МИНИСТЕРСТВО ХЛЕБОПРОДУКТОВ СССР

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки (ВНИИЗ)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник Управления нормирования
и надзора за выбросами в природную среду
Госкомгидромета СССР
В. П. Антонов
6 августа 1987 г.

Начальник отдела статистики природных
ресурсов и охраны окружающей среды
ЦСУ СССР
А. И. Краковский
26 декабря 1986 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Министра
хлебопродуктов СССР
М. Л. Тимошишин
27 августа 1987 г.

ИНСТРУКЦИЯ № 9-1 |87

о порядке составления отчетов об охране воздушного бассейна по форме 2-тп (воздух) на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР

МОСКВА 1988

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА

Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ) ВНПО «Зернопродукт»

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. С. Разворотнев, Н. П. Володин

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Группой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Управления Главного механика и Главного энергетика Министерства хлебопродуктов СССР

Руководитель группы *В. Ф. Романенко*

Ст. инженер *Л. Г. Третьяк*

УТВЕРЖДЕНА

Министерством хлебопродуктов СССР

Зам. министра *М. Л. Тимошкин*

Замечания и предложения к инструкции просим направлять по адресу: 127434, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 11, ВНИИЗ ВНПО «Зернопродукт»

МИНИСТЕРСТВО
ХЛЕБОПРОДУКТОВ СССР

Указание
27 августа 1987 г.
№ 8-59/745

Министерствa хлебопродуктов союзных республик организации, непосредственно подчиненные Министерству хлебопродуктов СССР

О ДОВЕДЕНИИ ИНСТРУКЦИИ

Направляется для руководства и использования в работе отраслевая «Инструкция о порядке составления отчетов об охране воздушного бассейна по форме 2-тп (воздух) на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР», разработанная ВНИИЗом и согласованная с Госкомгидрометом.

Инструкция необходима при подготовке отчетов по форме 2-тп (воздух), которая позволяет определять расчетным методом количество выбросов пыли из аспирационных и пневмотранспортных установок в зависимости от типа пылеуловителей на предприятиях по хранению и переработке зерна, а при заполнении ее таблиц — более точно учитывать действительное количество вредных веществ, улавливаемых и выбрасываемых в атмосферу.

Хлебопекарные и макаронные предприятия могут руководствоваться данной инструкцией при наличии аналогичных типов пылеуловителей, указанных в инструкции.

Предприятия, не относящиеся к основным источникам загрязнения, по согласованию с местными органами Госкомгидромета, могут использовать данную инструкцию при разработке нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ), устанавливая указанные нормативы на уровне фактических выбросов по данным формы 2-тп (воздух).

И. о. первого заместителя Министра М. Л. ТИМОШИШИН

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления главного механика и энергетика Минхлебопродуктов СССР
Б. Н. Омельченко
23 декабря 1986 г.

Начальник Управления бухгалтерского учета, отчетности и контроля
Н. А. Цимбалюк
26 августа 1987 г.

Зам. директора ВНИИЗ по научной работе, к. т. н.
А. М. Ващура
17 декабря 1986 г.

Зав. лабораторией охраны труда, аспирации и пневмотранспорта ВНИИЗ, к. т. н.
Н. П. Володин
12 декабря 1986 г.

Руководитель темы, к. т. н.
А. С. Разворотнев
11 декабря 1986 г.

ИНСТРУКЦИЯ № 9-12/87
О ПОРЯДКЕ СОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ ОБ ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ПО ФОРМЕ 2-тп (ВОЗДУХ) НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА МИНИСТЕРСТВА ХЛЕБОПРОДУКТОВ СССР

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая инструкция предназначена для составления отчетов по форме № 2-тп (воздух) по всем производственным объединениям (комбинатам), предприятиям системы Минхлебопродукта СССР, имеющим стационарные источники выделения вредных веществ в атмосферу, независимо от того, оснащены они или не оснащены газопылеулавливающим оборудованием.

1.2. Производственные объединения (комбинаты) представляют отчеты по месту своего расположения во все установленные формой адреса в целом по объединению с приложением отчетов по каждой производственной единице (предприятию) на самостоятельном балансе, независимо от их территориального нахождения.

1.3. Отчет составляют в целом за год и высылают 5 декабря отчетного года. Данные за 5—31 декабря определяют расчетом.

1.4. При составлении формы все графы каждой заполняемой строки должны содержать число или знак отсутствия явления — прочерк, кроме граф «КС». Значение числа указывают с точностью до третьего знака после запятой.

1.5. Учету подлежат все вредные вещества, содержащиеся в отходящих газах и аспирационном воздухе от стационарных источников загрязнения на предприятии, в организации, учреждении.

На предприятиях отрасли основным веществом, загрязняющим атмосферу, является пыль: зерновая, мучная, комбикормовая. В табл. 1 приведен перечень производств с характерными для них видами пыли.

Минздравом СССР (письмо от 08.01.88 № 8-59/25) временно до 01.01.1990 года разрешено использовать для расчета рассеивания пыли мучной и зерновой по предельно допустимой концентрации (ПДК) неорганической пыли, содержащей менее 20% двуокиси кремния: максимально разовая — 0,5 мг/м³ и среднесуточная — 0,15 мг/м³, согласно п. 198 ПДК загрязняющих веществ в атмо-

сферном воздухе населенных мест № 3086—84 (письмо от 06.01.1988 г. № 121-9/10-11).

Для комбикормовой пыли Минздравом СССР утвержден ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест: пыль комбикормовая (в пересчете на белок) — 0,01 мг/м³ (список от 28.07.1987 г. № 4414—87). По разъяснению НИИ общей и коммунальной гигиены АМН СССР имеется ввиду белок животного происхождения. (Указание Минхлебопродукта СССР от 08.01.88 № 8-59/25).

Таблица 1

Производство	Цех, отделение, участок	Вид пыли
Хранение зерна	Элеватор	Зерновая
	Склад	»
	Зерносушилка	»
Переработка зерна в муку	Подготовительное отделение	Зерновая
	Размольное отделение	Мучная
	Склад готовой продукции	»
	Выбойное отделение	»
Выработка крупы	Подготовительное отделение	Зерновая
	Рушальное отделение	»
	Выбойное отделение	»
Выработка комбикормов	Подготовительное отделение	Комбикормовая
	Производственное (смесительное) отделение	»
	Отделение готовой продукции	»

Количество пыли за отчетный период указывают на основании инструментальных замеров или на основании расчетов, проводимых по настоящей инструкции.

Количество выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котельных и зерносушилках определяют расчетом по «Методике расчетов выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч», утвержденной Госкомгидрометом 05.08.85. При расчете выбросов оксидов азота от зерносушилки для определения ее тепловой мощности принимают удельные затраты энергии на сушку одной плановой тонны 97 кВт · ч/т.

Количество выбросов пыли от металло- и деревообрабатывающих станков определяют расчетом по настоящей инструкции. Удельные показатели пыли от оборудования, характерного для отрасли, приняты по «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ от машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий», согласованной Госкомгидрометом и изложенной в книге «Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами». Ленинград: Гидрометеоиздат, 1986.

1.6. Источники загрязнения воздушного бассейна состоят из источников выделения и источников выбросов вредных веществ в атмосферу.

К источникам выделения относятся: технологическое и транспортное оборудование, зерносушилки, котельные, сварочные посты, металло- и деревообрабатывающие станки. Источники выделения подразделяют на организованные, оборудованные системой специальных газопроводов для отвода вредных веществ, и неорганизованные, выбрасывающие вредные вещества непосредственно в атмосферу.

На предприятиях по хранению и переработке зерна к неорганизованным источникам выделения относят шахты зерносушилок.

Источником выбросов вредных веществ называют устройство, посредством которого осуществляется выброс в атмосферу. На предприятиях по хранению и переработке зерна источниками выбросов являются: аспирационные и пневмотранспортные установки, шахты зерносушилок, а также дымоходы и установки местной вытяжной вентиляции: от сварочных постов, от металло- и деревообрабатывающих станков.

2. РАЗДЕЛ I. Выбросы вредных веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

2.1. В этом разделе формы 2-тп заполняют следующие строки: 101, 102, 105, 106, 110, 111, 112, 113. В строке 106 записывают следующее: наименование вредного вещества (графа В) — «взвешенные вещества», код вещества (графа Б) — 986.

2.2. В графе 1 всех заполняемых строк записывают сумму цифр, приведенных в графах 2 и 4. В графе 5 указывают плановые задания по улавливанию пыли, установленные предприятию вышестоящей организацией. Порядок расчета значений, указываемых в графах 9 и 10, показан на бланке отчетности.

2.3. В строке 101 во всех графах указывают сумму строк 102 и 110. Строка 102 во всех графах соответствует строкам 105 и 106. В строке 110 указывают сумму строк 111, 112, 113.

