

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рахимова Н.Н, Молодиченко В.В, Щуклина Е.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Нефтяное месторождение Тенгиз расположено в Жылыойском районе Атырауской области Республики Казахстан, в юго-восточной части Прикаспийской низменности, в 110 км к юго-западу от поселка Кульсары, в 150 км к юго-востоку от Атырау. Открытое в 1979 году месторождение оказалось уникальным, одним из самых крупнейших в мире и считается самым большим геологическим открытием за последние 30 лет. Нефтяной коллектор месторождения имеет размеры около 21 х 19,3 х 1,6 километров. Прогнозируемый объем геологических запасов нефти оценивается от 3,2 до 5,3 миллиарда тонн (от 26 до 43 миллиардов баррелей). Прилегающее Королевское месторождение, также разрабатываемое ТШО, содержит почти 0,5 миллиарда тонн (4 миллиарда баррелей нефти). Из добываемого на месторождении сырья ТШО вырабатывает несколько видов конечной продукции (рисунок 1). Основной вид продукции ТШО - стабилизированная нефть, из остальной части углеводородного сырья (попутных газов) вырабатываются товарные газы (сухой газ и сжиженные газы- пропан и бутан), а также сера, вырабатываемая из сероводорода, содержащегося в попутном газе.

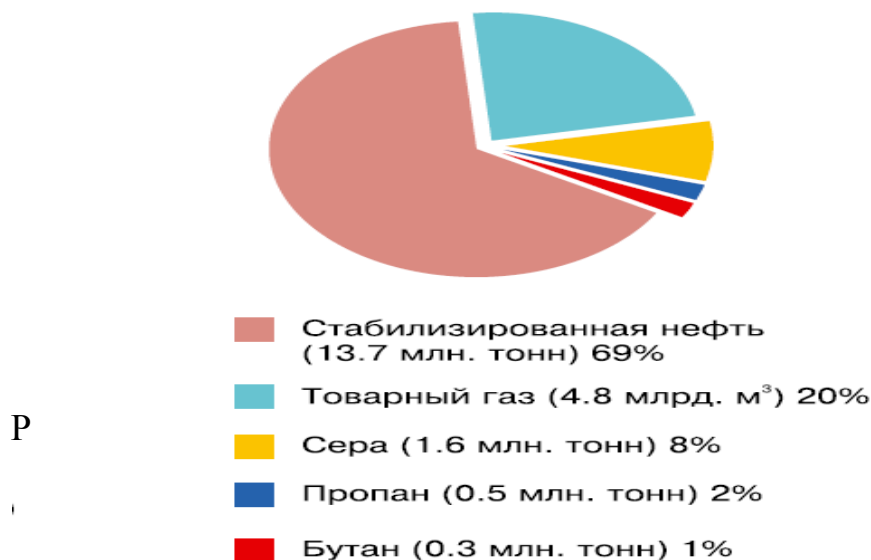


Рисунок 1 - Состав продукции ТШО

Природоохранным мероприятиям в ТШО уделяется первостепенное внимание при выполнении любых проектов ТШО – вся модернизация производства в первую очередь нацелена на сведение воздействия производственных процессов на окружающую среду к минимальному. В

качестве основных показателей воздействия на окружающую среду при анализе согласно [1] результатов деятельности промышленных предприятий рассматривают:

- объемы валовых выбросов загрязняющих веществ;
- степень загрязненности атмосферного воздуха;
- степень загрязненности воды;
- характер отходов производства;
- эффективность их утилизации;
- нарушения почвенно-растительного покрова;
- влияние на животный мир и др.

Для общего представления о степени участия производственных объектов ТШО в загрязнении окружающей среды проведем анализ, данных Агентства РК по статистике за 2013 год [2] . Общий объем валовых выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в целом по Казахстану составил 2884 тыс. тонн., по Карагандинской области - 1373 тыс. тонн., по Павлодарской области - 506 тыс. тонн., по Восточно-Казахстанской - 185 тыс. тонн., по Атырауской области -117 тыс. тонн. На рисунке 2, показаны доли областей Казахстана в общем объеме выбросов загрязняющих веществ. В 2014 году валовый объем выбросов ТШО в атмосферу составил 56,1 тыс. тонн (менее 2% от общего объема атмосферных выбросов по РК).



