

УДК 504.05

Иваныкина Татьяна Викторовна

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: tat-ivanykina@yandex.ru**Большова Яна Андреевна**

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: bolshova_18@icloud.com**Ivanykina Tatiana Viktorovna**

Amur State University

Blagoveschensk, Russia

E-mail: tat-ivanykina@yandex.ru**Bolshova Yana Andreevna**

Amur State University

Blagoveschensk, Russia

E-mail: bolshova_18@icloud.com

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА АТМОСФЕРУ
ЛИНЕЙНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ ТОМСК»
И МЕРЫ ПО ЕЕ ОХРАНЕ**

STUDY OF THE INFLUENCE ON THE ATMOSPHERE OF THE LINEAR PRODUCTION MANAGEMENT OF THE «GAZPROM TRANSGAZ TOMSK» MAIN GAS PIPELINE AND MEASURES FOR ITS PROTECTION

Аннотация. Приводятся источники выбросов линейно-производственного управления магистрального газопровода ООО «Газпром трансгаз Томск» в атмосферный воздух, анализ расчетов удельных валовых выбросов. Рассматриваются меры по защите атмосферы: для снижения негативного влияния пыли, в том числе для уменьшения выбросов пыли от станков ремонтно-механической мастерской – пылеулавливающий агрегат АПР-1200 со степенью очистки 99,5 %, дано обоснование предложенных мероприятий.

Abstract. The sources of emissions of the linear production department of the «Gazprom Transgaz Tomsk» main gas pipeline into the atmospheric air, analysis of calculations of specific gross emissions are given. Measures to protect the atmosphere are considered; a measure is proposed to reduce the negative impact of dust, including to reduce dust emissions from the machines of the repair and mechanical workshop to use a dust-collecting unit APR-1200, with a degree of purification of 99.5%, the rationale for the proposed measures is given.

Ключевые слова: линейно-производственное управление, выбросы загрязняющих веществ, пыль, шум, охрана атмосферного воздуха, природоохранные мероприятия.

Key words: linear production management, emissions of pollutants, dust, noise, atmospheric air protection, environmental protection measures.

DOI: 10.22250/20730268_2022_97_181

Линейно-производственное управление магистрального газопровода (ЛПУМГ) №5 расположено на территории Амурской области, в 18 км к северу от г. Свободный. Управление занято обслуживанием участка магистрального газопровода «Сила Сибири» длиной 202,9 км.

Работа ЛПУМГ направлена на бесперебойную транспортировку газа в границах линейно-производственного управления, размещение административного и производственного комплекса ЛПУМГ, связанного с обслуживанием и жизнеобеспечением системы в пределах заданного участка магистрального трубопровода (МГ). Объект функционирует за счет ООО «Газпром трансгаз Томск» [1].

Всего на территории выявлено 34 «организованных» и 15 «неорганизованных» источников загрязнения атмосферы. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период эксплуатации площадки ЛПУМГ являются:

источники постоянных организованных выбросов – дымовые трубы котельной, дымовая труба аварийной дизельной электростанции, вентиляционные трубы и дефлекторы в гаражах и других зданиях, дыхательный клапан резервуара топливного модуля;

источники постоянных неорганизованных выбросов – площадки емкостей с топливом, площадка топливо-раздаточных колонок, открытые стоянки автотранспорта и дорожной техники, внутренние проезды, площадка слива с автоцистерн, площадка налива в автоцистерны.

На площадке ЛПУМГ загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления в него:

выхлопных газов при работе легкового, грузового автотранспорта, специальной и дорожной техники на теплых стоянках (холостой ход, въезд – выезд), это оксид углерода, оксид и диоксид азота, серы диоксид, керосин, бензин, сажа;

выхлопных газов при работе легкового, грузового автотранспорта, специальной и дорожной техники на открытых стоянках (прогрев, холостой ход, въезд – выезд) и внутренних проездах – оксид углерода, оксид и диоксид азота, серы диоксид, керосин, бензин, сажа;

выхлопных газов автотранспорта при въезде - выезде автотранспорта на мойку – оксид углерода, оксид и диоксид азота, серы диоксид, керосин, бензин, сажа;

выхлопных газов в здании ремонтно-механической мастерской – оксид углерода, оксид и диоксид азота, серы диоксид, керосин, бензин, сажа;

