

ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В УЗБЕКИСТАНЕ: НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ ВЫБРОСОВ

Хасанхонов Зиёвуддинхон Хусниддинхон угли

Ташкентский Государственный Технический Университет (ТГТУ)

Магистрант факультета «Нефть и газ»

Амиркулов Нуриддин Сайфуллаевич

Научный руководитель: PhD, проф.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14704681>

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы охраны атмосферного воздуха в Республике Узбекистан, а также меры по снижению выбросов вредных веществ, возникающих в процессе работы промышленных предприятий и автозаправочных станций (АЗС). Описаны основные нормативно-правовые акты, регулирующие экологическую безопасность, включая Концепцию охраны окружающей среды до 2030 года и механизмы оценки воздействия на окружающую среду. Приводится методика расчёта выбросов паров бензина в атмосферу, основанная на расчетно-балансовом методе, а также анализируется влияние проектируемой АЗС на окружающую среду. Подчеркивается важность соблюдения предельно допустимых выбросов (ПДВ) и законодательной ответственности за нарушение экологических норм. В заключение рассматриваются перспективы внедрения экологически чистых технологий и совершенствования механизмов государственного контроля для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.*

***Ключевые слова:** выбросы вредных веществ, предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые концентрации (ПДК), экологическая политика, нормативно-правовое регулирование, автозаправочные станции (АЗС), устойчивое развитие, уголовная ответственность за экологические нарушения.*

AIR PROTECTION IN UZBEKISTAN: REGULATORY FRAMEWORK AND EMISSION CONTROL

***Abstract.** This article examines issues related to air protection in the Republic of Uzbekistan and measures to reduce harmful emissions generated during the operation of industrial enterprises and gas stations (GS). The main regulatory legal acts governing environmental safety are described, including the "Environmental Protection Concept of the Republic of Uzbekistan until 2030" and mechanisms for assessing environmental impact. The article presents a method for calculating gasoline vapor emissions into the atmosphere based on the balance calculation*

method and analyzes the impact of the designed GS on the environment. The importance of complying with maximum permissible emissions (MPE) and legal responsibility for violating environmental regulations is emphasized. Finally, the prospects for implementing environmentally friendly technologies and improving state control mechanisms to minimize the negative impact on the environment are considered.

Keywords: *harmful emissions, maximum permissible emissions (MPE), maximum permissible concentrations (MPC), environmental policy, regulatory framework, gas stations (GS), sustainable development, criminal liability for environmental violations.*

Охрана атмосферного воздуха, а также поверхностных и подземных вод от загрязнений, вызванных выбросами и сбросами промышленных предприятий, является одной из наиболее актуальных задач современности. Эта проблема носит глобальный характер, поскольку воздействие загрязнений на окружающую среду напрямую влияет на здоровье населения, устойчивость экосистем и климатические изменения. «Деятельность нефтегазовых компаний приводит к выбросам парниковых газов, загрязнению водоемов и разрушению экосистем, особенно в чувствительных регионах, таких как Арктика. Это требует внедрения новых подходов и технологий для минимизации экологического ущерба» [1].

Одним из приоритетных направлений природоохранной деятельности является тщательное изучение источников загрязнения и процессов, ведущих к ухудшению качества атмосферного воздуха. Включение научного подхода к идентификации, анализу и предотвращению таких процессов играет ключевую роль в обеспечении экологической безопасности и устойчивого развития.

В Республике Узбекистан уделяется большое внимание вопросам охраны окружающей среды. Особое внимание уделяется созданию нормативно-правовой базы, которая способствует внедрению эффективных экологических стандартов. Вступление в силу новых указов и постановлений, таких как «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года» и «О дальнейшем совершенствовании механизма оценки воздействия на окружающую среду» отражает стремление Узбекистана к устойчивому развитию, снижению выбросов вредных веществ и минимизации негативного влияния промышленной деятельности. [2,3]

В рамках государственной политики реализуется комплексная программа инвентаризации источников выбросов вредных веществ в атмосферу. Эта программа включает сбор и анализ данных о стационарных и мобильных источниках загрязнений, а также разработку норм предельно допустимых концентраций (ПДК), основанных на современных научных исследованиях. «Исходя из ПДК, для каждого предприятия устанавливаются предельно допустимые выбросы (ПДВ) вредных веществ. ПДВ определяются расчетом, исходя из количества источников, высоты их расположения, распределения выбросов во времени и пространстве и др.» [4]

Реализация данной программы позволяет получить объективную и достоверную картину текущего состояния воздушного бассейна страны, определить масштабы загрязнения, а также выявить ключевые источники и факторы, способствующие его увеличению. Такие меры дают возможность не только своевременно разрабатывать и внедрять эффективные методы борьбы с последствиями загрязнений, но и разрабатывать стратегию по снижению их воздействия в долгосрочной перспективе.