2.4. В строках 102, 105 и 106 приводят одинаковые данные по количеству выбросов пыли (твердых частиц): при сжигании топлива в котельных установках, от технологического и транспортного оборудования, от зерносушилок, от сварочных постов, от металло- и деревообрабатывающих станков. Строки 102, 105 и 106 заполняют во всех графах.

В графе 1 указывают общее количество пыли, отходящей от всех перечисленных выше источников выделения. В графе 2 указывают суммарное количество пыли, отходящей от зерносушилок и от котельных установок. В графе 3 приводят количество пыли, отходящей от котельных установок. В графу 4 записывают суммарное количество пыли, отходящей от технологического и транспортного оборудования, от сварочных постов, от металло- и деревообрабатывающих станков. В графе 6 приводят общее количество уловленной пыли, отходящей от технологического и транспортного оборудования, от сварочных постов, металло- и деревообрабатывающих станков. В графе 7 указывают количество уловленной пыли, отходящей только от технологического и транспортного оборудо-

вания. В графу 8 записывают общее количество пыли, выбрасываемой в атмосферу.

2.4.1. Расчет количества пыли, отходящей от котельных установок, производят по методике Госкомгидромета СССР [1] для жидкого и твердого топлива. При использовании в котельных природного газа пыли в отходящих газах не образуется.

2.4.2. Количество пыли, отходящей от транспортного и технологического оборудования, равно суммарному количеству пыли, поступающей в пылеуловители аспирационных и пневмотранспортных установок, обслуживающих это оборудование. Количество отходящей пыли от оборудования вычисляют по формуле:

$$M_{\text{п}} = 10^{-3} \cdot T \cdot \sum_{i=1}^{N} Q_i \cdot z_i \cdot t_i, \qquad (2.1)$$

где $M_{\text{п}}$ — количество отходящей от оборудования пыли, т/год;

T — годовой период работы предприятия, сут/год;

Q_i — количество воздуха, поступающего в пылеуловитель i-й аспирационной или пневмотранспортной установки, тыс. м³/ч;

z_i — концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель i-й аспирационной или пневмотранспортной установки, г/м³;

t_i — время работы в течение суток i-й аспирационной или пневмотранспортной установки, ч/сут;

N — количество установок на предприятии.

Значения Q_i и z_i для каждой установки принимают из эксплуатационных паспортов на пылеуловители, составленных на основании данных инструментальных замеров и зарегистрированных в инспекции по охране атмосферного воздуха.

В отчетный период (год), в который проведены инструментальные замеры, форму 2-тп (воздух) заполняют по данным замеров. В отчетный год, в который инструментальных замеров не проведено, значения Q_i и z_i определяют по настоящей Инструкции расчетом, приведенным ниже.

В установках, оборудованных рукавными фильтрами, расход воздуха вычисляют по формуле:

$$Q_i = 3{,}6qF_i, \qquad (2.2)$$

где Q_i — расход воздуха, тыс. м³/ч;

q — удельная нагрузка, м³/с · м²;

F_i — площадь фильтрующей поверхности, м².

Для фильтров типа Г4-БФМ принимают q = 0,025 м³/с · м², для фильтров типа РЦИ — q = 0,1 м³/с · м² [2].

В установках, оборудованных циклонами, расход воздуха определяют по следующей формуле [3]:

$$Q_i = 3{,}6F_{\text{вх}.i}\sqrt{\frac{2\Delta H}{\xi_{\text{р}}}}, \qquad (2.3)$$

где Q_i — расход воздуха, тыс. м³/ч;

ΔH — измеренное значение сопротивления циклона, Па (1 Па = 0,1 кг/м² = 0,1 мм вод. ст.);

ξ — коэффициент сопротивления циклона;

$\rho = 1{,}2$ — плотность воздуха, кг/м³;

$F_{вх.\,i}$ — площадь входного отверстия циклона, м²

Сопротивление циклона измеряют при помощи U-образного манометра по схеме на рис 1 При двухступенчатой очистке воздуха измеряют сопротивление только второй ступени.

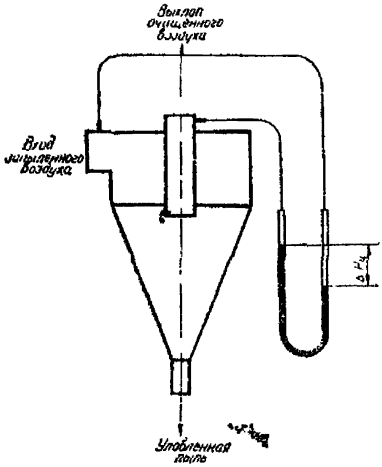


Рис. 1. Схема измерения сопротивления циклона

Коэффициент сопротивления принимают в зависимости от типа циклона по данным [3]: для 4БЦШ $\xi = 5{,}0$, для ЦОЛ $\xi = 4{,}0$; для УЦ $\xi = 20D$, где D — диаметр циклона, м.

Площадь входного отверстия принимают по табл. 2 [2].

Концентрацию пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель, в формуле 2 1 определяют из выражения:

$$z_i = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} z_j k_j, \qquad (2\,4)$$

где z_j — концентрация пыли в воздухе, отходящем от j-й машины (оборудования) в i-й установке, г/м³;

m — количество машин (оборудования), объединенных в i-ю установку;

k_j — количество однотипных машин (оборудования) в i-й установке.

Концентрацию пыли в воздухе (z_j), отходящем от оборудования элеваторов, принимают из графы 2 табл. 3, от оборудования подготовительных и шелушильных отделений мукомольных и крупяных заводов принимают из графы 2 табл. 4, от оборудования размольных отделений мукомольных заводов принимают из графы 2 табл 5 [4], от оборудования комбикормовых заводов принимают из табл. 5а [8].

Концентрацию пыли в воздухе (г/м³), отходящем от воздушно-ситовых сепараторов на элеваторе, определяют в зависимости от расхода отсасываемого воздуха по формуле [4]:

$$z_j = 10\frac{Q_j}{Q_н}, \qquad (2.5)$$

где Q_j — фактический расход отсасываемого воздуха, тыс. м³/ч,

$Q_н$ — нормативный расход отсасываемого воздуха, тыс. м³/ч (для ЗСМ-50 $Q_н = 10{,}8$ тыс. м³/ч, для ЗСМ-100 $Q_н = 21{,}6$ тыс. м³/ч).

Таблица 2

Площади входных отверстий центробежных пылеуловителей

Тип пылеуловителя	Площадь входных отверстий, м²								
	Типоразмер пылеуловителя								
ЦОЛ	1 0,0143	1,5 0,0227	3 0,0455	4,5 0,0693	6 0,0886	9 0,1383	12 0,1801	18 0,2756	
4БЦШ	200 0,0184	225 0,0234	250 0,0290	275 0,0352	300 0,0420	350 0,0560	400 0,0736	450 0,0936	500 0,1160	550 0,1408
УЦ *	450 0,01255	500 0,0157	550 0,0190		600 0,0225	650 0,0266		700 0,03063	

* Значения площадей приведены для одиночного циклона (пример 2 × ЗУЦ 600 площадь равна 6 × 0,0225 = 0,135 м²).

Таблица 3

Выбор зависимости (рис. 2) для определения концентрации пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу циклонами элеваторов

Наименование аспирируемого оборудования	Концентрация пыли в воздухе, отходящем от оборудования, г/м³	Номер зависимости на рис. 2 для пылеуловителя	
		4БЦШ	ЦОЛ
1	2	3	4
Прием зерна с железной дороги (заглубленная яма, насыпные лотки, сбрасывающие коробки)	1,3	3	4
Башмаки норий	2,0	4	5
Насыпные лотки подсилосных транспортеров	0,6	2	4
Сбрасывающие коробки подсилосных транспортеров	2,0	4	5
Автоматические весы, подвесовой и надвесовой бункера, головки норий	1,2	3	4
Поворотные круги, надсепараторные бункера	0,6	2	3
Насыпные лотки надсилосных транспортеров	1,5	3	4
Сбрасывающие тележки	0,7	2	3
Цепные транспортеры	0,8	2	3
Пневмотранспорт отходов	3,0	5	6
Воздушно-ситовые сепараторы	По формуле (2.5)	5	6

Таблица 4

Выбор зависимости (рис. 2) для определения концентрации пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу циклонами подготовительных и шелушильных отделений мукомольных и крупяных заводов