Рисунок 2 - Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу областей Казахстана

Как видно из приведенных цифр, в целом, валовый объем выбросов ТШО в атмосферу в настоящее время относительно невелик. К этому следует добавить, что выбросы загрязняющих веществ ТШО в основном осуществляются через факелы и трубы на высоте 100 - 200 м, что даёт

эффективное рассеивание, а сами выбросы имеют место вдали от населённых пунктов, оказывая несравнимо меньшее воздействие на окружающую среду и здоровье людей, чем выбросы от автомобилей в городах. В отличие от большинства крупных городов и промышленных центров Казахстана, где постоянно фиксируются многократные превышения ПДК, в близлежащих к производственным объектам ТШО населенных пунктах, таких как Кульсары, Каратон, Сарыкамыс, среднегодовая концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе всегда находится в пределах нормы, т.е. не превышает 1 ПДК [3]. Так, например, в 2013 году среднегодовые концентрации по различным веществам были следующие: по диоксиду азота (NO_2) в г. Шымкент – 1,6 ПДК; в Алматы - 2 ПДК, Усть-Каменогорске – 1,5 ПДК; по диоксиду серы (SO_2) в г. Усть-Каменогорск -1,8 ПДК, в Балхаше –1,9 ПДК. В городе Балхаш максимально-разовая концентрация по диоксиду серы достигала 16 ПДК. На рисунке 3, приведены значения комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА5) для крупных городов и промышленных центров Казахстана и, для сравнения, значения этого же индекса для близлежащих к ТШО населенных пунктов (данные за 2013 год). Как видно из графика, качество воздуха на Тенгизе значительно выше по сравнению с качеством воздуха крупных городов и населенных пунктов Казахстана. С одной стороны, это объясняется, относительно небольшими объемами выбросов ТШО в атмосферу в настоящее время и относительно низким классом опасности выбрасываемых веществ. С другой стороны, в силу географических и климатических особенностей района расположения производственных объектов ТШО (равнинная местность с преобладающей ветреной погодой) загрязняющие вещества не накапливаются в воздухе, а разносятся ветром, тем самым, их концентрация в приземном слое атмосферы снижается.

В ТШО действует самая широкая и передовая система контроля качества атмосферного воздуха. Систематические наблюдения проводятся группой мониторинга ТШО и аккредитованной лабораторией ИПЦ “Гидромет”. Система мониторинга включает: 12 автоматизированных станций наблюдения окружающей среды (СНОС), расположенных на территории месторождения и по периметру санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Станции оснащены новейшими анализаторами на определение содержания в воздухе сероводорода (H_2S), окисиуглерода (CO), окислов азота (NO , NO_2), углеводорода (CH), двуокиси серы (SO_2); Результаты замеров характеристик воздуха со всех станций автоматически передаются на центральный диспетчерский пункт в цифровом виде. Это позволяет иметь полную картину их динамики и накапливать результаты для последующего анализа. Стационарные посты наблюдения в поселках ТШО, Сарыкамыс, Кульсары; Маршрутные посты наблюдения, расположенные в поселках Кенарал, Каратон, Тенгиз; Подфакельный мониторинг осуществляется ежедневно передвижными лабораториями как часть отдельной программы мониторинга. Отбор проб проводится на расстоянии 1, 2, 4, 8, 10 и 16 километров в зависимости от доступности места или наличия соров с подветренной стороны от площадки ГПЗ. С наветренной

стороны на расстоянии 16 км от ГПЗ отбирается еще одна проба для получения фоновых значений концентрации исследуемых компонентов. Точное размещение точек отбора проб определяется с использованием оборудования системы географического позиционирования (GPS); Мониторинг на рабочих местах проводит группа промышленной гигиены ТШО.