На примере автозаправочных станций (АЗС) можно рассмотреть практические аспекты обеспечения экологической безопасности. Проведение расчетов экологической безопасности АЗС позволяет оценить возможное воздействие таких объектов на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды.

Исходные данные проектируемой АЗС приведены ниже:

Общие сведения. Территориально проектируемая АЗС будет располагаться в Бектемирском районе города Ташкент. Общая площадь объекта 1981 м² и граничит:

- с северной стороны – производственная территория;
- с восточной стороны – производственная территория;
- с западной стороны – автодорога, далее жилые строения;
- с южной стороны – производственная территория.

Ближайшие жилые дома находятся в северо-западной части от границы объекта на удалении около 120 метров от границ объекта и представлен одноэтажными жилыми домами.

Режим работы. Режим работы предприятия 365 дней в году (по 8 часов в сутки 3 смены). Общая численность персонала (примерно) – 10 человек.

Автозаправочная станция укомплектована следующим оборудованием:

- топливозаправочными колонками – 2 ед.

- емкости для хранения бензина – 4 ед. по 25м³
- операторский

Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу

«Расчет выбросов вредных веществ выделяющихся при приемке, хранении и заправке автомобилей ГСМ. Выбросы в атмосферу вредных веществ, т.е. в основном углеводородов, на складе ГСМ происходят в трех случаях:

- при сливе нефтепродуктов в резервуары для хранения;
- при хранении нефтепродуктов за счет испарения;
- при заправке автомобилей нефтепродуктами.

Расчет выбросов углеводородов нефти в атмосферу (кг/ч) из резервуара за счет испарения, выделяющихся в процессе хранения нефтепродуктов, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ин.}} = 0,46 * V_{\text{ж}}^{\text{ин.}} * P_s(38) * M_n * (K_{5x} + K_{5t}) * K_6 * K_7 * (1-n) * 10^{-9} \text{ кг/час}$$

где: $V_{\text{ж}}^{\text{р}}$ - объем жидкости, наливаемой в резервуар в течении года (м³/год);

$P_s(38)$ - давление насыщенных паров жидкости при температуре 38°C (гПа);

M_n - молекулярная масса паров жидкости;

K_{5x} ; K_{5t} - поправочные коэффициенты, зависящие от давления насыщенных паров $P_s(38)$ температуры газового пространства, соответственно в холодное и теплое время года;

K_6 - поправочный коэффициент, зависящий от давления насыщенных паров и годовой оборачиваемости резервуара;

K_7 - поправочный коэффициент, зависящий от технической оснащенности и режима эксплуатации;

n - коэффициент эффективности газоулавливающего устройства резервуара (доли единицы).

При заправке автомобилей нефтепродуктами количество валовых выбросов в атмосферу (кг/час) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{р.}} = 4,46 * V_{\text{ж}}^{\text{ин.}} * P_s(38) * M_n * (K_{5x} + K_{5t}) * K_8 * (1-n) * 10^{-9} \text{ кг/час}$$

где: $V_{\text{ж}}^{\text{ин.}}$ - годовой объем наливаемой жидкости (м³/год);

K_8 - коэффициент, зависящий от давления насыщенных паров и климатической зоны.

Расчет времени работы источников выбросов на складе ГСМ. При хранении жидкости. Фактическое времени работы источника выброса за расчетный период времени, при хранении рассчитывается по формуле:

$$T = n * t * 3600 \text{ сек/год}$$

где: $n = 365$ дн.- количество дней в году;

$t = 24$ час- количество часов в сутки;

При сливе в резервуары. При сливе бензина и дизельного топлива с бензовозов в резервуары, расчет времени выброса вредных веществ в атмосферу зависит от объема заливаемой жидкости и производительности бензонасоса по формуле:

$$T = V_{\text{ж}} / P_{\text{б.н.}} \text{ час/год.}$$

где: $V_{\text{ж}}$ - объем жидкости заливаемой в резервуар, $\text{м}^3/\text{год}$;

$P_{\text{б.н.}} = 10 \text{ м}^3/\text{час}$ -производительность бензонасоса.