Наименование аспирируемого оборудования	Концентрация пыли в воздухе, отходящем от оборудования, г/м³	Номер зависимости на рис. 2 для пылеуловителя	
		4БЦШ	ЦОЛ
1	2	3	4
Головки норий производительностью до 20 т/ч, скальператоры	1,3	3	4
Триеры, бураты, камнеотборники, сепараторы шкафного типа	1,2	3	4
Сепараторы воздушно-ситовые, концентраторы	4,0	5	6
Башмаки норий, аспирационные колонки	2,0	4	5
Магнитные колонки, весы, емкости, цепные транспортеры, шнеки	0,6	2	3
Шелушильные, обоечные, щеточные машины	2,5	4	5
Падди-машины	1,5	3	4
Рассевы, пневмотранспорт (зерна, отходов)	3,0	4	6

Таблица 5

Выбор зависимости (рис. 3) для определения концентраций пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу циклонами размольных отделений мукомольных заводов

Наименование аспирируемого оборудования	Концентрация пыли в воздухе, отходящем от оборудования, г/м³	Номер зависимости на рис. 3 для пылеуловителя	
		4БЦШ	УЦ
1	2	3	4
Разветвленные пневмотранспортные установки	3,0	4	2
Ситовеечные машины	8,0	6	3
Вальцовые станки	20,0	7	4
Башмаки норий	8,0	6	3
Вальцовые станки и башмаки норий, аспирируемые через самотек из-под станка на норию	60,0	7	5
Рассевы	60,0	7	5
Весовыбойные аппараты, весы, смесители, просеивающие машины	4,0	4	2
Магнитные колонки	20,0	7	4
Цепные транспортеры, шнеки, емкости, аэрожелоба	2,0	3	1

Таблица 5а

Средние значения концентрации пыли в воздухе, отходящем от различных видов оборудования комбикормовых предприятий

Наименование аспирируемого оборудования или технологической линии	Концентрация пыли в воздухе, отходящем от оборудования, г/м³
Зерновая пыль *	
Прием зерна с ж.-д. и автотранспорта	3,3
Башмаки норий	3,8
Цепные транспортеры	2,2
Наддробильные бункера	2,2
Магнитные колонки	0,7
Пыль мучнистых продуктов *	
Прием ж.-д. транспорта	5,7
Башмаки норий	22,8
Цепные транспортеры	4,9
Магнитные колонки	6,3
Бункеры	2,2
Весы	5,0
Смесители	10,8
Просеиватели	8,3
Охладительные колонки	0,8
Линии подготовки минерального сырья	12,2
Линии предварительного смешивания трудносыпучих компонентов	15,3
Линии гранулирования	3,6

* Номер зависимости для определения выбросов зерновой пыли (рис. 2) принимают по табл. 4. Номер зависимости для определения выбросов мучнистых продуктов (рис. 3) принимают по табл. 5.

2.4.3. Количество пыли, отходящей от коробов шахтных зерносушилок и шахт охлаждения зерна пневмогазовых и газорециркуляционных зерносушилок, определяют по формуле [3]:

$$M_{з.с} = 10^{-4} \cdot П_с \cdot \omega \cdot t, \qquad (2.6)$$

где $M_{з.с}$ — количество пыли, отходящей от зерносушилки, т/год;

$П_с$ — производительность сушки, т/ч;

ω — засоренность зерна, %;

t — время работы сушилки в течение года, ч/год.

Для шахтных зерносушилок $\omega = \omega_з$, где $\omega_з$ — засоренность зерна, поступившего на сушку после предварительной очистки, %, принимают среднее значение в течение работы сушилки по данным лаборатории).

Для пневмогазовых и газорециркуляционных сушилок $\omega = 0{,}6\omega_0$.

2.4.4. Количество пыли (т/год), отходящей от металлообрабатывающих станков (заточных, шлифовальных, полировальных), определяют по формуле:

$$M_к = 10^{-3} \cdot t \cdot T \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i k_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i}, \qquad (2.7)$$

где t — среднее время работы станков в течение суток, ч/сут;

T — годовой период работы предприятия, сут/год;

y_i — удельное выделение пыли i-м видом оборудования при механической обработке металла, кг/ч;

k_i — количество однотипного (i-го) оборудования;

n — количество видов оборудования.

Значение y_i принимают по табл. 6 [5].

Таблица 6

Удельное выделение пыли (кг/ч) основным технологическим оборудованием при механической обработке металлов

Диаметр шлифовального или полировального круга	Круглошлифовальные станки	Заточные станки	Полировальные станки с войлочными кругами
1	2	3	4
100	—	0,040	0,060
150	0,117	0,062	—
200	—	0,085	0,080
250	—	0,110	—
300	0,155	0,135	0,120
350	0,170	0,160	—
400	0,180	0,182	0,160
450	—	0,205	—
600	0,235	—	0,260

2.4.5. *Количество пыли (т/год), отходящей от сварочного поста*, определяют по формуле:

$$M_c = 10^{-6} \sum_{i=1}^{n} y_i \cdot G_i, \qquad (2.8)$$

где y_i — удельное выделение пыли при ручной дуговой сварке сталей i-м видом электродов, г/кг;

G_i — масса электродов i-го вида, расходуемых в течение года, кг/год;

n — количество видов электродов.

Значение y_i принимают по табл. 7 [5].

Таблица 7

Удельное выделение (г/кг) загрязняющих веществ при ручной дуговой сварке сталей штучными электродами

Наименование загрязняющих веществ	Тип (марка) электрода							
	АНО-3	АНО-4	АНО-5	АНО-6	АНО-7	АНО-9	ОЗС-3	ОЗС-4
Сварочный аэрозоль (пыль)	17,0	6,0	14,4	16,3	12,4	16,0	15,3	18,9

2.4.6. Количество пыли (т/год), отходящей от деревообрабатывающих станков, определяют по формуле:

$$M_д = 10^{-3} \cdot t \cdot T \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i k_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i}, \qquad (2.9)$$

где y_i — удельные выделения пыли при обработке древесины i-м видом оборудования, кг/ч;

k_i — количество оборудования одного (i-го) вида;

n — количество видов оборудования.

Значение y_i принимают по табл. 8 [5].

2.4.7. Выброс пыли, отходящей от технологического и транспортного оборудования, вычисляют по формуле:

$$M_{и.вых} = 10^{-3} \cdot T \cdot \sum_{i=1}^{N} Q_i \cdot z_{i\,вых} \cdot t_i, \qquad (2.10)$$

где

$M_{и.вых}$ — выброс пыли, отходящей от технологического и транспортного оборудования, т/год;

$z_{i\,вых}$ — концентрация пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу i-й установкой, г/м³;

Q_i — расход воздуха на выхлопе, тыс. м³/ч.

Таблица 8

Пылеобразование при механической обработке древесины

Наименование оборудования	Среднее количество отходов, кг/ч	Среднее содержание пыли	
		доля, %	количество (удельные выделения пыли), кг/ч
1	2	3	4
Круглопильные			
Ц6-2	29,7	36	10,7
ЦТЭФ	46,3	34	15,7
ЦМЭ-2, ЦТБ-4	44,0	36	15,8
ЦПА-40	44,0	35	15,3
Ц2К12	35,0	34	11,8
ЦА-2А	61,0	35	21,5
ЦДК-4	78,0	36	28,1
Строгальные			
СФ-3, СФ-4	33,0	25	8,2
СФ-6	73,0	25	18,2
СФА-4, СР-3	97,0	25	24,2
СФА-6	190,0	25	47,6
Ленточнопильные			
ЛС-80	29,0	34	9,8

Значения Q_i и $z_{i\,вых}$ для каждой установки принимают по данным инструментальных замеров или из эксплуатационных паспортов пылеуловителей. В отчетный год, в который не проведены инструментальные измерения, значения Q_i и $z_{i\,вых}$ определяют следующим образом.

В установках, оборудованных рукавными фильтрами, расход воздуха определяют по формуле (2.2), а концентрацию пыли принимают равной 0,02 г/м³ [6].

В установках, оборудованных циклонами, расход воздуха определяют по формуле (2.3), а концентрацию пыли определяют по графикам на рис. 2 для зерновой пыли и на рис. 3 для мучной пыли [4]. На графиках концентрация пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, дана в зависимости от типа пылеуловителя, от скорости воздуха и концентрации пыли в нем на входе в циклон (табл. 3, 4, 5).

Номер кривой на рис. 2 и 3 выбирают по табл 3, 4, 5, используя значение концентрации пыли, вычисленное по формуле 2.4. Принимают номер кривой, для которой значение концентрации пыли, приведенное в таблицах, наиболее близко к расчетному, по формуле 2.4.

При двухступенчатой очистке принимают на рис. 2 и на рис. 3 кривую *1* (см. вкладку).

Скорость воздуха на входе в циклон определяют по формуле [3]:

$$V_{\text{п}} = \sqrt{\frac{2\Delta H}{\xi\rho}}, \qquad (2.11)$$

где $V_{\text{п}}$ — скорость воздуха на входе в циклон, м/с;

$\rho = 1{,}2$ кг/м³ — плотность воздуха.