сварочного аэрозоля при производстве сварочных работ – пыль неорганическая, содержащая SiO₂ (20% - 70%), марганец и его соединения, железа оксид, азота диоксид, углерода оксид, плохо растворимые фториды;

загрязняющих веществ при работе вулканизатора – ангидрид сернистый, углерода оксид, бензин, пыль резины;

загрязняющих веществ при пайке – свинец и его неорганические соединения;

паров серной кислоты в помещении подзарядки и хранения аккумуляторов;

выхлопных газов при проверке работоспособности аварийной ДЭС – оксид углерода, оксид и диоксид азота, серы диоксид, смесь углеводородов, формальдегид, сажа;

паров топлива при работе АЗС, при сливе и наливке бензина в атмосферу будут выделяться этилбензол, толуол, ксилол, бензол, амилены, углеводороды предельные C₆-C₁₀, углеводороды предельные C₁-C₅, при сливе и наливке дизтоплива – углеводороды предельные C₁₂-C₁₉, сероводород;

пыли мучной от мукопросеивателя в столовой;

натрия гидроокиси при мойке деталей;

керосина при проведении испытания двигателей;

пыли при механической обработке металлов.

Приземные концентрации загрязняющих веществ на изучаемой территории приведены в табл. 1.

Результаты расчета приземных концентраций для площадки

Вредные вещества	ПДК м.р. для населенных мест или ОБУВ, мг/м ³	Макс. концентрация вредных веществ на границе жилой застройки, доли ПДК
Плохо растворимые фториды	0,2	0,2
Оксид углерода	5,0	0,48
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, 70-20%	0,3	0,08
Оксид азота	0,4	0,20
Диоксид серы	0,5	0,03
Диоксид азота	0,2	0,32
Оксид железа	0,04	0,2
Соединения марганца	0,01	0,2
Углерод черный (сажа)	0,15	0,21
Толуол	0,6	0,21
Бутилацетат	0,1	0,21
Ацетон (пропан-2-он)	0,35	0,220
Бензин	5,0	0,20
Керосин	1,2	0,20
Предельные углеводороды C12-C19	1	0,20
Взвешенные вещества	0,5	0,20
Группа суммации № 6204 (301, 330)	1,0	0,34
Группа суммации № 6046 (337, 2908)	1,0	0,54

Согласно методическим указаниям по определению загрязняющих веществ [2, 3], установлены максимальные разовые и валовые выбросы вредных веществ от источников загрязнения. В целом воздействие на атмосферный воздух района может быть охарактеризовано как локальное по масштабу, временное по продолжительности, незначительное по интенсивности и не выше пределов допустимого.

При расчете рассеивания загрязняющих веществ на территории управления выявлено, что уровень воздействия в жилой застройке не выше ПДК населенных пунктов. Наибольшие приземные концентрации – по группе суммации №6046 и составят 0,54 ПДК, при норме 1,0.

Качественная и количественная характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от промплощадки ЛПУМГ, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Качественная и количественная характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код	Наименование	Используемый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
123	Оксид железа	ПДКс.с.	0,04	3	0,0127	0,034
143	Соединения марганца	ПДКм.р.	0,01	2	6E-05	2E-04
150	Натрий гидроксид	ОБУВ	0,01	0	0,0004	0,002
184	Свинец и его неорганические соединения	ПДКм,р,	0,001	1	3E-05	8E-05

