

**Товарищество с ограниченной ответственностью
«Каз Гранд Эко Проект»**

**Расчеты выбросов Загрязняющих веществ
Раздел «Охрана окружающей среды»
(Книга 3)**

Разработчик:

ТОО «Каз Гранд Эко Проект»



Ш.Молдабекова

Шымкент 2026г.

**Расчет выбросов твердых частиц от ленточного конвейера 20-500N2 (подача серы технической в резервуар плавления)
(источники выделения №№ 0003-01, 0004-01)**

Расчет выбросов выполнен в соответствии с пунктом 3.7 "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" (далее - Методика расчета).

Максимальный разовый выброс пыли поступающей в атмосферу при сдувании с поверхности транспортируемого ленточного конвейера Мсек, г/с, рассчитывается по формуле

$$M_{сек} = \sum_{j=1}^m q \cdot b_j \cdot l_j \cdot k_5 \cdot C_5 \cdot k_4 \cdot (1 - h), \quad (1)$$

где m – количество конвейеров;

n_j – наибольшее количество одновременно работающих конвейеров j-того типа;

q – удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м², q=0,003 г/м²*с;

b_j – ширина ленты j-того конвейера, м;

l_j – длина ленты j-того конвейера, м;

k₄ – коэффициент, учитывающий степень укрытия ленточного конвейера (таблица 3.1.3);

C₅ – коэффициент, учитывающий скорость обдува (V_{об}) материала (таблица 3.3.4). Подробнее см. формулу 3.3.1;

k₅ – коэффициент, учитывающий влажность материала (таблица 3.1.4);

h – эффективность применяемых средств пылеподавления, доли единицы.

Валовое количество пыли, сдуваемой с поверхности ленточных конвейеров, работающих на открытой местности Мгод, т/год, рассчитывается по формуле

$$M_{год} = \sum_{j=1}^m 3,6 \cdot q \cdot b_j \cdot l_j \cdot T_j \cdot k_5 \cdot C_5 \cdot k_4 \cdot (1 - h) \cdot 10^3, \quad (2)$$

где T_j – количество рабочих часов j-того конвейера в год, ч/год.

При расчете выбросов пыли от конвейеров, эксплуатирующихся в помещениях, в формулах 1 и 2 следует дополнительно учитывать коэффициент осаждения твердых частиц

согласно пункту 2.3 настоящего документа, при этом принимать значение коэффициента C₅=1.

Расчет выбросов твердых частиц от ленточного конвейера 20-500N2 представлен в таблице М.4.

Таблица М.4 - Расчет выбросов твердых частиц от ленточного конвейера 20-500N2

№ конвейера	Технические характеристики			Коэффициенты				Наиболее характерная для данного района скорость ветра или скорость движения воздуха в помещении (V1) , м/с	Скорость обдува, VOB = (V1 * V2) ^ 0.5, м/с	C5	Т, ч/год	Коэф. гравитационно-го осажде-ния	Выброс серы элементарной (0331)	
	Ширина ленты, м	Длина ленты, м	Скорость движения ленты конвейера (V2), м/с	q, г/м²*с	η	k4	k5						г/с	т/год
Корпус плавления и фильтрации серы														
Конвейер 20-500N2 (сера техническая)	1,0	40,52	1,85	0,003	0	0,005	1,0	0,3	0,74	1,0	3330	0,4	0,000181	0,002171
ИТОГО от источника выделения 0004-01 (Крышный вентилятор В1)													0,0000905	0,0010855
ИТОГО от источника выделения 0005-01 (Крышный вентилятор В2)													0,0000905	0,0010855

Расчёт выбросов сероводорода при плавке серы технической в резервуаре плавления серы 20-503V1
и от неплотностей местного отсоса резервуара плавления серы 20-503V1 (источники №№ 0003-02, 0004-02, 0005-03)

Расчет количества сероводорода t, г/с и T, т/год, рассчитан по данным Ballestra Mazzoni, исходя из количества поступающей серы и растворимости сероводорода в сере по формулам

$$t = Fs \times m_{H_2S} \times 1000/3600, \quad T = Fs \times m_{H_2S} \times T/1000,$$

где Fs- количество поступающей серы, кг/час по проекту; m_{H_2S} - растворимость сероводорода по проекту, кг/кг;

333 дней в году - режим работы процесса плавления по материальному балансу секции серы; 10 часов в сутки - режим работы процесса плавления по материальному балансу секции серы. Результаты расчета представлены в таблице М.2.