Пример. Аспирационная установка, оборудованная циклонами 4БЦШ, обслуживает на элеваторе башмаки норий. Сопротивление циклона равно 60 кг/м² = 600 Па. По табл. 3 выбираем зависимость 4 на рис. 2. Скорость воздуха $V_{\text{п}} = 14{,}0$ м/с. По рис. 2 запыленность выбрасываемого воздуха равна 0,094 г/м³.

2.4.8. Выброс вредных веществ от котельных установок и зерносушилок, не оборудованных пылеуловителями, равен количеству вредных веществ, отходящих от этих источников выделения, вычисляемому для котельных установок по методике Госкомгидромета [11], а для зерносушилок по формуле (2.6).

2.4.9. Выброс пыли, отходящей от сварочного поста, от металло- и деревообрабатывающих станков, вычисляют по формуле:

$$M_{\text{м. вых}} = (1 - \eta) M_{\text{м}}; \qquad (2.12)$$

$$M_{\text{с. вых}} = (1 - \eta) M_{\text{с}};$$

$$M_{\text{д. вых}} = (1 - \eta) M_{\text{д}},$$

где $M_{\text{м вых}}$, $M_{\text{с вых}}$, $M_{\text{д. вых}}$ — выброс пыли соответственно от металлообрабатывающих станков, от сварочного поста и от деревообрабатывающих станков, т/год;

η — степень улавливания пыли.

Степень улавливания пыли принимают по табл. 9 в зависимости от типа пылеуловителя.

Таблица 9

Степень улавливания пыли, отходящей от сварочного поста металло- и деревообрабатывающих станков

Тип пылеуловителя			
ЦОЛ	4БЦШ	УЦ	Прочие
0,980	0,985	0,990	По паспорту пылеуловителя

2.4.10. Количество уловленной (всего) пыли определяют из выражения:

$$M_{\text{ул}} = (M_{\text{ч}} - M_{\text{м. вых}}) + (M_{\text{с}} - M_{\text{с. вых}}) + (M_{\text{н}} - M_{\text{н. вых}}) + (M_{\text{д}} - M_{\text{д вых}}). \qquad (2.13)$$

Полученное значение записывают в графу 6 строк 102, 105 и 106.

2.4.11. Количество утилизированной пыли определяют из выражения:

$$M_{ут} = M_{и} - M_{и\ вых}. \qquad (2.14)$$

Значение $M_{ут}$ записывают в графу 7 строк 102, 105 и 106.

2.5. Газообразные вредные вещества: сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота образуются при сжигании топлива в котельных и зерносушилках. Все газообразные вещества, перечисленные выше, выбрасываются в атмосферу без очистки, поэтому заполняют только графы 1, 2, 3 и 8, в остальных ставят прочерк.

В графах 1, 2 и 8 указывают суммарное значение количества отходящих веществ, а в графе 3 — количество вредных веществ, отходящих от котлов котельных.

2.5.1. Количество вредных газообразных веществ, отходящих от котлов котельных и зерносушилок, определяют по методике Госкомгидромета [1] и записывают в строки 111, 112 и 113.

3. РАЗДЕЛ II. Выполнение мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу

3.1. В графе А указывают порядковый номер строки (начиная с 201).

3.2. В графе Б приводят наименования всех видов оборудования (технологического, транспортного и т. д.), на которых в отчетном году проводили мероприятия по охране атмосферного воздуха, в том числе и не предусмотренные планом.

3.3. В графе 1 указывают сначала плановые мероприятия, а затем незапланированные, но завершенные в отчетном году. Все проводимые мероприятия делят на 5 групп (см. табл. 10) с выделением в каждой из них «плановых» и «неплановых».

Таблица 10

Группа	Мероприятия	Шифр
I	Совершенствование технологических процессов, включая снижение неорганизованных выбросов:	
	плановое	1
	неплановое	2
II	Строительство новых очистных установок:	
	плановое	3
	неплановое	4
III	Повышение эффективности существующих очистных установок	
	плановое	5
	неплановое	6
IV	Ликвидация источников загрязнения:	
	плановое	7
	неплановое	8
V	Перепрофилирование цеха.	
	плановое	9
	неплановое	0

Шифр мероприятия указывают в графе 2 отчетности.

К I группе мероприятий относят:

повышение герметичности оборудования;

сокращение технологических операций, длины транспортных коммуникаций, мест пересыпки зерна и зернопродуктов;

замена механического транспорта для перемещения сыпучих материалов на вакуумный пневматический транспорт.

К группе II относят замену инерционных пылеуловителей (циклонов) на рукавные фильтры.

К III группе мероприятий относят:

снижение подсосов воздуха в пылеуловителях;

установку на выводе пыли из пылеуловителей более совершенных герметизирующих устройств (шлюзовых затворов и т. д.);

наладку оптимальных режимов работы пылеуловителей на основе инструментальных замеров выбросов пыли.

К группе IV — ликвидация загрязнения — относят сокращение количества аспирационных установок за счет уменьшения точек отсоса.

К мероприятиям V группы относят, например, выпуск гранулированных комбикормов вместо рассыпных.

3.4. В графах 3, 4 и 5 указывают затраты в тыс. руб. на выполнение мероприятий.

3.5. В графе 6 приводят данные по снижению выбросов в атмосферу в отчетном году.

4. РАЗДЕЛ III. Характеристика источников выделения вредных веществ

4.1. В графе А указывают номер строки, начиная с 301.

4.2. В графе 1 приводят общее количество аспирационных и пневмотранспортных установок, зерносушилок, дымоходов котельных, установок вытяжной вентиляции.

В графе 2 приводят общее количество дымоходов котельных, аспирационных и вытяжных установок. В графе 3 указывают суммарное количество аспирационных, пневмотранспортных и вытяжных установок.

5. РАЗДЕЛ IV. Изменение количества выброшенных вредных веществ по сравнению с предыдущим годом. Количество отходящих вредных веществ по плану на отчетный год

5.1. В этом разделе приводят: данные по выбросам в атмосферу вредных веществ за предыдущий год; уменьшение или увеличение выбросов вредных веществ; плановые показатели по количеству вредных веществ, отходящих от стационарных источников выделения, установленные нормативы ПДВ или ВСВ.

5.2. На предприятиях отрасли заполняют строки 501, 502, 505, 506, 507, 508 и 509. Приведенные в форме 2-тп (воздух) плановые показатели и данные за предыдущий год должны иметь единую методологическую основу с отчетными данными.

6. ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ФОРМЫ 2-тп (ВОЗДУХ)

Для заполнения первого раздела формы 2-тп (воздух) производят расчет выбросов твердых веществ (пыли) и расчет выбросов газообразных веществ. В примере расчет выполнен по условно принятым данным, характерным для предприятий хранения и переработки зерна.

6.1 Расчет выбросов твердых веществ (пыли).

Данные для удобства расчета выбросов пыли записывают в табл. 11

В каждую строку графы 2 табл. 11 записывают наименование и количество оборудования, объединенного в одну аспирационную установку. В графе 3 приводят значения времени работы установки в течение суток, а в графе 4 — номер аспирационной установки. В графе 5 указывают тип (марку) фактически установленного пылеуловителя. В графу 6 записывают сопротивление циклонов на основании инструментальных замеров.

При двухступенчатой очистке указывают сопротивление только второй ступени. Значения расхода воздуха и концентраций пыли, записываемые в графы 7, 8 и 9, определяют расчетом (см. табл. 11).

6.1.1. Аспирационная установка № 1 (зерновая пыль).

Расход воздуха (графа 7 в табл. 11) определим по формуле 2.3, где $F_{вх} = 0{,}0736$ м^2 принимаем по табл. 2 для циклона 4БЦШ-400.

$$Q_1 = 3{,}6\ 0{,}0736\ \sqrt{\frac{2 \cdot 600}{5 \cdot 1{,}2}} = 3{,}75 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}.$$

Концентрацию пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель (графа 8 табл. 11), определим по формуле (2.4), в которой концентрацию пыли в воздухе, отходящем от каждого вида оборудования, принимаем по табл. 3: от сбрасывающей коробки — 2,0 г/м^3, от башмака нории — 2,0 г/м^3.

$$z_1 = \frac{1}{6}(3 \cdot 2{,}0 + 3 \cdot 2{,}0) = 2{,}0 \text{ г/м}^3.$$

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по графику на рис. 2 при скорости воздуха на входе в циклон $V_n = \sqrt{\frac{2 \cdot 600}{5 \cdot 1{,}2}} = 14{,}0$ м/с, вычисленной по формуле 2.11. Номер кривой выбираем по табл. 3 в зависимости от концентрации пыли в воздухе, отходящем от оборудования (в аспирационном воздухе), и типа пылеуловителя. Концентрации пыли в аспирационном воздухе 2,0 г/м^3 и пылеуловителю 4БЦШ соответствует кривая 4, тогда

$$z_{1вых} = 0{,}090 \text{ г/м}^3.$$

6.1.2. Аспирационная установка № 2 (зерновая пыль).

