О ВОЗМОЖНЫХ ОШИБКАХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

М.В. Волкодаева¹, О.А.Таранина¹, Я.С. Канчан²

¹ Санкт-Петербургский горный университет, РФ, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д.2

E-mail: m.volkodaeva@yandex.ru, Olga.Taranina@gmail.com

² ООО «Институт проектирования, экологии и гигиены», РФ, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9

E-mail: kanchan@atr-sz.ru

Ошибки при инвентаризации выбросов загрязняющих веществ часто возникают из-за пренебрежения требованием, что концентрации загрязняющих веществ и объёмный расход должны быть приведены к нормальным условиям. Влияние содержания водяного пара в газовой смеси при результате расчёта мощности выброса учитывается в очень редких случаях. Мощность выброса, рассчитанная без учёта влажности и температуры газовой смеси, может быть значительно завышена. Также неоспоримое влияние имеют правильно установленные геометрические параметры источников выбросов загрязняющих веществ, их некорректные значения могут привести к значительным ошибкам при проведении расчетов выбросов загрязняющих веществ. Некорректно рассчитанные параметры выбросов загрязняющих веществ могут приводить к некорректной оценке приземных концентраций и определению нормативов предельно допустимых выбросов, что в свою очередь может привести неоправданным затратам предприятий на проведение атмосфероохранных мероприятий.

Ключевые слова: мощность выброса, влажность газовой смеси, геометрические размеры источников загрязнения атмосферы.

Поступила в редакцию: 06.04.2018. После доработки: 18.05.2018.

Введение. В соответствии с Федеральным Законом № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" юридические лица должны проводить инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу от источников загрязнения атмосферы (ИЗА), находящихся на территории предприятия [1]. Данная процедура является основой оценок воздействия выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) от предприятия на загрязнение атмосферы. Инвентаризация выбросов ЗВ в атмосферу проводится не реже, чем один раз в пять лет с целью классификации источников загрязнения атмосферы предприятия, систематизации информации о техническом состоянии газоочистных устройств, и о количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Инвентаризация выбросов ЗВ в атмосферный воздух может проводиться как инструментальными, так и расчетными методами. Типичными ошибками и недоработками специалистов, проводящих инвентаризацию выбросов ЗВ пред-

приятий, является недостаточно тщательное изучение технологии предприятия, что приводит к некорректному определению ЗВ и режимов работы ИЗА.

Влияние неполноты определения необходимых характеристик объектов, таких как, совокупности ЗВ, поступающих от объекта в атмосферу, количество ИЗА, через которые эти ЗВ поступают в атмосферу, и режимов выбросов ЗВ, могут приводить к неопределённости в оценке приземных концентраций ЗВ, меняющимся в широких пределах. Помимо этого, ошибки возникают из-за пренебрежения осреднением по времени и площади измерительного сечения, а также из-за пренебрежения требованием, что для расчета мощности выброса концентрация ЗВ и объёмный расход должны быть приведены к нормальным условиям: $T_0 = 273 \text{ K}$, $P_0 = 760 \text{ мм рт.ст.}$, сухой газ.

В данной статье дается попытка рассмотреть возможные отклонения от оцененных значений мощностей выброса при разных условиях.

Влияние влажности газовой смеси на расчет мощности выброса. Мощность выброса ЗВ из организованного ИЗА, М, г/с, в большинстве случаев, рассчитывается по формуле:

$$M = C_{ЗВ} \cdot V \cdot 10^{-3}, \quad (1)$$

где $C_{ЗВ}$ – концентрация изучаемого ЗВ в измерительном сечении газохода, мг/м³; V – секундный объёмный расход газовой смеси через измерительное сечение, м³/с; 10^{-3} – коэффициент пересчета мг в г.

В свою очередь объёмный расход газовой смеси (ГВС), V , м³/с, рассчитывается по формуле:

$$V = W \cdot S_{\Omega}, \quad (2)$$

где W – средняя скорость газовой смеси в измерительном сечении, м/с; S_{Ω} – площадь измерительного сечения, м².

Необходимо отметить, что формулы (1) и (2) справедливы для любой газовой смеси (ГВС) не зависимо от качественного состава ЗВ.