Таблица М.2 - Выбросы сероводорода при плавке серы технической в резервуаре плавления серы (20-503V1)

Проектные данные							Справочные данные					Расчётные данные						
Производство, цех, участок	Источник выделения	Диаметр резервуара плавления, м	Количество серы на плавление, т/год, М	Количество серы в резервуаре плавления, кг/ч, Fs	Температура расплавленной серы, °С	Температура воздуха над поверхностью расплавленной серы, °С	Растворимость H ₂ S в сере, кг/кг, m _{H2S}	Молярная масса компонентов вентилиационного воздуха, кг/кмоль			Допустимая молярная доля H2S в газовой фазе, кмоль H2S/кмоль воздуха в емкости, Y _{H2S}	Газовая постоянная, бар x м³/кмоль x ° K, R	Площадь резервуара плавления, м2	Количество H ₂ S в сере, кг/ч, F _{H2S}	Всего выделений сероводорода от резервуара плавления серы		Всего выброс сероводорода с вычетом выброса от неплотностей местного отсоса (источник № 0101)	
								PM _{H2S}	PM _{H2O}	PM _{воздух}					г/с	т/год	г/с	т/год
Корпус плавления и фильтрации серы (поз. по генплану 1.2)	резервуар плавления серы 20- 503V1 (труба естественной вытяжки из резервуара)	8,7	264022	79211	140	90	0,0000016	34,082	18,015	28,951	0,00875	0,083	59,417	0,1267376	0,035205	0,422038	0,034855	0,417842

Резервуар плавления серы оборудован местным отсосом и трубой естественной вытяжки из резервуара с последующим выбросом загрязняющего вещества в атмосферу

Поступление сероводорода в помещение корпуса плавления и фильтрации серы связано с эффективностью местного отсоса.

Эффективность встроенного местного отсоса по справочным данным (И.М. Квашин «Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация») составляет 0,9-0,995.

Потери сероводорода в помещение согласно справочным данным должны составлять 0,5% до 10%.

Согласно данным технологов в проекте потери загрязняющего вещества в помещение приняты 1,0 % от общего количества выброса сероводорода. В корпусе плавления и фильтрации серы проектом предусмотрены системы общеобменной вытяжной вентиляции (крышные вентиляторы В1 и В2).

Поступающий в корпус плавления и фильтрации сероводород от неплотностей местного отсоса резервуара будет выбрасываться в атмосферный воздух крышными вентиляторами В1 и В2. Расчет количества сероводорода, поступающего в корпус плавления и фильтрации серы, от неплотностей встроенного местного отсоса резервуара представлен в таблице М.3.

Таблица М.3 - Расчет количества сероводорода, поступающего в корпус плавления и фильтрации серы, от неплотностей встроенного местного отсоса резервуара

Наименование системы общеобменной вентиляции	№ источника выделения	Режим работы, ч/год	Код ЗВ	Наименование ЗВ	Всего выбросов сероводорода от неплотностей встроенного местного отсоса резервуара	
					г/с	т/год
Корпус плавления и фильтрации						
Крышный вентилятор В1	0003-02	3330	0333	Сероводород	0,0001750	0,002098
Крышный вентилятор В2	0004-02	3330	0333	Сероводород	0,0001750	0,002098
Крышный вентилятор В2	0005-03	3330	0333	Сероводород	0,0001750	0,002098

**Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от конечной абсорбционной башни 20-528С3
(источник выделения № 0008-01)**

Проектная документация разработана на основании документации базового инжиниринга фирмы Ballestra Mazzoni (далее по тексту - Базовый инжиниринг).

Согласно технологической спецификации "Перечень стоков и выбросов" (№ док-та 7I32-40-20280) отработанный газ, выходящий из конечной абсорбционной башни 20-528 С3 имеет следующий состав:

SO2	=	0.020	% об./об.
O2	=	4.477	% об./об.
N2	=	95.503	% об./об.