Цех, отделение, участок	Наименование и количество источников выделения	Время работы установки в течение суток (года *), ч	№ аспирационной установки	Тип (марка) пылеуловителя	Сопротивление пылеуловителя, Па	Расход воздуха, тыс. м³/ч	Концентрация пыли в воздухе, г/м³	
							отходящем от оборудования	выбрасываемом в атмосферу
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Элеватор	Сбрасывающая коробка — 3 шт. Башмак нории — 3 шт.	8,0	1	4БЦШ-400	600	3,75	2,000	0,090
	Головка нории — 3 шт. Надвесовой бункер — 2 шт.. Весы — 2 шт., подвесовой бункер — 2 шт. Поворотный круг — 3 шт.	16,0	2	Двухступенчатая очистка 4БЦШ-500 и 4БЦШ-450	1000	6,15	1,050	0,020
	Сепаратор воздушно-ситовой ЗСМ-100	8,0	3	4БЦШ-550	800	8,28	3,830	0,090
	Сушилка для зерна	240*	4	Нет	—	—	—	—
Мукомольный завод	Триер — 4 шт., шнек — 2 шт., обоечная машина — 3 шт.	24,0	5	4БЦШ-350	700	3,08	1,500	0,053
	Скальператор — 2 шт., сепаратор шкафного типа — 1 шт., весы — 2 шт., головка нории — 3 шт.	24,0	6	ЦОЛ-3	350	1,98	1,100	0,150
	Рассевы — 8 шт. Ситовейка — 1 шт.	24,0	7	Рукавный фильтр Г4-1БФМ-90	—	8,10	54,200	0,020

Продолжение

Цех, отделение, участок	Наименование и количество источников выделения	Время работы установки в течение суток (года *), ч	№ аспирационной установки	Тип (марка) пылеуловителя	Сопротивление пылеуловителя, Па	Расход воздуха, тыс м³/ч	Концентрация пыли в воздухе, г/м³	
							отходящем от оборудования	выбрасываемом в атмосферу
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Весовыбойный аппарат — 4 шт., магнитные колонки — 2 шт	24,0	8	ЗУЦ-600	1200	3,71	9,330	0,050
Ремонтный цех	Заточный станок с диаметром абразивного круга 150 мм — 2 шт., с диаметром 300 мм — 1 шт.	2,0	9	ЦОЛ-1,5	250	—	—	—
	Сварочный пост Используемые электроды — АНО — 4,40 кг в год	2,0	10	ЦОЛ-1,5	—	—	—	—
	Строгальный станок для древесины СФ-4 — 1 шт. Круглопильный станок — Ц6-2 — 1 шт	2,0	11	ЦОЛ-3	—	—	—	—
Котельная	Работает на газовом топливе, твердых веществ в продуктах сгорания не образуется	—	12	Нет	—	—	—	—

Расход воздуха равен:

$$Q_2 = 3{,}6 \cdot 0{,}093 \sqrt{\frac{2 \cdot 1000}{5 \cdot 1{,}2}} = 6{,}15 \text{ тыс. м}^3/\text{ч},$$

где 0,093 м² = $F_{вх}$ — площадь входного отверстия циклона 4БЦШ-450 второй ступени (табл. 2).

Концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель, составляет:

$$z_2 = \frac{1}{12}(3\ 1{,}2 + 2\ 1{,}2 + 2 \cdot 1{,}2 + 2 \cdot 1{,}2 + 3 \cdot 0{,}6) = 1{,}050 \text{ г/м}^3,$$

где 1,2 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от головок норий, весов, надвесовых и подвесовых бункеров (табл. 3);

0,6 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от поворотных кругов (табл. 3).

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по кривой 1 на рис. 2 при

$$V_п = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000}{5 \cdot 1{,}2}} = 18{,}3 \text{ м/с};$$

$$z_{двых} = 0{,}020 \text{ г/м}^3.$$

Принята кривая 1, так как для улавливания пыли используют двухступенчатую очистку.

6.1.3. Аспирационная установка № 3 (зерновая пыль)

Расход воздуха равен:

$$Q = 3{,}6\ 0{,}1408 \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{5 \cdot 1{,}2}} = 8{,}28 \text{ тыс. м}^3/\text{ч},$$

где 0,1408 м² = $F_{вх}$ — площадь входного отверстия циклона 4БЦШ-550 (табл. 2).

Концентрацию пыли в воздухе, отходящем от воздушно-ситового сепаратора ЗСМ-100, определим по формуле (2.5), в которой

$$Q_п = 21{,}6 \text{ тыс. м}^3/\text{ч};$$

$$z_3 = 10 \cdot \frac{8{,}28}{21{,}60} = 3{,}830 \text{ г/м}^3.$$

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по кривой 5 (см. табл. 3) на рис. 2 при

$$V_п = \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{5 \cdot 1{,}2}} = 16{,}3 \text{ м/с};$$

$$z_{э.\ вых} = 0{,}90 \text{ г/м}^3.$$

6.1.4. Аспирационная установка № 4 (зерновая пыль)

Шахтная зерносушилка ДСП-32 является неорганизованным источником выделения пыли. Количество пыли, отходящей от коро-

бов сушилки, определим по формуле (2.6), в которой для расчета принимали значение $\omega_0 = 1{,}2\%$.

$$M_{,\ c} = 32 \cdot 1{,}2\ 240 \cdot 10^{-4} = 0{,}92 \text{ т/год}.$$

6.1.5. Аспирационная установка № 5 (зерновая пыль).

Расход воздуха равен:

$$Q_5 = 3{,}6\ 0{,}0560 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 700}{5 \cdot 1{,}2}} = 3{,}08 \text{ тыс. м}^3/\text{ч},$$

где 0,056 м^2 = $F_{вх}$ — площадь входного отверстия циклона 4БЦШ-350 (табл. 2).

Концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель, составляет:

$$z_5 = \frac{1}{9}\ (1{,}2 \cdot 4 + 0{,}6 \cdot 2 + 2{,}5 \cdot 3) = 1{,}500 \text{ г/м}^3,$$

где 1,2 г/м^3 — концентрация пыли в воздухе, отходящем от трие-ров (табл. 4);

0,6 г/м^3 — концентрация пыли в воздухе, отходящем от шне-ков (табл. 4);

2,5 г/м^3 — концентрация пыли в воздухе, отходящем от обоеч-ных машин (табл. 4).

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по кривой 3 на рис. 2 при

$$V_n = \sqrt{\frac{2 \cdot 700}{5 \cdot 1{,}2}} = 15{,}3 \text{ м/с}.$$

Номер кривой выбираем по табл. 4 для концентрации пыли 1,5 г/м^3 в воздухе, отходящем от оборудования, и для пылеуловите-ля 4БЦШ.

$$z_{5вых} = 0{,}053 \text{ г/м}^3.$$

6.1.6. Аспирационная установка № 6 (зерновая пыль).

Расход воздуха равен:

$$Q_6 = 3{,}6 \cdot 0{,}0455 \sqrt{\frac{2 \cdot 350}{4 \cdot 1{,}2}} = 1{,}98 \text{ тыс. м}^3/\text{ч},$$

где 0,0455 м^2 = $F_{вх}$ — площадь входного отверстия циклона ЦОЛ-3 (табл. 2).

Концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель, составляет:

$$z_6 = \frac{1}{8}\ (1{,}3 \cdot 2 + 1{,}2 + 0{,}6 \cdot 2 + 1{,}3 \cdot 3) = 1{,}100 \text{ г/м}^3,$$

где 1,3 г/м^3 — концентрация пыли в воздухе, отходящем от голо-вок норий и скальператоров (табл. 4);

1,2 г/м^3 — концентрация пыли в воздухе, отходящем от сепа-ратора шкафного типа (табл. 4);

0,6 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от весов (табл. 4).

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по кривой 4 на рис. 2 при

$$V_n \sqrt{\frac{2 \cdot 350}{4 \cdot 1,2}} = 12,1 \text{ м/с}.$$

Номер кривой выбираем по табл. 4 для концентрации пыли 1,2 г/м³ в воздухе, отходящем от оборудования (наиболее близкое значение к расчетному $z_в = 1,1$ г/м³), и пылеуловителя ЦОЛ.

$$z_{вых} = 0,150 \text{ г/м}^3.$$

6.1.7. Аспирационная установка № 7 (мучная пыль).