В большинстве случаев при измерении скорости ГВС в измерительном сечении, как правило, фиксируется температура и давление в ГВС, но не всегда проводится измерение влажности ГВС.

Формула расчёта мощности выброса ЗВ, М, г/с, приведенной к нормальным условиям, будет выглядеть следующим образом:

$$M = C_{ЗВ,НС} \cdot V_1 \cdot \frac{p_{ГВС}}{760} \cdot \frac{273,15}{T_{ГВС} + 273,15} \times \frac{1}{1 + \rho_{ГВС,НС} \cdot 1,243 \cdot 10^{-3}}, \quad (3)$$

где V_1 – измеренное при реальных условиях значение секундного объёмного расхода ГВС, м³/с; $C_{ЗВ,НС}$ – концентрации ЗВ в "сухой" ГВС при нормальных условиях, мг/м³; $p_{ГВС}$ – давление в ГВС, мм рт.ст.; $T_{ГВС}$ – температура ГВС, °С; $\rho_{ГВС,НС}$ – концентрация насыщенного водяного пара, г/м³.

Таким образом, получается, что влияние отличия температуры и давления в ГВС от нормальных значений на результат расчёта мощности выброса во многих случаях (но далеко не всегда) учитывается при инвентаризации, а влияние содержания водяного пара учитывается в

очень редких случаях, в то же время, это влияние вполне заметно.

Рассчитаем относительное отклонение значения мощности выброса, оцененного без учета влияния паров и температуры, от значения мощности выброса, оцененного с учетом концентрации водяных паров и температуры. Обозначим значение мощности выброса, рассчитанной без учёта влияния на его величину температуры и концентрации водяных паров в ГВС, как M_{ϕ} . Мощность выброса будем рассчитывать по формуле (3). Тогда относительное отклонение мощности выброса, δ , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta = 100 \cdot [M_{\phi} - M] / M, \quad (4)$$

где M_{ϕ} – мощность выбросов, рассчитанная без учета температуры и влажности; M – корректно оцененное значение мощности выбросов.

В табл. 1 приведены значения относительного отклонения мощности выброса в случае, когда не учитываются влияние на объёмный расход ни температуры, ни влажности ГВС. Как видно из табл. 1, при атмосферном давлении и нулевой относительной влажности ГВС, мощность выброса, рассчитанная без учёта превышения температуры ГВС над температурой нормальных условий может при температуре ГВС равной 80°С превышать корректно рассчитанную мощность выброса на 29%. Также из табл. 1 видно, что в данном случае мощность выброса может быть завышена на 121% (при относительной влажности ГВС 80% и температуре 80°С). При 50% влажности ГВС и температуре ГВС 80°С завышение оценки мощности составит 87%.

Если учитывается только непосредственное влияние температуры ГВС на величину рассчитываемой мощности выброса, и не учитывается влияние влажности ГВС, то превышение M_{ϕ} над M при разных значениях температуры ГВС и её относительной влажности (зависящей от температуры) описывается табл. 2.

Как видно из табл. 2, пренебрежение влиянием влаги в ГВС на оценку мощности выброса (при том, что непосредственное влияние температуры ГВС на

оценку мощности выброса учитывается) может приводить к завышению значения мощности выброса ЗВ над её корректной оценкой на 71%, при относительной

влажности ГВС, равной 80% и температуре ГВС 80°C. При относительной влажности ГВС 50% при этой же температуре завышение составит 44% от М.

Таблица 1. Значение относительного отклонения мощности выброса ЗВ, δ , %, возникающего вследствие пренебрежения учётом влияния температуры и влажности ГВС при разных значениях этих характеристик

