

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2019 Issue: 08 Volume: 76

Published: 30.08.2019 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Aktam Khalmanov

Samarkand State Architectural and construction institute named after Mirzo Ulugbek,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Docent to department of heat-gas supply ventilation and service, Uzbekistan
a-xalmanov@umail.uz

Sobir Boboev

Samarkand State Architectural and construction institute named after Mirzo Ulugbek,
Doctor of Technical Sciences, Professor to department of heat-gas supply ventilation and service, Uzbekistan

Xurshid Burxonov

Samarkand State Architectural and construction institute named after Mirzo Ulugbek,
Postgraduate student to department of heat-gas supply ventilation and service, Uzbekistan

CALCULATION OF A POLLUTING SUBSTANCE RELEASED INTO THE ATMOSPHERE FROM ASPHALT-CONCRETE PLANTS

Abstract: The article presents calculations of the amount of emissions from a drying unit and the degree of purification of dust and gas treatment devices, as well as the total amount of emissions of harmful substances into the atmosphere.

Key words: diameter aerosols, harmful substances, drying unit, concentration, atmosphere.

Language: Russian

Citation: Khalmanov, A., Boboev, S., & Burxonov, X. (2019). Calculation of a polluting substance released into the atmosphere from asphalt-concrete plants. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 08 (76), 245-249.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-08-76-34> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.08.76.34>

Classifiers: Nanotechnology. Physics.

РАСЧЕТ ЗАГРЯЗНЯЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ ОТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ

Аннотация: В статье приведены расчеты количество выделение вредных веществ от сушильного агрегата и определены степень очистки пылегазоочистных устройств, а также суммарная количество выбросов вредных веществ в атмосферу.

Ключевые слова: диаметр аэрозоля, вредных веществ, сушильный агрегат, концентрация, атмосфера.

Введение.

В настоящее время одной из актуальнейших задач для Республики Узбекистан является исследование уровня загрязнения окружающей среды. Многие загрязняющие воздух вещества сначала находятся в аэрозольной форме или становятся аэрозолями после попадания в атмосферу. Примером перехода газа в жидкость служит кислотный дождь; в этом случае двуокись серы в воздухе превращается в серную кислоту. Свойства аэрозолей полезно знать и при изучении

атмосфер других планет. Наиболее простая характеристика группы частиц с различными диаметрами - это сумма диаметров всех частиц, деленная на их полное число [1-7].

Кроме определения средней и медианной величин, распределение частиц по размерам может быть представлено в виде гистограмм или линейных диаграмм. В случае атмосферных аэрозолей один интервал размеров частиц может охватывать числа, которые различаются на несколько порядков величины. В таких случаях

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

обычная гистограмма не будет давать требуемых сведений о распределении более крупных полностью исказится. На рис.1. изображено распределение частиц по диаметрам в виде линейной диаграммы. Для получения распределения частиц по диаметрам в виде линейной диаграммы мы использовали установку [7,8]. Результаты исследования представлены на рис.1., изображено распределение частиц по диаметрам в виде гистограммы. Эта кривая, известная как «нормальная» кривая, описывает нормальное распределение вероятности случайной величины.

Размеры частиц обычно выражают в микрометрах. Один микрометр (микрон) равен 10^{-4} см, 10^{-6} м или 10^4 ангстрем.

На практике необходимо использовать постоянную систему единиц. Поскольку большинство физических констант представляют в единицах СГС или СИ, размеры аэрозолей, часто выраженные в микрометрах, должны в зависимости от выбранной при расчетах системы единиц переводиться в сантиметры либо в метры [6].

Различные растворы 200г/л и 50г/л NaCl были приготовлены для получения аэрозольных частиц. Результаты исследования зависимости концентрации частиц от диаметра аэрозоля представлены на рис.2.



Рис.1. Зависимость концентрации частиц от диаметра аэрозоля. Полная концентрация воздуха в комнате- $3 \cdot 10^3$ см³.

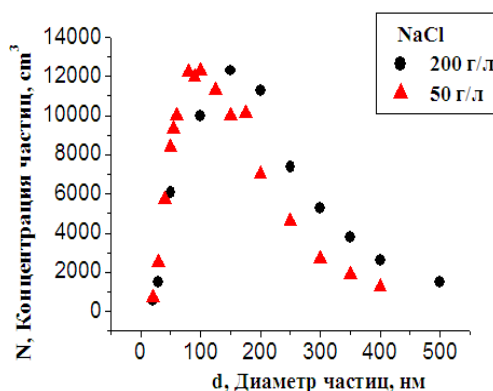


Рис.2. Зависимость концентрации частиц от диаметра аэрозоля NaCl.

Результаты и расчеты количество выделения вредных веществ.