Расход воздуха определяем по формуле (2.2), в которой для рукавного фильтра типа Г4-1БФМ 90 $F = 90$ м² и $q = 0,025$ м³/с · м²:

$$Q_7 = 3,6 \cdot 0,025 \cdot 90 = 8,10 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}.$$

Концентрация пыли в аспирационном воздухе составляет:

$$z_7 = \frac{1}{9}(60 \cdot 8 + 8,0 \cdot 1) = 54,200 \text{ г/м}^3,$$

где 60 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от рассевов (табл. 5);

8,0 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от ситовечных машин (табл. 5).

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, после фильтра принимаем 0,020 г/м³.

6.1.8. Аспирационная установка № 8 (мучная пыль).

Расход воздуха определяем по формуле (2.3), в которой для ЗУЦ-600 $F_{вх} = 3 \cdot 0,0266 = 0,0798$ м² (табл. 2).

$$Q_8 = 3,6 \cdot 0,0798 \sqrt{\frac{2 \cdot 1200}{20 \cdot 0,6 \cdot 1,2}} = 3,71 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}.$$

Концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель, составляет:

$$z_в = \frac{1}{6}(4 \cdot 4,0 + 2 \cdot 20,0) = 9,330 \text{ г/м}^3$$

где 4,0 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от весовыбойных аппаратов (табл. 5);

20,0 г/м³ — концентрация пыли в воздухе, отходящем от магнитных колонок (табл. 5).

Концентрацию пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, определим по кривой 3 на рис. 3 при

$$V_n = \sqrt{\frac{2 \cdot 1200}{20 \cdot 0,6 \cdot 1,2}} = 12,9 \text{ м/с}.$$

Номер кривой выбираем по табл. 5 для концентрации пыли 8 г/м³ в воздухе, отходящем от оборудования (наиболее близкое значение к расчетному $z_в = 9{,}33$ г/м³), и для пылеуловителя УЦ.

$$z_{вых} = 0{,}050 \text{ г/м}^3.$$

6.1.9. Общее количество пыли, отходящей от технологического и транспортного оборудования, определим по формуле (2.1), в которой годовой период работы предприятия принимаем $T = 300$ сут/год.

$$M_и = 10^{-3} \cdot 300(3{,}75 \cdot 2{,}0 \cdot 8 + 6{,}15 \cdot 1{,}05 \cdot 16 + 8{,}28 \cdot 3{,}83 \cdot$$
$$\cdot 8{,}0 + 3{,}08 \cdot 1{,}50 \cdot 24{,}0 + 1{,}98 \cdot 1{,}10 \cdot 24 + 8{,}10 \cdot 54{,}2 \cdot$$
$$\cdot 24{,}0 + 3{,}71 \cdot 9{,}33 \cdot 24) = 0{,}3(60 + 103{,}320 + 253{,}690 +$$
$$+ 110{,}880 + 52{,}270 + 10536{,}480 + 830{,}740) = 3384{,}210 \text{ т/год}.$$

6.1.10. Общее количество пыли, выбрасываемой в атмосферу *аспирационными установками, обслуживающими* технологическое и транспортное оборудование, определим по формуле (2.10).

$$M_{и.\,вых} = 10^{-3} \cdot 300(3{,}75 \cdot 0{,}09 \cdot 8{,}0 + 6{,}15 \cdot 0{,}02 \cdot 16 + 8{,}28 \cdot 0{,}09 \cdot 8 +$$
$$+ 3{,}08 \cdot 0{,}053 \cdot 24 + 1{,}98 \cdot 0{,}15 \cdot 24 + 8{,}10 \cdot 0{,}02 \cdot 24 + 3{,}71 \cdot 0{,}05 \cdot$$
$$\cdot 24) = 0{,}3(2{,}700 + 1{,}968 + 5{,}962 + 3{,}918 + 7{,}128 + 3{,}888 +$$
$$+ 4{,}452) = 9{,}005 \text{ т/год}.$$

6.1.11. *Аспирационная установка № 9.*

Количество пыли, отходящей от заточных станков, определим по формуле (2.7), в которой годовой период работы установки принимаем 300 сут/год.

$$M_ц = \frac{0{,}062 \cdot 2 + 0{,}135 \cdot 1}{3} \cdot 2 \cdot 300 \cdot 10^{-3} = 0{,}186 \text{ т/год},$$

где 0,062 г/м — удельное выделение пыли от заточного станка с диаметром абразивного круга 150 мм (табл. 6);

0,135 г/с — удельное выделение пыли от заточного станка с диаметром абразивного круга 300 мм (табл. 6).

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу, определим по формуле (2.12), в которой значение $\eta = 0{,}98$ принимаем из табл. 9 для ЦОЛ.

$$M_{ц\ вых} = (1 - 0{,}98) \cdot 0{,}186 = 0{,}004 \text{ т/год}$$

6.1.12. *Аспирационная установка № 10.*

Количество пыли, отходящей от сварочного поста, определим по формуле (2.8).

$$M_с = 10^{-6} \cdot 6{,}0 \cdot 40 = 0{,}000 \text{ т/год},$$

где 6,0 г/кг — удельное выделение пыли при ручной сварке электродами АНО-4 (табл. 7).

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу, определим по формуле (2.12).

$$M_{\text{с. вых}} = (1 - 0{,}98) \cdot 0{,}000 = 0{,}000.$$

6.1.13. Аспирационная установка № 11.

Количество пыли, отходящей от деревообрабатывающих станков, определим по формуле (2.9).

$$M_{\text{д}} = \frac{24{,}2 \cdot 1 + 10{,}7 \cdot 1}{2} \cdot 2{,}0 \cdot 300 \cdot 10^{-3} = 10{,}47 \text{ т/год},$$

где 24,2 кг/г и 10,7 кг/г — удельные выделения пыли при обработке древесины, соответственно на СФ-4 и Ц6-2 (табл. 8).

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу, определим по формуле (2.12).

$$M_{\text{д. вых}} = (1 - 0{,}98) \cdot 10{,}47 = 0{,}209 \text{ т/год}.$$

6.1.14. В форму 2-тп (воздух) записываем следующие цифры.

Количество пыли, отходящей от всех видов оборудования, равно $M_{\text{и}} + M_{\text{з. с}} + M_{\text{м}} + M_{\text{с}} + M_{\text{д}} = 3584{,}21 + 0{,}920 + 0{,}186 + 0{,}000 + 10{,}47 = 3595{,}786$ т/год. Эту цифру указываем в графе 1 строк 102, 105 и 106 (см. бланк формы 2-тп).

Без очистки выбрасывается пыль, отходящая от зерносушилки. Цифру 0,920 т/год указываем в графе 2 строк 102, 105 и 106. В графе 3 ставим прочерк.

Количество пыли, поступающее на очистку, равно $M_{\text{и}} + M_{\text{м}} + M_{\text{с}} + M_{\text{д}} = 3584{,}21 + 0{,}186 + 0{,}000 + 10{,}470 = 3594{,}866$ т/год. Эту цифру записываем в графу 4 строк 102, 105 и 106.

Общее количество пыли, выбрасываемое в атмосферу, записываем в графу 8 строк 102, 105 и 106.

$$M_{\text{и. вых}} + M_{\text{з. с}} + M_{\text{ч. вых}} + M_{\text{с. вых}} + M_{\text{д. вых}} = 9{,}005 + 0{,}92 + 0{,}004 + 0{,}000 + 0{,}209 = 10{,}138 \text{ т/год}.$$

Количество уловленной пыли определим по формуле (2.13) $M_{\text{угол}} = (3584{,}21 - 9{,}005) + (0{,}186 - 0{,}004) + (0{,}000 - 0{,}000) + (10{,}470 - 0{,}209) = 3585{,}648$ т/год. Полученное значение записываем в графу 6 строк 102, 105 и 106.

Утилизируют пыль, отходящую от транспортного и технологического оборудования, поэтому в графу 7 строк 102, 105 и 106 записываем разность значений количества пыли, поступающей на очистку и выбрасываемой в атмосферу от технологического и транспортного оборудования, по формуле (2.14).

$$M_{\text{утил}} = 3584{,}21 - 9{,}005 = 3578{,}205 \text{ т/год}.$$

6.2. Расчет газообразных веществ.

Для примера расчета принимаем, что на предприятии газообразные вещества в атмосферу выбрасывают: котельная и зерносушилка, работающие на природном газе. Общий расход газа составляет 10 тыс. м³/год, в том числе на котельную — 7 тыс. м³/год, на

зерносушилку — 3 тыс. м³/год. Паропроизводительность котла — 6 т/ч.

Расчет производим по методике Госкомгидромета [1] Выброс осуществляется без очистки, поэтому в формулах расчета не учитываем степень улавливания газов.

6.2.1. Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегатов в единицу времени выполняют по формуле:

$$П_{SO_2} = 0{,}02\ BS^2,$$

где B — расход топлива, тыс. м³/год;

S^2 — содержание серы в топливе, мг/м³.