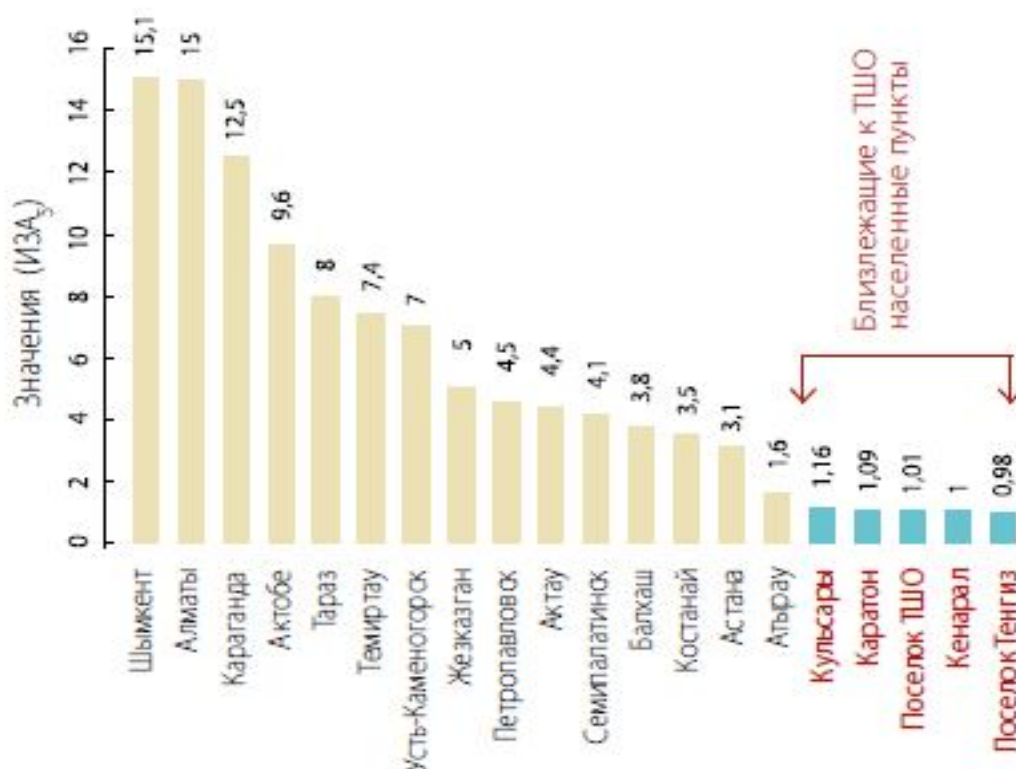


Рисунок 3 - Значения комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА5) для городов Казахстана и близлежащих к ТШО населенных пунктов

Исследуемыми компонентами являются H_2S , SO_2 , HC , CO , меркаптаны, диэтаноламин, пыль серы, аммиак, соляная и серная кислота, гидроокись натрия, бензол. В местах, где потенциально теоретически возможна утечка или скопление сероводорода дополнительно установлены приборы на определение концентрации H_2S ; Мониторинг на источниках выбросов проводит группа мониторинга ТШО. Контроль результатов мониторинга осуществляют специалисты государственных органов – Атырауского Территориального Управления Охраны Окружающей Среды и Департамента Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Атырауской области.

Основным источником выбросов ТШО в атмосферу является факельное хозяйство ГПЗ. Кроме того, некоторая часть общих выбросов в атмосферу происходит из резервуарного парка, через дымовые трубы печи дожигания хвостовых газов и через трубы котельной и газотурбинной электростанции. Удельные выбросы ТШО в атмосферу (т.е. объем выбросов в весовом выражении на каждую тонну добытой нефти) удалось существенно снизить. К 2013 году удельные выбросы сократились с 10,47 кг/т (1997 г.) до 4,1 кг/т. С 1997 года снижение размера удельных выбросов происходило на фоне ежегодного роста объемов добычи нефти (рисунок 4).



Рисунок 4 - Снижение удельных выбросов ТШО в атмосферу на фоне роста добычи нефти

Валовый объем выбросов ТШО в атмосферу также значительно уменьшился за последние 5 лет и составил 56,1 тыс. тонн за 2013 год [4]. В общей структуре выбросов ТШО основными загрязнителями являются SO₂, NO₂, CO, CH₄, - на долю которых приходится 99,6% всех выбросов. Качество атмосферного воздуха на Тенгизе, анализ данных непрерывного мониторинга ТШО, а так же данные контролирующих организаций свидетельствуют о том, что содержание загрязняющих веществ в воздухе на производственных участках ТШО и в воздухе близлежащих населенных пунктов всегда ниже предельно допустимых концентраций (ПДК). На рисунке 5, для сравнения приведены значения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воздухе городов Казахстана и близлежащих к ТШО населенных пунктов.