Расход SO3 + КИСЛОТНЫЙ ТУМАН, мг/нм3 : 45 (по 100% H2SO4)
164732 нм3/ч = 45,759 нм3/сек

: 207250 кг/ч
Рабочий объем газовойздушной смеси = 59,496 м3/сек
Объем газовойздушной смеси при стандартных условиях (T=293,15 K) = 49,110 м3/сек

Температура: 82 °C
Давление : атмосферное мм вод.ст.
Режим : непрерывный, в трубу хвостовых газов 20-528W1 высотой 50 м и диаметром 3,2 м

Объем SO2 в дымовых газах = 0,02 % * 164732 / 3600 / 100 % = 0,009152 нм3/сек
Исходя из удельной массы SO2 (плотности) = 2860 г/нм3, максимально-разовый выброс SO2 = 2860 г/нм3 * 0,009152 нм3/сек = 26,17472 г/с
Качественные и количественные показатели выбросов загрязняющих веществ по источнику выбросов, принятые по Базовому инжинирингу, представлены в таблице М.7.

Таблица М.7 - Качественные и количественные показатели выбросов загрязняющих веществ по источнику выбросов, принятые по Базовому инжинирингу

Технологическое оборудование				Номер источника выделения выбросов	Объем газо-воздушной смеси на выходе из трубы, нм³/ч	Код ЗВ	Наименование ЗВ	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу		
Позиция	Наименование	Количество	Режим работы, ч/год					г/с	мг/нм³	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основное производство. Установка абсорберов, сушильной башни и свечи отходящих газов										
20-528С3	Конечная абсорбционная башня	1	8000	0008-01	164732	0330	Сера диоксид	26,17472	572,0	753,83194
						0322	Серная кислота	2,05915	45,0	59,30352

Выбросы с учетом очистки

Технологическое оборудование				Номер источника выделения выбросов	Объем газо-воздушной смеси на выходе из трубы, нм³/ч	Код ЗВ	Наименование ЗВ	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу		
Позиция	Наименование	Количество	Режим работы, ч/год					г/с	мг/нм³	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основное производство. Установка абсорберов, сушильной башни и свечи отходящих газов										
20-528С3	Конечная абсорбционная башня	1	8000	0008-01	164732	0330	Сера диоксид	26,17472	572,0	753,83194
						0322	Серная кислота	2,05915	45,0	59,30352

**Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от вытяжного зонта с шкафом отбора проб серной кислоты, емкости общего кислотного насоса 20-528V1 и емкости разбавления кислоты 20-540V1
(источники выделения № 0008-02 - № 0008-03)**

Основное производство. Корпус производства серной кислоты

1. Емкость общего кислотного насоса 20-528V1

Расчет выбросов серной кислоты в атмосферу произведен по справочнику Тимонин А.С. «Инженерно-экологический справочник. Том 1».

Исходные данные:

Площадь испарения емкости, м ²	56,68
Концентрация серной кислоты, %	98,5
Содержание воды, %	1,5
Температура, град.	110,899
Молекулярная масса воды, г/моль	18,015
Молекулярная масса паров серной кислоты, г/моль	98,079

Определение количества вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух при испарении их с поверхности жидкости при вынужденной конвекции газового потока. В потоке воздуха (вынужденная конвекция) количество испаряющейся жидкости (г/час) рассчитывается по формуле

$$G_i = 7,5 \cdot 10^{-3} \cdot (5,38 + 4,1 \cdot v) \cdot F \cdot p_i \cdot \sqrt{M_i} \cdot k_2/k_1,$$

где F - площадь испарения, м²;

v- скорость движения воздуха над поверхностью испарения, м/с;

p_i- парциальное давление паров над поверхностью

жидкости, Па;

М

1,256

μ - молекулярная масса паров серной кислоты, г/моль;

;

k_1 - коэффициент, учитывающий понижение температуры поверхности испарения,

0,002 .

k_2 - коэффициент, учитывающий степень закрытия поверхности испарения,

Скорость движения воздуха над поверхностью раствора (м/с) определяется

$$v = v_B \cdot \sqrt{S_1/S_2},$$

где v_B - максимально возможная скорость потока воздуха местного отсоса, м/с, 3,15

S_2 - площадь поверхности испарения, м²;

S_1 - площадь сечения отсоса, м²;