В годы независимости значительное внимание уделялось приоритетному развитию науки Республики Узбекистан, в частности особое внимание было уделено исследованию охраны окружающей среды. В этой области достигнуты определенные результаты по исследованию антропогенного происхождения [8-12]. Одним из

видов производства строительных материалов являются асфальтобетонные заводы. Асфальтобетоны подразделяются на песчаные, мелко-средние и крупнозернистые, которые относятся к крупнозернистым. Пастдаргомский асфальтобетонный завод (АБЗ) специализирован на производстве асфальта для покрытий автомобильных дорог.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

АБЗ оборудован асфальтосмесительной установкой марки ДС-158с производительностью 20 т/ч. Инертные материалы-песок и щебень со склада хранения подаются с помощью бульдозера в бункеры питателей, где выделяется неорганическая пыль. Инертные материалы с помощью ленточного транспортёра подаются в загрузочную коробку сушильного барабана для подогрева. В сушильном барабане песок и щебень высушивается и нагревается до температуры 150⁰ С. Нагрев материала осуществляется вследствие сжигания газообразного топлива в топках сушильного агрегата, в результате выделяются загрязняющие вещества-оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, неорганическая пыль. Из сушильного барабана нагретые минеральные материалы подаются на элеватор, а они в свою очередь подаются на сортировочное устройство смесительного агрегата.

На Пастдаргомском асфальтобетонном заводе имеется 13 источников выбросов, из них 7 организованных и 6 неорганизованных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Газы и пыли образующиеся при сжигании природного газа и просушивании материала, поступают в пылеулавливающий аппарат, пыль осаждается в циклоне и подается в виде добавки минерального порошка в смесительный агрегат, часть очищенной неорганической пыли выбрасывается в атмосферу. Источник выделения вредных веществ, сушильный барабан, оборудован первой ступенью очистки - прямоточным осевым циклоном Д=700м, второй ступенью очистки - групповым циклоном сун-40 (4шт) и третьей ступенью очистки - мокрым пылеуловителем с ударно-инерционным действием.

Выбросы пыли от асфальтосмесительных установок сушильного барабана определяется по формуле

$$Q = 3,6 \cdot q \cdot T / 10^3, \text{ т/год}$$

где Т – продолжительность работы Т = 1152 час/год, q – удельный показатель выбросов пыли, г/с рассчитывается по формуле $q = W \cdot C$, г/с где С – концентрация пыли в отходящих газах до очистки $C_1 = 52 \text{ г/м}^3$; W – объем отходящих газов, м³/с

$$W = F \cdot V = 0,5 \cdot 4,2 = 2,10 \text{ м}^3/\text{с} \text{ тогда, } q = 2,10 \cdot 52 = 109,2 \text{ г/с}$$

Тогда количество пыли составляет

$$Q = 3,6 \cdot 109,2 \cdot 1152 / 10^3 = 452,8 \text{ т / год}$$

Концентрация пыли в отходящих газах после очистки определяется по формуле:

$$C_2 = C_1 (100 - \tau) / 100, \text{ г/м}^3$$

где τ-эффективность очистки газовой смеси пылеулавливающей установки, τ = 40 %

Концентрация пыли после I-ступени составляет:

$$C_2 = 52 (100 - 40) / 100 = 31,2 \text{ г/м}^3,$$

Определяем количество выбросов загрязняющих веществ – неорганической пыли.

Эффективность очистки после I- ступени

$$\tau_2 = [(C_1 - C_2) / C_1] \cdot 100 = [(52 - 31,2) / 52] \cdot 100 = 40 \%$$

Количество неорганической пыли после второй ступени очистки составляет

$$q = W \cdot C_2 = 2,10 \cdot 31,2 = 65,52 \text{ г/с}$$

$$Q = 65,52 \cdot 1152 \cdot 3600 / 10^6 = 271,72 \text{ т/год}$$

определяем концентрацию пыли после II- ступени очистки

$$C_3 = C_2 (100 - \tau_2) / 100 = 31,2 (100 - 90) / 100 = 3,12 \text{ г/м}^3.$$

Эффективность очистки после II-ступени очистки

$$\tau_2 = [(C_2 - C_3) / C_2] \cdot 100 = [(31,2 - 3,12) / 31,2] \cdot 100 = 90\%$$

Количество пыли после второй ступени составляет

$$Q = 2,1 \cdot 3,12 = 6,552 \text{ г/с или}$$

$$Q = 6,55 \cdot 1152 \cdot 3600 / 10^6 = 27,17 \text{ т/год}$$

Концентрация пыли после III – ступени очистки

$$C_4 = C_3 (100 - \tau_3) / 100 = 3,12 \cdot (100 - 90) / 100 = 0,63 \text{ г/м}^3$$