Температура ГВС, $\theta_{\text{ГВС}}$, °C	Концентрация насыщенного водяного пара $\rho_{\text{нс,нас}}$, г/м ³ _{нс}	Относительная влажность ГВС, ε_r , %								
		0	10	20	30	40	50	60	70	80
0	4,8	0,000	1,83	3,66	5,49	7,32	9,15	11,0	18,0	29,0
5	7,0	0,060	1,92	3,79	5,67	7,57	9,51	11,5	20,0	41,0
10	9,8	0,119	2,01	3,91	5,85	7,83	9,86	12,0	22,0	52,0
15	13,7	0,179	2,10	4,04	6,03	8,08	10,2	12,4	23,0	64,0
20	18,9	0,239	2,19	4,17	6,21	8,33	10,6	12,9	25,0	75,0
25	26,0	0,298	2,27	4,29	6,39	8,58	10,9	13,4	26,0	87,0
30	35,1	0,358	2,36	4,42	6,57	8,84	11,3	13,9	28,0	98,0
50	111,4	0,418	2,45	4,55	6,75	9,09	11,6	14,4	30,0	110,0
80	716	0,477	2,54	4,67	6,93	9,34	12,0	14,9	31,0	121,0

Таблица 2. Значение относительного отклонения мощности выброса ЗВ, δ , %, при разных значениях относительной влажности ГВС

Температура ГВС, $\theta_{\text{ГВС}}$, °C	Концентрация насыщенного водяного пара $\rho_{\text{нс,нас}}$, г/м ³ _{нс}	Относительная влажность ГВС, ε_r , %								
		0	10	20	30	40	50	60	70	80
0	4,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	7,0	0,060	0,087	0,122	0,170	0,235	0,323	0,436	1,39	8,9
10	9,8	0,119	0,174	0,244	0,341	0,470	0,646	0,873	2,77	18,0
15	13,7	0,179	0,261	0,365	0,511	0,705	0,970	1,31	4,15	27,0
20	18,9	0,239	0,348	0,487	0,681	0,940	1,29	1,75	5,54	36,0
25	26,0	0,298	0,435	0,609	0,851	1,18	1,62	2,18	6,92	44,0
30	35,1	0,358	0,522	0,731	1,02	1,41	1,94	2,62	8,31	53,0
50	111,4	0,418	0,609	0,853	1,19	1,64	2,26	3,05	9,69	62,0
80	716	0,477	0,696	0,975	1,36	1,88	2,59	3,49	11,1	71,0

Как следует из вышесказанного при определении мощности выброса ЗВ концентрация ЗВ и объёмный расход ГВС должны быть приведены к одним и тем же условиям.

Подобная проблема с учетом влажности возникает и при использовании формул «Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час» [2]. Весьма часто встречающейся ошибкой при использовании данной методики является применение результатов расчётов объёма сухой ГВС, приведенной к нормаль-

ным условиям по формуле (А.1) в вышеуказанной методике для оценки секундного объёмного расхода ГВС при условиях выхода ГВС из ИЗА.

Для расчёта с использованием приказа № 273 «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» приземных концентраций ЗВ, создаваемых выбросом ЗВ в атмосферу из рассматриваемого ИЗА в качестве одного из параметров ИЗА используется значение секундного объёмного расхода ГВС, поступающей из ИЗА в атмосферу при условиях выброса [3].

Расчёт значения секундного объёмного расхода, V_1 , $\text{м}^3/\text{с}$, производится по формуле:

$$V_1 = B_p \cdot V_{\text{гв}}, \quad (5)$$

где B_p – расчётные секундные расходы, соответственно, твёрдого (или жидкого) топлива в $\text{кг}/\text{с}$ или газообразного топлива в $\text{нм}^3/\text{с}$, определяемые по формуле (6) или (7) в [2]; $V_{\text{гв}}$ – объёмы влажной ГВС, при условиях выброса ГВС в атмосферу, образующиеся при стехиометрическом сжигании, соответственно, 1 кг твёрдого (или жидкого) топлива в $\text{м}^3/\text{кг}$ или 1 кубометра газообразного топлива, приведенного к нормальным условиям в $\text{м}^3/\text{нм}^3$.