Диаметр патрубка, мм

150

$$S_1 = 0,0176715 \text{ м}^2$$

$$v = 3,15 * 0,06 \text{ м/с}$$

$$\sqrt{0,0176715/56,68} =$$

Так как для теоретического расчета парциального давления паров серной кислоты на жидкостью для серной кислоты

по формулам отсутствуют эмпирические коэффициенты (А, В, С) принимаемые по таб. 1.1 [42], парциальное давление

принято по "Справочник сернокислотчика", с.110, табл.II-60 [00] через интерполяцию для нужной температуры и концентрации:

$$P_{H_2SO_4} = 59,068 \text{ Па}$$

Серная кислота:

$$G_{H_2SO_4} = 7,5 * 10^{-3} * (5,38 + 4,1 * 0,06) * 56,68 * 59,068 * \sqrt{98,079} * 0,002 / 1,256 =$$

2,6183 г/час

0,00072 г/
7 сек

Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (т/год) рассчитываются по формуле

$$M_{\text{год}} = m_{\text{сек}} \times T \times 3600 / 10^6,$$

где $m_{\text{сек}}$ - количество i -го вредного вещества, г/с;

T - годовой фонд рабочего времени данного
оборудования, ч/год.

8000 ч/год

Таблица М.9 - Итоговые выбросы

Всего выбросов паров серной кислоты от емкости общего кислотного насоса 20-528V1 (источник выделения № 0008-02)	0,000727	г/с
	0,020938	т/год

Основное производство. Корпус производства серной кислоты

2. Емкость разбавления кислоты 20-540-V1

Расчет выбросов серной кислоты в атмосферу произведен по справочнику Тимонин А.С.
«Инженерно-экологический
справочник. Том 1».

Исходные данные:

Площадь испарения емкости, м² 12,56

Концентрация серной кислоты, % 92,5

Содержание воды, % 7,5

Температура, град. 65,347

Молекулярная масса воды, г/моль	18,015
Молекулярная масса паров серной кислоты, г/моль	98,079

Определение количества вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух при испарении их с поверхности

жидкости при вынужденной конвекции газового потока. В потоке воздуха (вынужденная конвекция) количество испаряющейся жидкости (г/час) рассчитывается по формуле

$$G_i = 7,5 \cdot 10^{-3} \cdot (5,38 + 4,1 \cdot v) \cdot F \cdot p_i \cdot \sqrt{M_i} \cdot k_2/k_1,$$

где F - площадь испарения, м²;

v- скорость движения воздуха над поверхностью испарения, м/с;

p_i- парциальное давление паров над поверхностью жидкости, Па; 1,647 ;

M_i - молекулярная масса паров серной кислоты, г/моль; 0,003 .

k₁ - коэффициент, учитывающий понижение температуры поверхности испарения,

k₂ - коэффициент, учитывающий степень закрытия поверхности

Скорость движения воздуха над поверхностью раствора (м/с) определяется по формуле:

$$v = v_b \cdot \sqrt{(S_1/S_2)}$$

где v_b- максимально возможная скорость потока воздуха местного отсоса, м/с, 5,53

S₂- площадь поверхности испарения, м²;

S₁- площадь сечения отсоса, м²;

Диаметр патрубка, мм 80

$$S_1 = 0,0050266 \text{ м}^2$$

$$\nu = 5,53 * \sqrt{0,0050266/12,56} \quad 0,11 \quad \text{м/с}$$

Так как для теоретического расчета парциального давления паров серной кислоты на жидкость для серной кислоты

по формулам отсутствуют эмпирические коэффициенты (А, В, С) принимаемые по таб. 1.1 [42], парциальное давление

принято по "Справочник сернокислотчика", с.110, табл.II-60 [00] через интерполяцию для нужной температуры и концентрации

$$P_{H_2SO_4} = 1,976 \quad \text{Па}$$

Серная кислота:

$$G_{H_2SO_4} = 7,5 * 10^{-3} * (5,38 + 4,1 * 0,11) * 12,56 * 1,976 * \sqrt{98,079} * 0,0218 \text{ г/час}, \quad 0,00000 \text{ г/сек.}$$

$$0,003 / 1,647 = 6$$

Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (т/год) рассчитываются по формуле

$$M_{\text{год}} = m_{\text{сек}} \times T \times 3600 / 10^6,$$

где $m_{\text{сек}}$ - количество i-го вредного вещества, г/с;

