельно допустимых (временно согласованных) выбросов, лимитов выбросов, платежей по экологическому налогу.

Настоящая Методика не применяется для определения выбросов от

поверхностей выделения загрязняющих атмосферу веществ, имеющих температуру, превышающую температуру атмосферы более чем на 25 К.

Положения Методики обязательны для применения всеми юридическими и физическими лицами, независимо от форм собственности и подчиненности, осуществляющими свою деятельность на территории Республики Беларусь.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящей Методике использованы ссылки на нормативные документы:

Закон Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. № 29-3 "Об охране атмосферного воздуха" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 14, ст.260)

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.321-84 ЕСКД Обозначения буквенные

ГОСТ 8.417-81 ГСИ Единицы физических величин

## 3. Общие положения

Настоящая Методика:

- разработана для проведения работ в соответствии с Законом Республики Беларусь от 15 апреля 1997 г. № 29-3 "Об охране атмосферного воздуха" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1997 г., № 14, ст.260);

- основана на инструментальных измерениях концентраций загрязняющих атмосферу веществ подветренной и наветренной стороны обследуемого объекта, измерении скоростей движения воздушного потока и его температуры.

К поверхностям выделения загрязняющих атмосферу веществ относят открытые и перекрытые поверхности испарения объектов очистки стоков, площадки, загрязненные различными жидкостями, и подобные им объекты.

## 4. Методы и средства измерения

Настоящая Методика предусматривает проведение следующих измерений:

- скоростей и температур воздушных потоков;
- концентраций загрязняющих атмосферу веществ;
- геометрических размеров обследуемого объекта.

Для проведения измерений применяют средства, прошедшие поверку. Концентрации загрязняющих атмосферу веществ измеряют, используя аккредитованные методы.

Для проведения измерений концентраций используют вспомогательное оборудование - сборный шест длиной 5 м. Устройство шеста, оснащенного для отбора проб, предназначенных для проведения измерений концентраций газохроматографическими методами, приведено на рисунке приложения А.

Для отбора проб воздуха, предназначенных для определения

концентраций другими методами, на шест крепят поглотительные устройства и зонды измерительных приборов.

Для проведения измерений скоростей воздушных потоков применяют шест длиной 3 м, на конец которого укрепляют измерительное устройство.

Все измерения проводят в соответствии с инструкциями по применению устройств, ГОСТами и другими нормативно-методическими документами, утвержденными в установленном порядке.

## 5. Ход подготовки и проведение измерений

5.1. До начала основных измерений (обследования) проводят следующие подготовительные работы:

- вычерчивают в масштабе план обследуемого объекта и прилегающей к нему территории, как приведено в приложении Б;
- для составления плана проводят измерения геометрических размеров обследуемого объекта. Допускается для составления плана использовать техническую документацию обследуемого предприятия;
- размечают на плане направления ветра, удобные для проведения измерений, отмечают на нем расположение замерных сечений, как показано на рисунке приложения В.

5.2. При направлениях ветра, удобных для замеров, отсутствии осадков, тумана проводятся следующие измерения:

- концентраций загрязняющих атмосферу веществ (пробоотбор) в замерных сечениях подветренной и наветренной стороны объекта;
- скоростей и температур воздушных потоков в замерных сечениях.

С наветренной стороны объекта измерения концентраций проводят на высоте 1,5 м.

В замерном сечении измерения проводят по точкам или путем равномерного перемещения измерительного (пробоотборного) устройства по траектории согласно приложению В.

Температуру воздуха измеряют в одной из точек замерного сечения.

Измерения достоверны при скоростях движения воздушного потока в замерном сечении на высоте 3 м не менее 0,5 и не более 7,0 м/с. Не рекомендуется проводить измерения в утренние часы (в период, равный двум часам после восхода солнца).

Измерения проводят в теплый и холодный периоды года.

К холодному периоду года относят месяцы октябрь, ноябрь, декабрь, январь, февраль, март, апрель, к теплomu - все остальные месяцы года.

Количество обследований - не менее одного в каждом месяце года. При отклонении величины выбросов текущего измерения от предыдущего более чем на 50% следует провести замер повторно.