Коэффициент эффективности очистки

$$\tau_3 = (3,12 - 0,63) / 3,12 \cdot 100 = 80 \%$$

Количество пыли, выбрасываемых в атмосферу после III- ступени очистки составляет $Q = 2,1 \cdot 0,63 = 1,32 \text{ г/с}$ или $Q = 1,32 \cdot 1152 \cdot 3600 / 10^6 = 5,47 \text{ т/год}$

Расчет выбросов оксид углерода в единицу времени определяется по формуле $P_{c.o} = 0,001 \cdot B \cdot Q_{н.с} \cdot K_{c.o} (1 - q_u / 100)$, где В –расход топлива, В =45,2 тыс м³/ч ;

$Q_{н.с}$ - низшая теплота сгорания натурального топлива, $Q_{н.с} = 36,55 \text{ мдж/м}^3$;

q_u -потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, $q_u = 0,5$

$K_{c.o}$ - количество оксида углерода на единицу теплоты, выделяющейся при горении топлива, $K_{c.o} = 0,25$ тогда, количество оксид углерода составляет

$$P_{c.o} = 0,001 \cdot 45,2 \cdot 36,55 \cdot 0,25 (1 - 0,5 / 100) = 0,41095 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов оксид азота, выбрасываемых в единицу времени рассчитывается по формуле

$$P_{N_{O_2}} = 0,001 \cdot \beta \cdot Q_{н.с} \cdot K_{N_{O_2}} (1 - \beta), \text{ т/год,}$$

где

$$K_{N_{O_2}} = 0,0059 \cdot \ln(Q_{н.с}) = 0,0552$$

$$= 0,0059 \cdot \ln 36,55 = 0,0552 = 0,077;$$

β-коэффициент, зависящий от снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений, β=0; тогда, количество оксид азота составляет

$$P_{N_{O_2}} = 0,001 \cdot 45,2 \cdot 36,55 \cdot 0,077 = 0,127209 \text{ т/год из них;}$$

80 % составляет диоксид азота 0,101767 т/год,

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
 ISI (Dubai, UAE) = 0.829
 GIF (Australia) = 0.564
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
 ПИИЦ (Russia) = 0.156
 ESJI (KZ) = 8.716
 SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
 PIF (India) = 1.940
 IBI (India) = 4.260
 OAJI (USA) = 0.350

20 % составляет оксид азота 0,25442т/год.

Одним из источников сортировочное устройство, выделение вредных веществ от источника грохота происходит в результате просушенных и нагретых инертных материалов на гранулометрические группы.

Количество пыли отходящих от источника выделения, поступающих II- ступени очистки.

$$Q = 3,6 * 0,912 * 1152 / 10^3 = 3,78225, \text{ т/год или}$$

$$Q = 33,78225 * 10^6 / 1152 * 3600 = 0,912 \text{ г/с}$$

Коэффициент эффективность после II- ступени очистки

$$\tau_2 = 3,84 - 3,84 / 3,84 * 100 = 90\%$$

Определяем концентрация пыли поступающей во III-ступени очистки определяется по формуле.

$$C_3 = C_2(100 - \tau_2) / 100 = 38,4(100 - 90) / 100 = 3,84 \text{ г/м}^3$$

Определяем количество пыли поступающей во III-ступени очистки

$$Q = 0,024 * 3,8 * 10^6 = 0,0912 \text{ г/с или}$$

$$Q = 0,0912 * 1152 * 3600 / 10^6 = 0,378225 \text{ т/год.}$$

Определяем концентрация пыли после III- ступени очистки

$$C_4 = C_3(100 - \tau_3) / 100 = 38,4(100 - 80) / 100 = 0,760 \text{ г/м}^3$$

Коэффициент эффективность после III- ступени очистки $\tau_3 = 3,84 - 0,76 / 3,84 * 100 = 80\%$ количество пыли выбрасываемых в атмосферу.

$$Q = W * C_4 = 0,024 * 0,760 = 0,01824 \text{ г/с или}$$

$$Q = 0,01824 * 1152 * 3600 / 10^6 = 0,075645 \text{ т/год.}$$

Основные результаты расчетов приведены в нижеследующей таблице

Таблица 1. Результаты расчетов.

Наименование загрязняющих веществ	Количество выбрасываемых в атмосферу т /год	В процентных ролях %
выбрасывается в атмосферу	20,155 т/ год	100
Из них, твердые	18,191 т/ год	90,25 %
В том числе ингредиенты Пыль неорганическая	18,191 т/год	90,25 %
Газообразные и жидкие	1,96444 т/ год	9,75 %
По ингредиентам углеводороды	0,552 т /год	2,74 %
Оксид углерода	1,161794 т/год	5,77 %
Оксид азота	0,045993 т/год	0,23 %
Диоксид азота	0,1858358 т/ год	0,92%
Альдегиды	0,019295 т / год	0,09%

Характеристика работы пылегазоочистных и обезвреживающих установок.