Значения объема, $V_{\text{гв}}$, $\text{м}^3/\text{кг}$, для твёрдого и жидкого топлива рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{гв}} = V_{\text{гв}}^0 \cdot \frac{[273,15 + \theta_{\text{ГВС}}] \cdot 760}{273,15 \cdot p_{\text{ву}}}, \quad (6)$$

где $V_{\text{гв}}^0$ – объём влажной ГВС, приведенной к нормальным условиям, образующиеся при стехиометрическом сжигании 1 кг твёрдого (или жидкого) топлива, $\text{нм}^3/\text{кг}$; $\theta_{\text{ГВС}}$ – температура ГВС на выходе из ИЗА, $^{\circ}\text{C}$; $p_{\text{ву}}$ – давление в ГВС на выходе из ИЗА, мм рт.ст.

Для газообразного топлива объём, $V_{\text{гв}}$, $\text{м}^3/\text{нм}^3$ также рассчитывается по формуле (6) с той лишь разницей, что $V_{\text{гв}}^0$ – объём влажной ГВС, приведенной к нормальным условиям, образующиеся при стехиометрическом сжигании 1 кубометра газообразного топлива, приведенного к нормальным условиям, $\text{нм}^3/\text{нм}^3$.

К сожалению, формула расчета объемов влажной ГВС при нормальных условиях приведена только в «Тепловой расчёт котлов (нормативный метод)» [4] (формулы (4-07) и (4-08)), а также в «Методических указаниях по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций» [5] (формула (2.23)) и имеет следующий вид:

$$V_{\text{гв}}^0 = V_{\text{г}}^0 + 1,0161 \cdot (\alpha - 1) \cdot V^0, \quad (7)$$

где $V_{\text{гв}}^0$, $V_{\text{г}}^0$ и V^0 – соответственно: приведенные к нормальным условиям объёмы влажной ГВС, продуктов сгорания топлива, сухого воздуха, необходимого для сжигания топлива при стехиометриче-

ском сжигании одного килограмма (твёрдого или жидкого) топлива или 1 кубометра топливного газа, приведенного к нормальным условиям, ($\text{нм}^3/\text{кг}$) или ($\text{нм}^3/\text{нм}^3$); α – коэффициент избытка воздуха при сжигании топлива [4, 5].

Необходимо отметить, что данная формула справедлива не только для диоксида азота, но также для любых ЗВ (оксид углерода, оксиды азота, диоксиды серы, фтористый водород и т.д.).

Значения $V_{\text{г}}^0$ и V^0 рассчитываются по компонентному составу топлива по формулам А4 и А5 приложения А Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час [2].

Разность между объёмами влажной ГВС, $V_{\text{гв}}^0$, рассчитанной по формуле (3) и «сухой» ГВС, $V_{\text{г}}^0$, рассчитанной по формуле (А.1) в [2] равна:

$$V_{\text{гв}}^0 - V_{\text{г}}^0 = V_{\text{H}_2\text{O}}^0 + 0,0161 \cdot (\alpha - 1) \cdot V^0, \quad (8)$$

где $V_{\text{H}_2\text{O}}^0$ – приведенный к нормальным условиям объём водяных паров, образующихся при стехиометрическом сжигании одного килограмма (твёрдого или жидкого) топлива или 1 кубометра топливного газа, приведенного к нормальным условиям, ($\text{нм}^3/\text{кг}$) или ($\text{нм}^3/\text{нм}^3$).

Видно, что объём влажной ГВС больше объёма «сухой» ГВС.

Как было показано ранее, уменьшение значения секундного объёмного расхода ГВС на выходе из ИЗА при прочих равных условиях влечет за собой увеличение значений расчётных приземных концентраций ЗВ, создаваемых выбросом этого ИЗА в атмосферу [6]. Т.е., обуславливаемая ошибка в расчёте секундного объёмного расхода ГВС на выходе из ИЗА, состоящая в использовании расчётного объёма «сухой» ГВС, вместо «влажной», приводит к необоснованному завышению значений приземной расчётной концентрации ЗВ, создаваемой выбросом рассматриваемого ИЗА.