При работе топливо-заправочных колонках. При заправке автотранспорта, расчет времени выброса вредных веществ в атмосферу зависит от объема заливаемой жидкости и производительности топливо-заправочной колонки по формуле:

$$T = V_{\text{ж}} / P_{\text{а.к.}} \text{ час/год.}$$

где: $V_{\text{ж}}$ - объем жидкости заливаемой в бензобаки автотранспорта с одной топливо-заправочной колонки, $\text{м}^3/\text{год}$;

$P_{\text{а.к.}}$ - производительность топливо-заправочной колонки, $\text{м}^3/\text{час}$;

Производительность топливо- заправочной колонки составляет 50 л/мин., или $50 \text{ л/мин.} * 60 \text{ мин.} / 1000 \text{ л.} = 3 \text{ м}^3/\text{час.}$ » [5]

Описание и расчет источников выделений и выбросов вредных веществ в атмосферу

Источник №1

Выбрасываемые ингредиенты: **Пары бензина.**

Источником выделения вредных веществ в атмосферу является:

Резервуар №1, 2, 3 и 4 для хранения бензина, источником выброса является дыхательный клапан.

Объем резервуаров по 25 м^3 .

Годовое хранение бензина в четырех резервуарах $3108 \text{ м}^3/\text{год}$.

Морфометрические и динамические параметры источника выброса характеризуются следующими данными:

Высота источника	- 1 м;
Диаметр источника	- 0,15 м;
Скорость газовой смеси	- 1,8 м/с;
Объемный расход газовой смеси	- 0,016 м ³ /с;
Температура	- 33 °С;
Время хранения	- 8760 час/год

Расчет выбросов паров бензина в атмосферу, выделяющихся в процессах слива бензина из цистерн автомобилей в резервуар, произведен расчетно-балансовым методом в соответствии со сборником методик по формуле:

$$P_{\text{цн.}} = 0,46 * V_{\text{ж}}^{\text{цн.}} * P_s(38) * M_n * (K_{5x} + K_{5t}) * K_6 * K_7 * (1-n) * 10^{-9} \text{ кг/час.}$$

где: $V_{\text{ж}}^{\text{цн.}} = 3108 \text{ м}^3/\text{год}$. - объем жидкости, наливаемой в резервуар в течении года;

$P_s(38) = 548 \text{ гПа}$ - давление насыщенных паров жидкости при температуре 38°С;

$M_n = 79,9 \text{ г/моль}$ - молекулярная масса паров жидкости;

$K_{5x} = 0,171$; $K_{5t} = 0,736$ - поправочные коэффициенты, зависящие от давления насыщенных паров $P_s(38)$ температуры газового пространства, соответственно в холодное и теплое время года;

$K_6 = 1,89$ - поправочный коэффициент, зависящий от давления насыщенных паров и годовой оборачиваемости резервуара;

$K_7 = 0,86$ - поправочный коэффициент, зависящий от технической оснащенности и режима эксплуатации;

$n = 0$ - коэффициент эффективности газоулавливающего устройства резервуара (доли единицы).

$$P_{\text{цн.}} = 4,46 * 3108 * 548 * 79,9 * (0,171 + 0,736) * 1,89 * 0,86 * (1-0) * 10^{-9} = 0,894768 \frac{\text{кг}}{\text{час}}$$

В единицу времени составит:

$$G = 0,894768 * 1000 / 3600 = 0,248546 \text{ г/сек.}$$

Суммарные выбросы углеводородов в год составит:

$$M_{\text{год}} = 0,894768 * 8760 / 1000 = 7,838167 \text{ т/год.}$$

Источник №2

Источник неорганизованного выброса раздаточные пистолеты

Источник выделения заправочные колонки №1, 2;

Морфометрические и динамические параметры источника выброса характеризуются следующими данными:

Высота источника	- 2 м;
Диаметр источника	- 0,564 м;
Скорость газовой смеси	- 1,8 м/с;
Объемный расход газовой смеси	- 0,04503 м ³ /с;
Температура	- 13,5 °С;
Годовой отпуск бензина с двух колонок	- 3108 м ³ /год;
Производительность топливозаправочных колонок	- 6 м ³ /час
Время работы колонки	- 1036 час/год

Топливораздаточные колонки являются источником загрязнения атмосферного воздуха с выделением:

Углеводороды (пары бензина).