Источник выделения вредных веществ, сушильный барабан, оборудован первой ступенью очистки прямоточным осевым циклоном, Д=700 мм, концентрация неорганической пыли составляет до очистки 52 г/м³ после очистки 31,2 г/м³ степень очистки равна 40 %. После пылеуловителя I – ступени очистки, источника выделения вредных веществ сортировочного устройства поступает пыль до II – ступени очистки пылеуловителя т.е. на общую систему пылегазоочистных установок. II ступень очистки, групповой циклон, СЦН – 40 (4шт) концентрация неорганической пыли составляет до очистки 31,2 г/м³, после очистки 3,12 г/м³, степень очистки

равна 90 % и III–ступень очистки-мокрый пылеуловитель инерционного действия - концентрация неорганической пыли составляет до очистки 3,12 г/м³, после очистки 0,63 г/м³, степень очистки 80%. После циклонов установлен дымосос вентилятор ДН-10 с электродвигателем мощностью N=22квт.

Выводы.

В атмосферу в основном выбрасывается: неорганическая пыль, углеводороды, оксид углерода, оксид азота, диоксид азота и альдегиды.

Газы и пыль, образующиеся при сжигании топлива и просушивании материала, поступают в пылеулавливающий аппарат. Пыль осаждается в циклоне и подается в виде добавки минерального

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.156
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

порошка в смесительный агрегат. Очищенная неорганическая пыль выбрасывается в атмосферу.

Одна из мер уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу - это модернизация пылегазоочистных аппаратов

очистки воздуха - третьей ступенью очистки - мокрые пылеуловители с ударно инерционным действием.

References:

1. Aymatov, R., Boboyev, S. M., & Alibekov, S. (2006). *Gaz ta'minoti*. (p.176). Toshkent; Abu Ali Ibn Sino.
2. (2006). *Ekologicheskiy vestnik. Informatsionno-analiticheskiy i nauchno-prakticheskiy jurnal Goskomprirodi RUz*. (Spes vipusk) № 1.
3. (2008). *Ekologicheskiy vestnik. Informatsionno-analiticheskiy i nauchno-prakticheskiy jurnal Goskomprirodi RUz*. (Spes vipusk) № 11-12.
4. Timofeyev, V. A., et al. (1989). *Oborudovaniye asfaltobetonnix zavodov i emulsiionnix baz Mashinostroyeniye*. Moskva.
5. Miles, R., Carruthers, A., & Reid, J. (2011). Novel optical techniques for measurements of light extinction, scattering and absorption by single aerosol particles. *Laser & Photonics Reviews. Volume 5, Issue 4*, pp.534-552.
6. Rayst, P. (1987). *Aerozoli vvedeniye v teoriyu*. Per. s ang. Moscow: Mir. p.280.
7. Bulatov, V., Khalmanov, A., Yuheng, C., & Schechter, I. (2006). *Anal.Bioanal.Chem.* 384, pp. 155.
8. Xalmanov, A. T. (2017). *Visokochuvstvitelnaya lazernaya spektroskopiya ultramalix konsentratsiy atomov v razlichnix fazovix sostoyaniyax veshyestva*. (p.205). Diss. dok. fiz.-mat. nauk. Tashkent. Fiziko-texnicheskiy institut.
9. Khalmanov, A. T., Do-kyong, K., Lee, J., Eshkobilov, N., & Tursunov, A. (2004). *Korean J. Phys. Soc.* 44, pp.843.
10. Xalmanov, A. T., & Eshkobilov, N. B. (2014). Identifikatsiya ultramalix konsentratsiy atomov v razlichnix fazovix sostoyaniyax veshyestva. *Uzbekskiy fizicheskiy jurnal. Tom 16. №2*, pp.100-105.
11. Xalmanov, A. T., & Eshkobilov, N. B. (2017). Issledovaniye dinamiki i tipov fizicheskix proessov vzbujdeniya i ionizatsii atomov metodom atomno-ionizacionnoy spektroskopii. *Uzbekskiy fizicheskiy jurnal. Tom 19. №5*, pp.272-277.
12. Eshkobilov, N. B. (2002). *Okololoporogovaya lazerno-ionizacionnaya spektroskopiya ridbergovskix i avtoionizacionnix sostoyaniy atomov I, II i III grupp elementov*. (p.250). Diss. dok. fiz.-mat. nauk. Tashkent: Otdel Teplofiziki.