При использовании в качестве топлива природного газа необходимо иметь в виду, что при поставках газа и его потреблении взаимные расчёты производятся относительно объёмов газа, приведенных, согласно ГОСТ 2939-63, к сле-

дующим условиям: температура – 20°C (293,15 °K); давление – 760 мм рт. ст.; влажность равна 0 [7]. Объёмы газов, приведенные к таким условиям, фигурируют в документации по поставкам и потреблению газа, в показаниях счётчиков объёма газа и т.п. (см., например, [8]). Эти условия, будем называть «расчётными». Т.е., если нужно рассчитать с использованием приведенных выше формул объёмы дымовых газов, образующихся при сжигании некоторого количества природного газа, $V_{\text{газ}}$, то сначала надо пересчитать объём потребляемого газа от расчётных условий к нормальным условиям: температура – 0°C (273,15 °K); давление – 760 мм рт. ст.; влажность равна 0.

Соотношение между объёмами газа при расчётных, $V_{\text{рс}}$, м³, и нормальных условиях, V^0 , м³, выглядит так:

$$V^0 = V_{\text{рс}} \cdot \frac{273,15}{293,15} = V_{\text{рс}} \cdot 0,932. \quad (9)$$

Т.е. объёмы газа, приведенные к нормальным условиям, на 6,8% меньше объёмов газа при условиях учёта сжигаемого газа.

Это означает, что использование данных о потреблении газа как данных, исчисляемых в нормальных кубометрах, а не в расчётных, в соответствии с ГОСТ 2939-63, приводит к завышению количества сжигаемого газа на 7,3%.

Соответственно на такую же величину необоснованно завышаются результаты расчёта выбросов ЗВ при сжигании газа.

Если, по каким-то причинам, нужно пересчитать массовую концентрацию ЗВ от значения коэффициента избытка воздуха в месте и во время отбора пробы, $\alpha_{\text{изм}}$, к «стандартному» значению $\alpha_0 = 1,4$, нужно использовать следующую формулу:

$$C_{\text{м},\alpha_0} = C_{\text{м},\alpha_{\text{изм}}} \cdot \frac{273,15 + \theta_{\text{ГВС}}}{273,15} \times \frac{p_0}{p_{\text{изм}}} \cdot \frac{V_{\text{Г}}^0 + (\alpha_{\text{изм}} - 1) \cdot V^0 - V_{\text{H}_2\text{O}}^0}{V_{\text{Г}}^0 + (\alpha_0 - 1) \cdot V^0 - V_{\text{H}_2\text{O}}^0}, \quad (10)$$

где $p_{\text{изм}}$ – давление в ГВС во время отбора пробы, мм рт. ст.

И формулу (2.5) из «Методических указания по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций» [5] для объёмной концентрации ЗВ:

$$C_{V,\alpha_0} = C_{V,\alpha_{\text{изм}}} \times \quad (11)$$

$$\times \frac{V_{\text{Г}}^0 + (\alpha_{\text{изм}} - 1) \cdot V^0 - V_{\text{H}_2\text{O}}^0}{V_{\text{Г}}^0 + (\alpha_0 - 1) \cdot V^0 - V_{\text{H}_2\text{O}}^0}.$$

Обоснование геометрических характеристик ИЗА. Не все геометрические характеристики ИЗА могут быть измерены инструментальными методами в ходе инвентаризации ИЗА. Например, размеры выходных отверстий ИЗА, к которым, по разным соображениям, в том числе, соображениям безопасности, невозможен доступ для проведения измерений, например, внутренний диаметр выходного устья и высота большой трубы ГРЭС. В таких случаях необходимо использовать проектные данные, желательно, данные строительных чертежей. Это позволяет обосновать принятые значения. Пренебрежение этим правилом может приводить к значимым ошибкам. Ошибка в оценке этого диаметра сказывается на оценке скорости выхода ГВС из трубы. Так, например, если при фактическом диаметре выходного устья трубы ГРЭС 13,3 м, его принять равным 14,8 м (внешний диаметр), то относительное отклонение при расчете скорости выхода ГВС из устья трубы составит порядка 10%, что видно из расчетов, приведенных ниже:

$$\begin{aligned} \delta_{w_0} (\%) &= \frac{V_1/D_{\text{ош}} - V_1/D_{\text{пр}}}{V_1/D_{\text{пр}}} \cdot 100 = \\ &= \left(\frac{D_{\text{пр}}}{D_{\text{ош}}} - 1 \right) \cdot 100 = \\ &= \left(\frac{13,3}{14,8} - 1 \right) \cdot 100 = -10,1 \%, \end{aligned}$$

где V_1 – секундный объёмный расход ГВС через выходное устье трубы, м³/с; $D_{\text{пр}}$ – оцененное значение внутреннего диаметра выходного устья трубы, м; $D_{\text{ош}}$ – ошибочное значение диаметра выходного устья трубы, м.