Для подавляющего числа видов природного газа выбросы оксидов азота не рассчитывают вследствие отсутствия серы в топливе.

6.2.2. Расчет выброса (т/год) оксида углерода (в пересчете на CO) выполняем по формуле.

$$П_{CO} = 0{,}001 C_{CO} B \left(1 - \frac{q_4}{100}\right),$$

где $C_{CO} = q_3 R Q_i^r$ — выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/тыс. м³;

$q_3 = 0{,}5$ — потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива (для природного газа — 0,5);

$R = 0{,}5$ — коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива (для природного газа 0,5), обусловленной наличием в продуктах сгорания оксида углерода;

$Q_i^r = 2{,}807$ — низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/м³ (приняли для расчета);

$q_4 = 0{,}5$ — потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива (для природного газа — 0,5).

$$П_{CO} = 0{,}001 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 2{,}807 \cdot 10 \cdot \left(1 - \frac{0{,}5}{100}\right) = 0{,}007 \text{ т/год.}$$

Эту цифру записываем в строку 112 граф 1, 2, 3 и 8.

В остальных графах 4, 6, 7 и 10 ставим прочерк.

6.2.3. Количество выбросов (т/год) оксидов азота (в пересчете на NO_2) рассчитываем по формуле:

$$П_{NO_2} = 0{,}001 \left(B_к Q_i^r K_{NO_2}^к + B_з Q_i^r K_{NO_2}^з\right),$$

где $K_{NO_2}^к$, $K_{NO_2}^з$ — параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, соответственно для котельной и для зерносушилки, кг/ГДж;

$B_к$, $B_с$ — расход топлива соответственно котельной и зерносушилки, тыс. м³/год.

Параметр $K^к_{NO_2}$ для котельной зависит от паропроизводительности котла и вида топлива, а параметр $K^з_{NO_2}$ для зерносушилки зависит от тепловой мощности сушилки и вида топлива.

Для природного газа и паропроизводительности котла 6 т/ч — $K^к_{NO_2} = 0{,}08$.

Тепловую мощность зерносушилки вычисляем по формуле:

$$Q = 97 \cdot П_с,$$

где Q — тепловая мощность, кг;

97 кВт · ч/т — удельные затраты энергии на плановую тонну зерна;

$П_с$ — производительность сушилки, т/ч.

Для сушилки ДСП-32 тепловая мощность $Q = 3104$ кВт. Для $Q = 3104$ кВт и природного газа $K^з_{NO_2} = 0{,}09$.

$$П_{NO_2} = 0{,}001 \cdot (7 \cdot 2{,}807 \cdot 0{,}08 + 3 \cdot 2{,}807 \cdot 0{,}09) = 0{,}001 \times$$
$$\times (1{,}572 + 0{,}758) = 0{,}002 \text{ т/год.}$$

Значение 0,002 записываем в строку 113 граф 1, 2, 3 и 8. В графах 4, 6,7 и 10 ставим прочерк.

6.2.4. Сумму цифр, приведенных в строках 112 и 113, записываем в строку 110 каждой графы 1, 2, 3 и 8.

6.3. В строку 101 каждой графы записываем сумму значений, указанных в строках 102 и 110.

6.4. В примере заполнения разделов II, III, IV формы 2-тп (воздух) приведены условные значения цифр. При заполнении этих разделов следует обратить внимание на соответствие цифр, указываемых в графах 6 (раздел II) и 2 (раздел IV), а также цифр граф: 8 (раздел I), 1 (раздел IV) и 2 (раздел IV).

Кому высылается Министерство хлебопродуктов СССР
наименование.

адрес получателя

Министерство (ведомство) хлебопродуктов СССР

Промышленное объединение

Главное управление (управление), трест

Производственное объединение (комбинат)

Предприятие, организация, учреждение Всесоюзный научно-исследовательский институт зерна

Адрес 127434, г. Москва, Дмитровское ш., д. 11

0616027							
1	2	3	4	5	6	7	8
формы документа ОКУД	организации составителя документа по ОКПО	отрасли по ОКОНХ	территории по СОАТО	министерства (ведомства) по СООГУ	промышленного объединения, главного управления (управления), треста	производственного объединения (комбината), предприятия	

КОДЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОТЧЕТНОСТЬ

Форма № 2-тп (воздух)

Утверждена приказом ЦСУ СССР от 07.05.86 № 301

Почтовая — годовая

Представляют производственные объединения (комбинаты), предприятия, организации и учреждения 5 декабря отчетного года

1) своей вышестоящей организации;

2) местному органу Госкомгидромета;

3) городской (районный) санитарно-эпидемиологической станции;

4) статистическому управлению по месту нахождения производственного объединения (комбината), предприятия, организации, учреждения.

Производственные объединения представляют отчет в целом по объединению с приложением отчетов по каждой производственной единице, предприятию независимо от места их нахождения с указанием территориальной принадлежности. Одновременно отчеты по предприятиям, производственным единицам, находящимся на территории другой республики, области, края, чем объединение, представляются также по месту нахождения предприятия, производственной единицы в предусмотренные на форме адреса.

ОТЧЕТ ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

за 1987 г.

I Выбросы вредных веществ в атмосферу, их очистка и утилизация, тонн/год

№ строки	Код вредного вещества	Вредные вещества	Количество вредных веществ, отходящих от всех стационарных источников выделения — фактически (гр. 2 + гр. 4)	В том числе: выбрасывается без очистки: всего	в том числе от организованных источников выделения	поступает на очистные сооружения — всего	Из поступивших на очистку — уловлено и обезврежено: фактически: по плану	всего	из них утилизировано	Всего выброшено в атмосферу вредных веществ (гр. 1 — гр. 6)	Уловлено и обезврежено в процентах к общему количеству вредных веществ, отходящих от всех источников выделения: по плану (гр. 5, разд. 1 гр. 3, разд. IV) × × 100	фактически (гр. 6, разд. 1 гр. 1, разд. I) × 100	Контрольная сумма (КС)
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
101	001	Всего (102+110) . .	3595,795	0,929	0,009	3594,866	3588,680	3585,648	3578,205	10,147		99,717	
		в том числе:											
102	002	твердые (103—105) .	3595,786	0,920	—	3594,866	3588,680	3585,648	3578,205	10,138		99,717	
		из них:											
103	111	свинец и его соединения (кроме тетраэтилсвинца Pb) . .					×				×		
104	461	бенз(а)пирен . . .											
105	003	прочие (106—109) . .	3595,786	0,920	—	3594,866	×	3585,648	3578,205	10,138	×	99,717	
106		взвешенные вещества .	3595,786	0,920	—	3594,866	×	3585,648	3578,205	10,138	×	99,717	

Продолжение

№ строки	Код вредного вещества	Вредные вещества	Количество вредных веществ, отходящих от всех стационарных источников выделения — фактически (гр. 2 + гр. 3)	в том числе: выбрасывается без очистки: всего	в том числе: от организованных источников выделения	поступает на очистные сооружения — всего	из поступающих на очистку — улавлено и обезврежено: по плану	из поступающих на очистку — улавлено и обезврежено: фактически: всего	из поступающих на очистку — улавлено и обезврежено: фактически: из них утилизировано	Всего выброшено в атмосферу вредных веществ (гр. 1 — гр. 6)	Улавлено и обезврежено в процентах к общему количеству вредных веществ, отходящих от всех источников выделения: по плану (гр. 5 разд. I гр. 3, разд. IV) × × 100	Улавлено и обезврежено в процентах к общему количеству вредных веществ, отходящих от всех источников выделения: фактически (гр. 6, разд. I гр. 1, разд. I) × 100	Контрольная (сумма (КС)
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
107													
108							×				×		
109							×				×		
110	004	газообразные и жидкие (111—121) . . .	0,009	0,009	0,009	—		—	—	0,009		—	
		из них:											
111	701	сернистый ангидрид					×				×		
112	322	окись углерода . .	0,007	0,007	0,007	—	×	—	—	0,007	×	—	
113	200	окислы азота (в пересчете на NO_2) . . .	0,002	0,002	0,002	—	×	—	—	0,002	×	—	
							×				×		
114	360	углеводороды . . .					×				×		
115	290	серная кислота (по молекуле H_2SO_4) . . .					×				×		
116	171	фтористые соединения					×				×		
117	293	сероуглерод . . .					×				×		
118	292	сероводород . .					×				×		
119	240	хлор					×				×		
120	101	ртуть металлическая .					×				×		
121	005	прочие (122—125) . .					×				×		
122							×				×		
123							×				×		
124							×				×		
125							×				×		