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
301	Диоксид азота	ПДКм,р,	0,2	3	0,777	2,575
304	Оксид азота	ПДКм,р,	0,4	3	0,1263	0,424
322	Серная кислота	ПДКм,р	0,3	2	0,0005	1E-04
328	Сажа	ПДКм,р	0,15	3	0,0201	0,012
330	Диоксид серы	ПДКм,р	0,5	3	0,2521	0,031
333	Сероводород	ПДКм,р	0,008	2	0,0007	7E-05
337	Оксид углерода	ПДКм,р	5	4	0,3064	1,02
334	Неорганические плохо растворимые фториды	ПДКм,р	0,2	2	6E-06	2E-05
415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	ОБУВ	50	0	3,5603	0,147
416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	ОБУВ	30	0	1,3055	0,053
501	Пентилены	ПДКм,р	1,5	4	0,1305	0,005
541	Формальдегид	ПДКм,р	0,05	1	0,005	6E-05
602	Бензол	ПДКм,р	0,3	2	0,1201	0,005
616	Ксилол	ПДКм,р	0,2	3	0,0151	6E-04
621	Толуол	ПДКм,р	0,6	3	0,1133	0,005
627	Этилбензол	ПДКм,р	0,02	3	0,0031	1E-04
703	Бенз/а/пирен	ПДКс.с.	0,000000001	1	9E-07	4E-06
2704	Бензин	ПДКм,р	5	4	0,0276	0,045
2732	Керосин	ОБУВ	1,2	0	0,0321	0,128
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05	0	0,0139	0,015
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДКм,р,	1	4	0,2655	0,026
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	ПДК м,р	0,3	3	2E-05	6E-05
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,04	0	0,0032	0,191
3708	Пыль резины на основе метилвинил-4,746дихлорсилана (по летучим хлорсодержащим компонентам)	ОБУВ	0,02	0	0,0226	0,025
3721	Пыль мучная	ПДК м,р,	1	4	0,0024	0,003
Итого:					7,1164	4,746

Согласно табл. 2, наибольший выброс дают диоксид азота – 2,575 т/год; оксид углерода – 1,02 т/год и оксид азота – 0,424 т/год.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [4] линейно-производственное управление относится к объектам грузовых автомобилей с количеством постов не более 10, что соответствует IV классу с рекомендуемой санитарно-защитной зоной 100 м.

Расчет рассеивания загрязнения атмосферного воздуха проводился с помощью программы УПРЗА «Эколог», версия 3.0 [5].

Достаточность ширины расчетной СЗЗ с точки зрения вредного воздействия на качество атмосферного воздуха выбросов загрязняющих веществ подтверждена расчетами загрязнения атмосферы.

Наибольшие концентрации будут наблюдаться:

на границе существующей жилой зоны по группе суммации 6046 (углерода оксид и пыль цементного производства) – 0,68 ПДК;

на ориентировочной нормативной СЗЗ по азоту диоксиду – 0,98 ПДК, по группе суммации 6046 (углерода оксид и пыль цементного производства) – 0,69 ПДК, по группе суммации 6204 (серы диоксид, азота диоксид) – 0,78 ПДК, по пыли резины на основе метилвинил-дихлорсилана – 0,94 ПДК, по бензолу – 0,84 ПДК;

на ВЖК по азоту диоксиду – 0,87 ПДК, по группе суммации 6046 (углерода оксид и пыль цементного производства) – 0,69 ПДК, по группе суммации 6204 (серы диоксид, азота диоксид) – 0,66 ПДК, по пыли резины на основе метилвинил-дихлорсилана (по летучим хлорсодержащим компонентам) – 0,7 ПДК, по бензолу – 0,65 ПДК.

Предлагается отнести предприятие к IV классу опасности, так как основное воздействие – загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ – максимально отдалается от границы промплощадки ЛПУ на расстояние 108 м в западном направлении, а в остальных направлениях – менее 100 м.

Расчет шумового воздействия для промплощадки проведен по программному комплексу «Эколог–Шум» 2.0 [6], разработанному фирмой «Интеграл» и позволяющему проводить оценку шумового воздействия в соответствии со СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» [7].

Внешними источниками шума являются автотранспорт и строительная техника – площадные источники шума.

Нормируемым параметром шума на границе селитебной территории, согласно СНиП 23-03-2003 [7], является эквивалентный уровень звука $L_{A_{экв}}=55$ дБА для дневного времени суток.

В ходе акустических расчетов было установлено, что в наиболее напряженный период работы в расчетных точках на границе жилой зоны отсутствуют превышения эквивалентного уровня звука $L_{A_{экв}}=55$ дБА. По шумовым показателям на границе санитарно-защитной зоны уровни шума не превышают предельно допустимых значений.

В целях уменьшения загрязнения воздушного бассейна веществами, выбрасываемыми двигателями внутреннего сгорания строительной и транспортной техники, на предприятии действуют мероприятия по охране окружающей среды:

комплектация парка техники строительными машинами с силовыми установками, обеспечивающими минимальные удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств строительных машин по утвержденному графику, с обязательной диагностикой выхлопа загрязняющих веществ;

организация в составе строительного потока ремонтных служб с отделением по контролю за неисправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и диагностированию их на допустимую степень выброса загрязняющих веществ в атмосферу;

четкая организация работы автозаправщика: заправка строительных машин топливом и смазочными материалами должна осуществляться только закрытым способом;

запрет на оставление техники, не задействованной в технологии строительства, с работающими двигателями в ночное время;

согласование с местными природоохранными органами условий работы техники, маршрутов, времени работы транспорта и количества выбросов двигателей;

движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок.