## 6. Расчет выбросов загрязняющих атмосферу веществ

6.1 Массовые выбросы загрязняющих атмосферу веществ ( $M_i$ , г/с) рассчитываются по формуле (6.1):

$$M_i = 16,17 \times \frac{P_a}{T_a} \times L \times W_{cp} \times \frac{a}{r} \times (C_{cp.p.c} - C_{if}) \times k \times 10^{-6}, \quad (6.1)$$

где  $W_{cp}$  - скорость ветра на высоте 3 м, м/с;

$L$  - длина замерного сечения, м;

$P_a$  - давление атмосферы в день проведения измерений, Па;

$T_a$  - температура атмосферы, К;

$C_{cp.p.c}$  - средняя концентрация загрязняющего атмосферу вещества подветренного сечения при нормальных условиях, мг/нм<sup>3</sup>;

$C_{if}$  - концентрация загрязняющего атмосферу вещества наветренного сечения (фона) при нормальных условиях, мг/нм<sup>3</sup>;

$k$  - поправочный коэффициент, принимают в зависимости от значения  $a$  по таблице приложения Г;

$a$  - расстояние между замерным сечением подветренной стороны и наиболее удаленной от него точкой поверхности выделения загрязняющих атмосферу веществ.

Величины  $L$  и  $a$  измеряют на плане объекта обследования, как показано в приложении Д.

Средние концентрации ( $C_{cp.p.c}$ ,  $C_{if}$ ) и средние скорости ( $W_{cp}$ ) в замерном сечении вычисляют как среднее арифметическое из всех измерений.

Средние массовые выбросы за соответствующие периоды года ( $M_{cp}$ , г/с) рассчитываются по формуле (6.2):

$$M_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n M_j. \quad (6.2)$$

Среднегодовые массовые выбросы ( $M_g$ , г/с) определяются по формуле (6.3):

$$M_g = 0,5 \times (M_T + M_X), \quad (6.3)$$

где  $M_T$ ,  $M_X$  - средние массовые выбросы соответственно за теплый и холодный периоды года, г/с.

Валовые выбросы загрязняющих веществ за периоды года ( $G_{т.х}$ , т/период) рассчитываются по формуле (6.4):

$$G_{т.х} = M_{cp.т.х} \times \tau_{т.х} \times 3600 \times 10^{-6}, \quad (6.4)$$

где  $\tau_{т.х}$  - количество часов эксплуатации источника за период года, ч.

Годовые валовые выбросы ( $G$ , т/год) загрязняющих веществ рассчитываются по формуле (6.5):

$$G = G_T + G_X. \quad (6.5)$$

Примеры расчета приведены в приложении Е.

Приложение А  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения  
загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Рис.А.1. Устройство для отбора проб газовоздушного потока

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Приложение Б  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения  
загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Рис.Б.1. Выбор благоприятных направлений ветра и мест  
проведения измерений

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Приложение В  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения  
загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Рис.В.1. Расположение точек проведения измерений  
в замерном сечении

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

□

Приложение Г  
(обязательное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения

загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Таблица Г.1

Значения поправочных коэффициентов  $k$  в зависимости от  
расстояния между условными плоскостями  $a$

	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
$a$	$k$	$a$	$k$	$a$	$k$	$a$	$k$	$a$	$k$
Менее 17	1,000	42	1,143	88	1,389	142	1,615	280	2,040
	43	1,149	90	1,399	144	1,622	290	2,066	
17	1,002	44	1,155	92	1,408	146	1,630	300	2,091
18	1,005	45	1,161	94	1,417	148	1,637	310	2,115
19	1,008	46	1,167	96	1,427	150	1,644	320	2,141
20	1,012	47	1,173	98	1,436	155	1,662	330	2,165
21	1,017	48	1,179	100	1,444	160	1,679	340	2,189
22	1,022	49	1,185	102	1,453	165	1,698	350	2,211
23	1,027	50	1,190	104	1,462	170	1,715	360	2,234
24	1,032	52	1,197	106	1,471	175	1,731	370	2,257
25	1,038	54	1,214	108	1,479	180	1,748	380	2,279
26	1,050	56	1,225	110	1,488	185	1,764	390	2,301
27	1,054	58	1,236	112	1,496	190	1,781	400	2,323
28	1,056	60	1,248	114	1,505	195	1,797	410	2,344
29	1,062	62	1,258	116	1,513	200	1,812	420	2,365
30	1,068	64	1,269	118	1,521	205	1,828	430	2,386
31	1,074	66	1,280	120	1,529	210	1,843	440	2,407
32	1,081	68	1,291	122	1,538	215	1,859	450	2,427
33	1,087	70	1,301	124	1,545	220	1,873	460	2,447