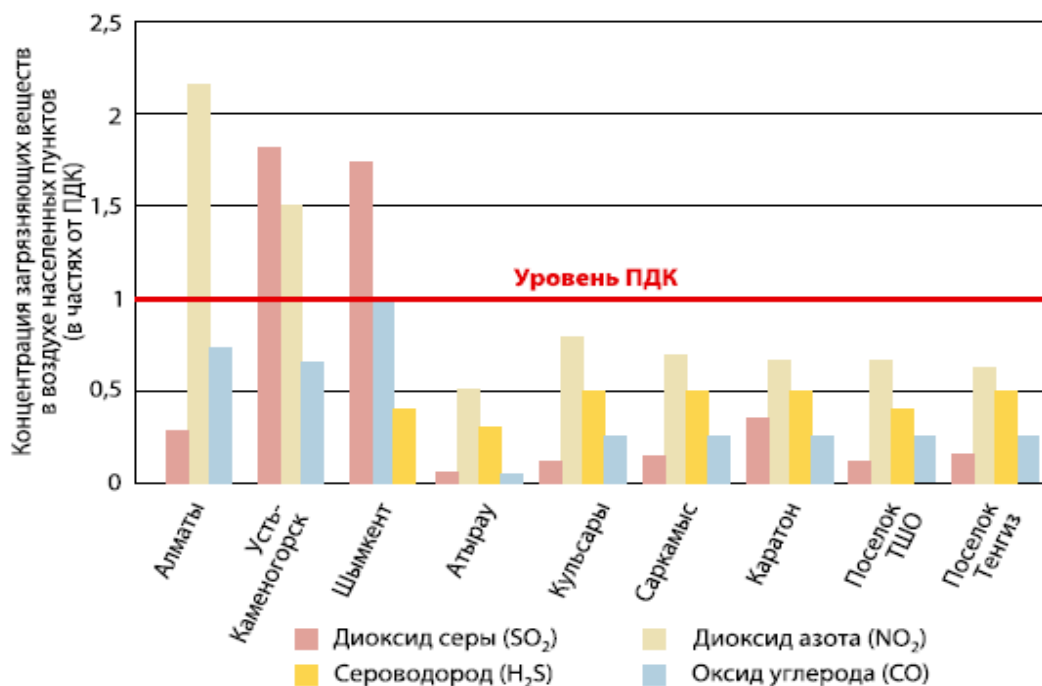


Рисунок 5 – Концентрация загрязняющих веществ в воздухе населенных пунктов

Как видно из диаграммы, качество воздуха на Тенгизе выше, чем в городах. По значению комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА5) Тенгиз можно отнести к одному из наиболее чистых регионов Казахстана. Крупные капиталовложения в модернизацию производства и продолжающийся ввод новых объектов с использованием современных технологий способствуют дальнейшему значительному снижению объемов сжигаемого газа на факелах. Предприятием уже было сделано много усилий для значительного уменьшения сжигания газа на факелах. Также разрабатываются дополнительные мероприятия, которые на данный момент находятся в планировании. Так, разрабатывается Проект Утилизации Газа, который предусматривает снижение объёмов сжигания газа на факелах и оптимизации его использования. Осуществление этого проекта позволит снизить объёмы сжигания газа на факелах и ограничить сжигание лишь вспомогательными горелками, используемыми в работе в нормальном режиме в качестве предохранительных устройств. Необходимость небольшого факела будет оставаться всегда. Это нужно для обеспечения безопасности и сброса давления при проведении плановых ремонтных работ или в случае нерегламентированных ситуаций. В будущем планируется, факела завода поддерживать только на пилотном уровне горения в условиях режима стабильной работы завода.

Список литературы

1. Колесников С.И. Экологические основы природопользования: Учебник: 2-е изд. – /С.И. Колесников.-М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009.- 304с.

2. Сводный отчет «Оценка состояния окружающей среды в районе хранения комовой серы на открытых площадках Тенгизского нефтяного месторождения». Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова.
3. Николаева Е.Ю. Экологическое право: учеб. пособие.- /Е.Ю. Николаева.- М.: РИОР, 2009.-180с.
4. Отчеты по производственному мониторингу в зоне деятельности Тенгизского месторождения за 2009-2013 г.г. ТОО ИПЦ "Gidromet Ltd"