T - годовой фонд рабочего времени данного оборудования,

8000 ч/год

Таблица М.11 - Итоговые выбросы

Всего выбросов паров серной кислоты от емкости разбавления кислоты 20-540-V1 (источник выделения № 0008-03)	0,000006	г/с
	0,000173	т/год

Основное производство. Установка абсорберов, сушильной башни и свечи отходящих газов

3. Вытяжной зонт от шкафа отбора проб серной кислоты

Шкаф предназначен для проведения анализов, отобранных проб серной кислоты.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся при проведении химических анализов, выполнен согласно

«Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории», (далее - Методика).

Расчет максимальных разовых выбросов загрязняющих веществ (г/с) от источников выделения выполняется по

формуле

$$M_c = Q_{уд.}$$

где $Q_{уд.}$ – удельный выброс вещества от единицы оборудования, г/с.

Удельный выброс серной кислоты от единицы оборудования принят по таблице 13 Методики и составляет по

серной кислоте - $0,000026 \frac{г}{с}$.

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ (т/год) выполняется по формуле

$$M_{год} = M_c \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}$$

где T – время работы с ингредиентом, ч/год.

Для удаления вредностей от источников выделения загрязняющих веществ предусмотрен вытяжной зонт.

T - годовой фонд рабочего времени данного оборудования, $8000 \frac{ч}{год}$.

Таблица М.13 - Итоговые выбросы

Всего выбросов паров серной кислоты от вытяжного зонта с шкафом отбора проб серной кислоты (источник выделения № 0009-04)	0,0000267	г/с
	0,000769	т/год

**Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от склада серной кислоты
(источники № 0018, № 0019)**

Таблица М.14 - Исходные данные по складу серной кислоты

Исходные данные по складу серной кислоты	т/год	т/ч	т/сут
Количество серной кислоты (в пересчете на 100% концентрацию)	800000	100	2400
Запас хранения	10	сут	
Количество производной 92,5% серной кислоты (максимальное)	864864,9	т/год	
Производительность суточная на 100% H ₂ SO ₄	2400,0	т/сут	
Производительность суточная 92,5% H ₂ SO ₄	2594,6	т/сут	
Часовая	108,1	т/час	
Количество резервуаров хранения	4	шт.	
Вместимость резервуара, полная (геометрич.)	5000	м ³	
	9027	т	
Вместимость рабочая (90% заполнения)	8124	т	
Плотность серной кислоты 92,5% при 40°C	1,80535	т/м ³	
Автоцистерна емкостью 10 м ³	18,05	т	
Необходимое количество цистерн (мин.)	47906	шт./год	
	6	шт./ч	
	144	шт./сут	
Минимально требуемая производительность насоса для заливки в автоцистерны:	108,11	т/ч	
	59,882	м ³ /ч	
	0,0166	м ³ /с	
При производительности:	80	м ³ /ч	
Количество постов загрузки всего	8	шт.	
Время на заливку 1 цистерны	1	ч	
Объем вытесняемого воздуха из горловины автоцистерны	13,333	м ³ /ч	
Время одновременной заливки 6 цистерн	0,75	ч	
Время заливки годового количества цистерн	35929	ч	
Объем вытесняемого воздуха из резервуара	59,882	м ³ /ч	
Время заполнения 1 резервуара на полный объем	75	час	
	4509	мин	
	270532	сек	

Участок хранения серной кислоты

Расчет выбросов серной кислоты в атмосферу произведен по справочнику Тимонин А.С. «Инженерно-экологический справочник. Том 1».

$$m_{\text{сек}} = C_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times V / 3600 / 1000,$$

где $C_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ - концентрация паров серной кислоты на выходе из дыхательного патрубка, мг/м³;
 V - объем вытесняемого из резервуара воздуха с парами серной кислоты, м³/час.

$$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 16 \times P \times M \times 1000 / [(273+t) \times 133,3],$$

где P - парциальное давление насыщенных паров серной кислоты, мм рт.ст. [Справочник сернокислотчика, с.110, табл. II-60] при температуре 40°C
 M - молекулярная масса паров серной кислоты, г/моль.