34	1,093	72	1,311	126	1,553	225	1,888	470	2,466
35	1,099	74	1,322	128	1,561	230	1,903	480	2,486
36	1,105	76	1,332	130	1,569	235	1,917	490	2,506
37	1,112	78	1,341	132	1,577	240	1,931	500	2,525
38	1,118	80	1,351	134	1,584	245	1,945	550	2,617
39	1,124	82	1,361	136	1,592	250	1,959	600	2,705
40	1,131	84	1,371	138	1,600	260	1,987	650	2,783
41	1,136	86	1,380	140	1,607	270	2,013	700	2,869

□ □

Приложение Д  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения  
загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Рис.Д.1. Определение длины замерного сечения L и расстояния a  
по плану объекта

\*\*\*\*\* СХЕМА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПО ПРИЧИНЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
НЕВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

□

Приложение Е  
(информационное) к Методике  
инструментально-расчетного  
определения выбросов с  
поверхностей выделения  
загрязняющих атмосферу  
веществ  
31.10.2000 № 15

Пример расчета

Определить выбросы вредных веществ в атмосферу от нефтеловушки  
№ 1 системы промканализации при направлении ветра под углом к  
объекту.

Таблица Е.1

Исходные данные для расчета

Дата	Наименование объекта	Концентрации загрязняющих веществ в сечениях, мг/куб.м	Скорость ветра, м/с	Атмосферное давление, Па	Температура воздуха, К
15.06.1985	Нефтеловушка № 1	18,4	5,6	3,6	100661
15.06.1985	"-	15,7	4,9	3,7	100661
15.06.1985	"-	16,9	5,1	3,5	100661
22.11.1985	"-	12,9	4,6	4,0	101061
24.11.1985	"-	13,6	4,6	4,2	101061
24.11.1985	"-	13,1	4,7	4,1	101061

15.06.1985 Нефтеловушка № 1 18,4 5,6 3,6 100661 287

15.06.1985 "-" 15,7 4,9 3,7 100661 287

15.06.1985 "-" 16,9 5,1 3,5 100661 287

22.11.1985 "-" 12,9 4,6 4,0 101061 254

24.11.1985 "-" 13,6 4,6 4,2 101061 254

24.11.1985 "-" 13,1 4,7 4,1 101061 254

□ □

Величины значений L и a находим на плане объекта:

$$L=46,61 \text{ м}; a=46,26 \text{ м.}$$

Значение коэффициента k находим по приложению Г: k=1,169.

Определение единичных выбросов за период обследования:

$$M_T = \frac{100661}{287} \times 16,17 \times 3,6 \times 46,61 \times \frac{1}{287} \times (18,4 - 5,6) \times 1,169 \times 10^{-6} = 14,239 \text{ г/с;}$$

$$M_T = \frac{100661}{287} \times 16,17 \times 3,7 \times 46,61 \times \frac{1}{287} \times (15,7 - 5,6) \times 1,169 \times 10^{-6} = 11,547 \text{ г/с;}$$

$$M_T = \frac{100661}{287} \times 16,17 \times 3,5 \times 46,61 \times \frac{1}{287} \times (16,9 - 5,6) \times 1,169 \times 10^{-6} = 12,221 \text{ г/с;}$$

$$M_x = \frac{101061}{254} \times 16,17 \times 4,0 \times 46,61 \times \frac{1}{254} \times (12,9 - 4,6) \times 1,169 \times 10^{-6} = 11,638 \text{ г/с.}$$

101061

$$M_x = \frac{16,17 \times 4,2 \times 46,61 \times \dots \times (13,6 - 4,6) \times 1,169 \times 10^{** - 6}}{254} = 13,25 \text{ г/с;}$$

$$M_x = \frac{101061 \times 16,17 \times 4,1 \times 46,61 \times \dots \times (13,1 - 4,7) \times 1,169 \times 10^{** - 6}}{254} = 112,073 \text{ г/с.}$$

Определение годовых выбросов углеводородов в атмосферу.  
 Определение средних значений выбросов углеводородов в атмосферу за один цикл испытания:  
 за теплый период обследования:

$$M_T = \frac{15,253 + 13,178 + 13,619}{3} = 14,02 \text{ г/с;}$$

за холодный период обследования:

$$M_x = \frac{12,45 + 14,18 + 12,86}{3} = 13,16 \text{ г/с.}$$

Определение выбросов вредных веществ в атмосферу за периоды года:

$$G_T = 14,02 \times 4368 \times 3600 \times 10^{** - 6} = 220,46 \text{ т/период;}$$

$$G_x = 13,16 \times 4368 \times 3600 \times 10^{** - 6} = 206,93 \text{ т/период.}$$

Определение годовых выбросов углеводородов в атмосферу:

$$G = 220,46 + 206,93 = 427,39 \text{ т/год.}$$