Расчет выбросов углеводородов нефти в атмосферу, выделяющихся в процессе заправки автомобилей бензином, от заправочных колонок №1, 2 произведен расчетно-балансовым методом согласно сборнику методики [5] по формуле:

$$Pr = 4,46 * V_{ж}^p * Ps(38) * Mn * (K5x + K5t) * K8 * (1-n) * 10^{-9} \text{ кг/час}$$

где: $V_{ж}^p = 3108 \text{ м}^3/\text{год}$. - объем жидкости, заливаемое в баки автотранспорта в течении года;

$Ps(38) = 548 \text{ гПа}$ - давление насыщенного пара жидкости при температуре 38°С;

$Mn = 79,9 \text{ г/моль}$ - молекулярная масса паров жидкости;

$K5x = 0,171$; $K5t = 0,736$ - поправочные коэффициенты, зависящие от давления насыщенного пара $Ps(38)$ температуры газового пространства, соответственно в холодное и теплое время года;

$K8 = 1,08$ - поправочный коэффициент, зависящий от давления насыщенного пара климатической зоны;

$n = 0$ - коэффициент эффективности газоулавливающего устройства резервуара (доли единицы).

$$Pr = 4,46 * 3108 * 548 * 79,9 * (0,171 + 0,736) * 1,08 * (1-0) * 10^{-9} = 0,594530 \text{ кг/час}$$

В единицу времени составит:

$$G = 0,594530 * 1000 / 3600 = 0,165147 \text{ г/сек.}$$

Суммарные выбросы углеводородов в год составит:

$$M_{\text{год}} = 0,594530 * 1036/1000 = 0,615933 \text{ т/год.}$$

Таблица 1. План-график контроля над соблюдением нормативов ПДВ
загрязняющих веществ.

№ Ист	Наименование производственного цеха	Наименование ингредиентов	Нормативный выброс		Вид контроля	Периодичн ость контроля
			г/с	т/год		
1	Резервуары №1, 2, 3 и 4 для хранения бензина	Углеводороды (пары бензина)	0,248546	7,838167	Лаборатория или балансово- расчетный метод	1 раз/год.
2	Заправочные колонки №1 и 2 для бензина	Углеводороды (пары бензина)	0,165147	0,615933		
	ВСЕГО		0,413693	8,4541		

Произведённые расчёты позволяют чётко определить масштабы воздействия проектируемой автозаправочной станции на окружающую среду (табл. 1). Они помогают выявить потенциальные источники выбросов вредных веществ и оценить уровень загрязнения воздуха, почвы и водных ресурсов. Соблюдение установленных нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) является важнейшим фактором экологической безопасности. Кроме того, законодательство Республики Узбекистан в сфере охраны окружающей среды предусматривает строгие меры ответственности за нарушение экологических норм, включая административные штрафы и уголовное преследование [6]. Это подчёркивает необходимость строгого соблюдения природоохранных стандартов при проектировании и эксплуатации АЗС.

Внедрение экологически безопасных технологий и соблюдение установленных стандартов на АЗС способствуют снижению выбросов вредных веществ, минимизации разливов топлива и улучшению общего состояния окружающей среды. Такой подход отражает стремление Узбекистана к сохранению природных ресурсов и созданию комфортных условий для будущих поколений.

REFERENCES

1. Иванов А.А. Проблемы устойчивого развития в нефтегазовой отрасли / А.А. Иванов // Экологический журнал. – 2023. – С. 45-56.
2. Указ Президента Республики Узбекистан, от 30.10.2019 г. № УП-5863.
3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 07.09.2020 г. № 541.
4. Токовой. О.К. Экология для инженеров: учебное пособие / О. К. Токовой. // Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ – 2015. – С. 26-27.
5. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами // Ленинград, Гидрометеиздат. – 1986 г. – С. 64-70.
6. Закон Республики Узбекистан, от 04.09.2014 г. № ЗРУ-373.