II. Выполнение мероприятий по уменьшению выбросов

№ строки	Наименование промышленного производства и технологического оборудования	Мероприятия, выполнение (внедрение) которых установлено по плану в отчетном году		Полный объем затрат по сметной стоимости на проведение мероприятия, тыс. руб	
		наименование мероприятия	группа мероприятия	всего	в том числе вложений
А	Б	1	2	3	4
201	Внутрицеховой транспорт	Монтаж пневмотранспорта	1	25,0	10,0
202	Пылеулавливание	Монтаж фильтров	3	12,0	8,0
203	Аспирация	Наладка установок	6	14,0	2,0

III. Характеристика источников выделения вредных веществ

№ строки	Всего	Количество источников выделения		Контрольная сумма (КС)
		в том числе организованных	из них оборудованных очистными сооружениями	
А	1	2	3	4
301	12	11	10	
401				

IV. Изменение количества выброшенных вредных веществ по сравнению с предыдущим годом

№ строки	Код вредного вещества	Вредные вещества	Всего выброшено в атмосферу вредных веществ за предыдущий год, т
А	Б	В	1
501	001	Всего (502+506)	10,947
		в том числе:	
502	002	твердые (503—505)	10,938
		из них:	
503	111	свинец и его соединения (кроме тетраэтилсвинца) в пересчете на Pb	
504	461	бенз(а)пирен	
505	003	прочие	10,938
506	004	газообразные и жидкие (507—513)	0,009
		из них:	
507	701	сернистый ангидрид	
508	322	окись углерода	0,007
509	200	окислы азота (в пересчете на NO_2)	0,002
510	360	углеводороды	
511	290	серная кислота (по молекуле H_2SO_4)	
512	171	фтористые соединения	
513	293	сероуглерод	
514	292	сероводород	
515	240	хлор	
516	101	ртуть металлическая	
517	005	прочие	

Руководитель « » _____ 19 г.

вредных веществ в атмосферу

Фактически освоено с начала внедрения мероприятий, тыс. руб	Уменьшение выбросов в атмосферу после проведения мероприятия — фактически тонн/год	Контрольная сумма (КС)
5	6	7
25,0	0,300	
2,0	—	
5,0	—	

щим годом

Количество отходящих вредных веществ по плану на отчетный год

Уменьшение (—) или увеличение (+) выбросов вредных веществ в отчетном году по сравнению с предыдущим годом, т (гр. 8 разд. I — гр. 1, разд. IV)	Количество вредных веществ, отходящих от всех стационарных источников выделения, принятых по плану на отчетный год, т	Установленные нормативы		Контрольная сумма (КС)
		ПДВ, тонн/год	ВСВ, тонн/год	
2	3	4	5	6
—0,800	3600,000	—	12,123	
—0,800	3599,990	—	11,310	
		×	×	
		×	×	
—0,800	3599,990	×	×	
—	0,010	—	0,813	
		×	×	
—	0,007	×	×	
—	0,003	×	×	
		×	×	
		×	×	
		×	×	
		×	×	
		×	×	
		×	×	
		×	×	

_____

фамилия и № телефона исполнителя

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью от 30 т/ч. — В кн.: Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. — Ленинград: Гидрометеоиздат., 1986, 10—27 с.

2. Володин Н. П., Косторных М. Г, Кривошеин А. И. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам. — М.: Колос, 1984. — 288 с.

3. Указания по проектированию обеспыливающих установок на элеваторах, зерноскладах и сушильно-очистительных башнях. Часть 1, № 7615/19, ЦНИИ-Промзернопроект. Утв. 13.09.71 г.

4. Отчет по НИР 4.01.04. Разработать отраслевую инструкцию «Порядок составления балансовым методом отчетов по охране воздушного бассейна по форме 2-тп (воздух)». Руководитель А. С. Разворотнев. — М.: ВНИИЗ, 1986.

5. Расчет выбросов загрязняющих веществ от машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий. — В кн.: Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. — Ленинград: Гидрометеоиздат, 1986, 28—64 с.

6 Отчет по НИР 7.01.14. Разработать научно-методические основы нормирования и контроля выбросов промышленности в атмосферу. Руководитель: Володин Н. П. — М.: ВНИИЗ, 1982.

7. «Инструкция о порядке составления отчетов об охране воздушного бассейна по форме № 2-тп (воздух), утв. ЦСУ СССР 15.07.80, № 42.

8. Методика расчета плановых показателей по охране атмосферного воздуха зерноперерабатывающих предприятий и элеваторов. Украинский филиал ВНИИКП.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А. И. ВОЕЙКОВА

«СБОРНИКЕ МЕТОДИК ПО РАСЧЕТУ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ \ГРЯЗНЕННЫХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»

правляю список замеченных опечаток и неточностей, содерхся в «Сборнике методик по расчету выбросов в атмосферу зняющих веществ различными производствами».

Зам. директора *А. С. ЗАЙЦЕВ*

Список

замеченных опечаток и неточностей, содержащихся в «Сборнике методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами»

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать	Примечание
6	12 сверху (формула 1.2)	$Q^ч_и$	$Q^ч_т$	На стр. 7, в гл. 2 и в таблице Приложения 2.1 эта величина обозначена $Q^ч_т$
6	17 сверху	$Q^ч_н$	$Q^ч_т$	
8	23 сверху (формула 1.8)	$Q^ч_и$	$Q^ч_т$	
10	2—1 снизу	$a_{ун}$ — доля золы топлива в уносе, %;	$a_{ун}$ — доля золы топлива в уносе,	$a_{ун}$ должно быть выражено в долях единицы, так же, как в формуле 1.1 (стр. 6). Значения x в табл. 2.1 соответствуют величине $a_{ун}$, выраженной в долях единицы. «Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч» Гидрометеоиздат, 1985 г. содержат эту же опечатку.
12	6—7 сверху	... для газообразного топлива мг/м³);	...для газообразного топлива мг/м³; при этом для получения $П_{SO_2}$ при сжигании газообразного топлива в указанных размерностях (т/год, т/ч, г/с) необходимо в правую часть формулы ввести сомножитель 10^{-6},	Таким образом, для газообразного топлива при указанных размерностях формула (2.2) имеет вид: $$П_{SO_2} = 0{,}02 \cdot 10^{-6} B S (1-\eta'_{SO_2})(1-\eta_{SO_2})$$ В «Методических указаниях» дана размерность содержания серы для газообразного топлива кг/100 м³, что также не приводит к указанным размерностям выброса, чтобы использовать все указанные размерности формула (2) для газообразного топлива должна иметь вид $$П_{SO_2} = 0{,}02 \cdot 10^{-2} B S (1-\eta'_{SO_2})(1-\eta_{SO_2})$$

Продолжение

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать	Примечание
16—18				В последней графе таблицы *Приложения* 2.1 на стр. 16, 17 и частично 18 отсутствуют значения $V_г^0$ м³/кг
27		Q кДж/кг 2447 2763 2807 2456 2021 2237 181 2281	$Q_i^ч$ кДж/кг 31577,6 27833,8 27023,4 33569,9 50677,4 56085,7 4514,3 7189,9	Величины $Q_i^ч$ [ккал/м³] для перевода в [кДж/кг] взяты из «Методических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч», Гидрометеоиздат, 1985 г. (1 ккал = = 4,187 кДж)
36	3 сверху	Смолы	Столы	
39	2 сверху	Удельные выделения пыли (г/с)	Удельные выделения пыли (кг/ч)	
164	4 сверху (формула 9 2)	$П_к = \frac{GK_к}{100}$	$П_к = 0{,}8\frac{GK_к}{100}$	

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 2
2. РАЗДЕЛ I. Выбросы вредных веществ в атмосферу, их очистка и утилизация 4
3. РАЗДЕЛ II. Выполнение мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу 14
4. РАЗДЕЛ III. Характеристика источников выделения вредных веществ 15
5. РАЗДЕЛ IV. Изменение количества выброшенных вредных веществ по сравнению с предыдущим годом. Количество отходящих вредных веществ по плану на отчетный год 15
6. Пример заполнения формы 2-тп (воздух) 16

Редактор *Л. В. Скоробогатова* Корректор *Г. А. Смирнова*

Сдано в набор 3.11.87 Подписано к печати 14.03.88 Высокая печать
Формат 60×90¹/₁₆ д. л. 2,25 усл. печ. л. + 2 вкл. 2,25 уч.-изд. л. + 2 вкл. 2,5 усл. кр.-отт.
Изд. № 307 Заказ 272 Тираж 5064 экз.

ЦНИИТЭИ Минхлебопродукта СССР, 105187, Москва,
Щербаковская ул., 50—52, тел. 369-47-87

gost.e-ecolog.ru

Тип. ЦНИИТЭИ *Минхлебопродукта* СССР, 123290, Москва, Шмитовский пр., 39