С уменьшением скорости выхода ГВС из устья трубы ИЗА, w_0 , м/с, максимальная приземная концентрация, $C_{\text{м}}$, мг/м³, создаваемая выбросом ЗВ из этого ИЗА возрастает, причём, относительный

рост C_m , (в определённых диапазонах значений диаметров, температур ГВС и скоростей выхода ГВС) может превышать относительное уменьшение скорости, δ_{w_0} . Т.е. указанная ошибка в оценке диаметра выходного устья трубы может привести к завышению значения расчётных приземных концентраций ЗВ, поступающих в атмосферу из трубы.

Заключение. Из вышесказанного следует, что при проведении процедуры инвентаризации выбросов ЗВ одним из важных параметров, наравне с давлением ГВС и температурой ГВС, подлежащих аналитическому контролю, является влажность отходящих газов, поскольку некорректно измеренные значения данного параметра или их отсутствие могут привести к завышенным значениям мощности выброса ЗВ предприятия. Как было показано в данной статье влажность ГВС необходимо учитывать и при использовании расчетных методов. Также неоспоримое влияние при расчете выброса ЗВ имеют правильно установленные геометрические параметры источников выбросов ЗВ, что может привести к значительным ошибкам при проведении расчетов выбросов ЗВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха»*: принят Государственной Думой 2 апреля 1999 г.: по состоянию на 13 июля 2015 г. [Элек-

тронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения: 28.03.2018).

2. *Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час*. М., 1999. 75 с.

3. *Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»*. [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/456074826> (дата обращения: 28.03.2018).

4. *Тепловой расчет котлов (Нормативный метод)*. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: НПО ЦКТИ, 1998. 256 с.

5. *СО 153-34.02.304-2003. Методические указания по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций*. М., 2005. 42 с.

6. *О некоторых аспектах контроля параметров источников загрязнения атмосферы при экологическом контроле* / М.В. Волкодаева, Н.Н. Звягина, Я.С. Канчан [и др.] // Сборник трудов НИИ Атмосфера. СПб.: НИИ Атмосфера, 2008. С. 140–161.

7. *ГОСТ 2939-63. Газы. Условия для определения объема*. М., 1988. 4 с.

8. *СТО ГАЗПРОМ 2-3.5-039-2005. Каталог удельных выбросов вредных веществ газотурбинных газоперекачивающих агрегатов*. М.: ГАЗПРОМ и др., 2005. 146 с.

ON POSSIBLE MISTAKES AT DETERMINING THE AMOUNT OF POLLUTANT EMISSIONS EFFICIENCY

M.V. Volkodaeva¹, O.A. Taranina¹, Y.S. Kanchan²

¹ Saint-Petersburg Mining University, Russian Federation, St Petersburg, Vasilevsky ostrov, 21st Line, 2

² Ltd company «Institute of Design, Ecology and Hygiene», St Petersburg, Medicov pr., 9

Errors during the inventory of pollutant emissions occur due to failure to fulfill the requirement that the concentration of pollutants and the volume flow rate should be reduced to normal conditions. The effect of water vapor content in the gas-air mixture on result of the calculation of emission efficiency is taken into account in very rare cases. The emission efficiency calculated without regard to humidity and temperature of the gas-air mixture can be significantly overestimated. Also correctly established geometric parameters of sources of pollutant emissions have incontestable effect, their incorrect values can lead to considerable mistakes during estimation of pollutant emissions. Incorrectly calculated parameters of pollutant emissions can lead to incorrect estimation of ground level concentrations and determination of maximum permissible emission standards, which in turn can lead to unjustified costs for plants to carry out atmosphere-protective activities.

Keywords: emission efficiency, humidity of gas-air mixture, geometric parameters of pollution sources.