$P =$	0,005544	мм рт.ст.,	0,7391 Па
$M =$	98,079	г/моль	
$t =$	40	оС	
$C_{\text{H}_2\text{SO}_4} =$	27,800	мг/м ³	
V - объем вытесняемого из 1-го резервуара воздуха с парами серной кислоты			
$V =$	59,882	м ³ /ч	
Количество резервуаров хранения	1	штуки	
Время хранения серной кислоты	8000	ч/год	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (т/год) рассчитываются по формуле			

$$M_{\text{год}} = m_{\text{сек}} \times T \times 3600 / 10^6,$$

где $m_{\text{сек}}$ - количество i-го вредного вещества, г/с;
 T - годовой фонд рабочего времени данного оборудования, час/год

Таблица М.16 - Итоговые выбросы

Всего выбросов паров серной кислоты от резервуаров хранения серной	0,000462	г/с
--	----------	-----

кислоты (источник № 0018)	0,013318	т/год
---------------------------	----------	-------

Сливо-наливная эстакада

Производительность насоса 80 м³/ч

При одновременной заливке 6 автоцистерн, производительность заливки 1 автоцистерны

составляет $80/6 = 13,333 \text{ м}^3/\text{час}$.

Диаметр внутр. трубопровода и наливного устройства на заливке 1-й автоцистерны при скорости кислоты в трубе,

расход $13,333 \text{ м}^3/\text{ч}$ (10 м^3 за 45 мин)

$v = 1 \text{ м/с}$	68,7	мм	} <u>принимаем</u> <u>DN 100 мм</u> для 1-й горловины автоцистерны
$v = 1,5 \text{ м/с}$	56,1	мм	
$v = 2 \text{ м/с}$	48,6	мм	
$v = 2,5 \text{ м/с}$	43,4	мм	

Аналогично рассчитаем количество выделяющихся паров серной кислоты при заливке автоцистерн

V - объем вытесняемого из 1 автоцистерны воздуха с парами серной кислоты 13,333 м³/ч

Время работы одного поста для заливки автоцистерны 5988,21 ч/год

Количество одновременно заливаемых автоцистерн 6 штук

Таблица М.18 - Итоговые выбросы

Всего выбросов паров серной кислоты при заливке 6-ти автоцистерн одновременно (источник № 0019)	0,000618	г/с
	0,079907	т/год

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от химической лаборатории
Источники №№ 0023-0026 (вытяжная вентиляция и общеобменная вентиляция)

Расчеты выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся при проведении химических анализов, выполнен согласно «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4 категории», (далее - Методика).

Расчет максимальных разовых выбросов загрязняющих веществ (г/с) от источников выделения выполняется по формуле

$M_c = k_{\text{э}} \cdot Q_{\text{уд}}$

где $Q_{\text{уд}}$ - удельный выброс вещества от единицы оборудования, г/с.
 $k_{\text{э}}$ - коэффициент эффективности местного отсоса (принимать на основе замеров, в иных случаях равным 0.9);
по таблице 13 Методики:

- натрий гидроксид - 0,0000131 г/с;
- аммиак - 0,0000492 г/с;
- соляная кислота - 0,000132 г/с;
- серная кислота - 0,0000267 г/с;
- этанол - 0,00167 г/с;
- ацетон - 0,000637 г/с.

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ (т/год) выполняется по формуле

$M_{\text{год}} = M_c \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}$

где T - время работы с ингредиентом, ч/год.
Для удаления вредностей от источников выделения загрязняющих веществ предусмотрены вытяжные вентиляционные системы.
Результаты расчетов сведены в таблицу М.22

Таблица М.22 - Расчет выбросов загрязняющих веществ от лабораторного оборудования

Наименование лабораторного оборудования	Кол-во источников выделения, шт.	Режим работы	Наименование реактива	Кэффициент эффективности местного отсоса	Кэффициент неплотности местного отсоса	№ источ-ника выб-роса	Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	Удельный показатель выделения вещества с единицы оборудова-ния, г/с	Выбросы ЗВ в атмосферный воздух	
										г/сек	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Химическая лаборатория											
Комната термообработки и контроля											
Вытяжная вентиляционная система В8											
Шкаф вытяжной	1	1320	натрий гидроксид, аммиак, соляная кислота, серная кислота, этанол, ацетон	0,98	-	0023	0150	Натрий гидроксид	0,0000131	0,0000128	0,000061
							0303	Аммиак	0,0000492	0,0000482	0,000229
							0316	Гидрохлорид	0,000132	0,0001294	0,000615
							0322	Серная кислота	0,0000267	0,0000262	0,000125
							1061	Этанол (Этиловый спирт)	0,00167	0,0016366	0,007777