Очистные сооружения бытовых и дождевых вод не являются источниками загрязнения атмосферы, так как выполнены в закрытом блочно-модульном исполнении.

Таким образом, влияние на воздушную среду является локальным по масштабу воздействия, временным по продолжительности, оно незначительно по интенсивности и находится в пределах допустимого [4].

Ремонтно-механическая мастерская ЛПУМГ обеспечивает работу автотранспортной, дорожно-строительной техники и оборудования, обслуживающего магистральные газопроводы. В мастерской организуются планово-предупредительный, текущий ремонт и техническое обслуживание.

В ремонтно-механической мастерской используются различные средства для уменьшения выбросов в атмосферу. К ним можно отнести: для очистки выбросов от постов пайки портативные фильтры для процессов пайки FL-200/SP со степенью очистки 85 % - 95 %; для очистки выбросов от сварочного аэрозоля – передвижной механический кассетный фильтровентиляционный агрегат МФС - 1204 АУТО со степенью очистки 95 %; для очистки выбросов от станков – циклон ЦН-15.

Для очистки выбросов в столовой используют фильтр карманный NTR (F7) со степенью очистки 85 %.

В настоящее время в ООО «Газпром трансгаз Томск» для очистки выбросов от станков используют циклон ЦН-15. Он обеспечивает степень очистки в 75%.

В качестве мероприятия по снижению выбросов от станков в атмосферный воздух можно предложить пылеулавливающий агрегат АПР-1200 со степенью очистки 99,5 %. Этот агрегат АПР-1200 применяется для отсоса и очистки воздуха от сухой неслипающейся тяжелой мелкодисперсной абразивной пыли (металл, наждак) и подобных ей взвешенных частиц, образующихся в результате работы различных металлорежущих станков, с возвратом воздуха в помещение, имеет минимальные энергетические затраты и подходит для небольших производств с неполной загрузкой станков в течение смены. Данные агрегаты устанавливаются в непосредственной близости от станков, обеспечивая при этом скорость всасывания в отсосе до 22 м/с.

Общие затраты на уменьшение выбросов в атмосферный воздух от станков за счет организации составят 169 304 руб. Экономический эффект мероприятия – сокращение расходов на платежи за негативное воздействие на окружающую среду. Установка предлагаемого оборудования приведет к снижению платы за негативное воздействие на окружающую среду на 91,88 % (75,166 руб. в год). Ежегодный доход будет равен 850,191 руб.

1. Официальный сайт ООО «Газпром трансгаз Томск». – URL: <https://tomsk-tr.gazprom.ru/> (дата обращения 20.02.2022).

2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) (утв. Министерством транспорта Российской Федерации 28.10.1998 г., с доп. и изм., принятыми приказом НИИ «Атмосфера» от 25.04.2001 г.). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200031567> (дата обращения 20.02.2022).

3. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (введено письмом Ростехнадзора от 24.12.2004 № 14-01-333, доп. и перераб. НИИ «Атмосфера» от 29.03.2012 № 05-12-47/4521). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146580/ (дата обращения 20.02.2022).

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74 (ред. от 25.04.2014) «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (зарегистрировано в Минюсте России 25.01.2008 № 10995). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_74669/ (дата обращения 20.02.2022).

5. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог», версия 3.0. Руководство пользователя. – URL: <https://integral.ru/Integral/userguides/uprza.pdf> (дата обращения 20.02.2022).

6. Программный комплекс для расчета и нормирования акустического воздействия от промышленных источников и транспорта «Эколог–Шум», версия 2.0. Руководство пользователя. – URL: https://integral.ru/Integral/userguides/Noise_V2_manual.pdf (дата обращения 20.02.2022).

7. Приказ Минрегиона РФ от 28.12.2010 № 825 «Об утверждении свода правил СНиП 23-03-2003 «Защита от шума». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_263296/ (дата обращения 20.02.2022).