							1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,000637	0,0006243	0,002967
Общеобменная вентиляционная система В9											
Из помещения комнаты термообработк и и контроля	1	1320	соляная кислота, серная кислота, плавиковая кислота	-	0,02	0024	0150	Натрий гидроксид	0,0000131	0,00000026 2	0,0000012 5
							0303	Аммиак	0,0000492	0,00000098 4	0,0000046 8
							0316	Гидрохлорид	0,000132	0,00000264 0	0,0000125 5
							0322	Серная кислота	0,0000267	0,00000053 4	0,0000025 4
							1061	Этанол (Этиловый спирт)	0,00167	0,00003340 0	0,0001587 2
							1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,000637	0,00001274 0	0,0000605 4
Аналитический зал											
Вытяжная вентиляционная система В10											
Шкаф вытяжной	1	1320	азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, плавиковая кислота	0,98	-	0025	0150	Натрий гидроксид	0,0000131	0,0000128	0,000061
							0303	Аммиак	0,0000492	0,0000482	0,000229
							0316	Гидрохлорид	0,000132	0,0001294	0,000615
							0322	Серная кислота	0,0000267	0,0000262	0,000125
							1061	Этанол (Этиловый спирт)	0,00167	0,0016366	0,007777
							1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,000637	0,0006243	0,002967
Общеобменная вентиляционная система В13											
Из помещения аналитического зала	1	1320	соляная кислота, серная кислота, плавиковая кислота	-	0,02	0026	0150	Натрий гидроксид	0,0000131	0,00000026 2	0,0000012 5
							0303	Аммиак	0,0000492	0,00000098 4	0,0000046 8
							0316	Гидрохлорид	0,000132	0,00000264 0	0,0000125 5
							0322	Серная кислота	0,0000267	0,00000053 4	0,0000025 4
							1061	Этанол (Этиловый спирт)	0,00167	0,00003340 0	0,0001587 2
							1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,000637	0,00001274 0	0,0000605 4

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при стирке спецодежды
Источник № 0027

В помещении стирки бытовых помещений склада серы и служб сервиса источником выделения загрязняющих веществ являются две стирально-отжимные машины.
Режим работы стирально-отжимных машин принят проектом и составляет 4,4 ч, 1 смена, 365 дней в году.
Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от стирально-отжимных машин выполнен согласно "Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу объектов 4 категории".

Расчет максимальных разовых выбросов загрязняющих веществ (г/с) от единицы оборудования выполняется по формуле

$$M_{\text{сек}} = Q_{\text{уд.}}$$

где Q_{уд.} - удельный выброс вещества от единицы оборудования, г/с, принят по таблице 16 Методики.
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (т/год) рассчитываются по формуле

$$M_{\text{год}} = M_{\text{сек}} \cdot T \cdot k_3 \cdot 3600 / 10^6$$

где M_{сек} - количество i-го вредного вещества, г/с;
T - годовой фонд рабочего времени данного оборудования, час/год;
k₃ - коэффициент загрузки оборудования (безразмерная величина), который определяется по формуле

$$k_3 = t / T$$

где t - фактическое число часов работы оборудования за год, час/год.
Расчет выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся при стирке спецодежды, представлен в таблице М.23.

Таблица М.23 - Расчет выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся при стирке спецодежды

Производство, цех	Источник выделения ЗВ			Режим работы оборудования	Номер источ-ника выбро-сов ЗВ	Загрязняющее вещество		Удельные выделения ЗВ, г/с	Выбросы ЗВ	
	наименование	произво-дитель-ность, кг/ч	коли-чество, ед.			код	наименование		г/с	т/год
Бытовые помещения склада серы и служб сервиса										
Помещение стирки	Стирально-отжимная машина	50	2	1606	0122	0155	диНатрий карбонат	0,00006478	0,00013	0,000752
						2744	Синтетические моющие средства «Ариель», «Миф-Универсал», «Тайд»	0,0001505	0,00030	0,001734

