УДК 622.8

М.А.ПАШКЕВИЧ, *д-р техн. наук, профессор, mpash@spmi.ru*
Т.А.АНЦИФЕРОВА, *аспирант, tanya.antsiferova@yandex.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

M.A.PASHKEVICH, *Dr. in eng. sc., professor, mpash@spmi.ru*
T.A.ANTCIFEROVA, *post-graduate student, tanya.antsiferova@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИ УКРУПНЕНИИ ПРОИЗВОДСТВА

Нефтеперерабатывающие предприятия являются одними из наиболее опасных техногенных источников загрязнения. В результате их производственной деятельности происходит изменение всех компонентов природной среды, особенно атмосферного воздуха и поверхностных вод. В работе дана оценка воздействия НПП на компоненты окружающей природной среды при вводе процессов глубокой переработки нефти.

***Ключевые слова*:** глубокая переработка нефти, воздействие, загрязняющие вещества, чрезвычайные ситуации.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF FUEL AND ENERGY COMPLEX ON THE ENVIRONMENT IN THE ENLARGEMENT OF PRODUCTION

Refineries are among the most dangerous man-made sources of pollution. As a result of their productive activities are changing all the components of the environment, particularly air quality of surface waters. This paper assesses the impact of refineries at commissioning processes of deeper conversion of oil.

***Key words*:** deeper conversion of oil, impact, pollutants, emergency.

К настоящему времени в мире уже переработано более 90 млрд т нефти. Современный уровень добычи нефти в России около 300 млн т в год, причем в ближайшей перспективе следует ожидать только увеличения потребления, так как нефть по-прежнему остается основным энергоносителем. Поэтому одной из важнейших государственных задач является рациональное использования углеводородного сырья – невосполнимого источника энергии и сырья для производства нефтехимических продуктов (топлива, битума, смазочных масел и др.)[*]. Решение данной задачи может быть достигнуто путем углубления переработки нефти. Так, средняя глубина переработки нефти на отечественных нефтеперерабатывающих предприятиях (НПП) составляет около 65 %, тогда как в США – 90-98 %. Доказано, что инвестиции в углубление пе-

[*] *Абросимов А.А.* Экология переработки углеводородных систем: Учебник / Под. ред. М.Ю.Доломатова, Э.Г.Теляшева. М., 2002. 608 с.

Abrosimov A.A. Ecology of hydrocarbon material processing: Textbook / Ed. by M.Yu.Dolomatov, E.G.Telyashev. Moscow, 2002. 608 p.

реработки нефти в 5-7 раз эффективнее инвестиций в новые месторождения.* Рост глубокой переработки связан в основном с использованием ресурсов мазута для получения продукции повышенного платежеспособного спроса без применения вторичных деструктивных процессов нефтепереработки.

Тем не менее, несмотря на высокую экономическую привлекательность, с экологических позиций дополнительная переработка мазута не может не привести к увеличению материальной и энергетической нагрузки на природную среду и человека.

Рассмотрим, как изменится воздействие нефтеперерабатывающих предприятий на компоненты природной среды при внедрении технологии глубокой переработки нефти, примере ООО «КИНЕФ», где в настоящее время вводится в эксплуатацию завод глубокой переработки нефти (ЗГПН).

ООО «КИНЕФ» является одним из самых крупных нефтеперерабатывающих предприятий Российской Федерации. Ежегодно на предприятии перерабатывается более 16 млн т западно-сибирской и ухтинской нефтей. На данный момент Киришский НПЗ – предприятие топливного профиля с неглубокой схемой переработки нефти.

Выбор технологических процессов глубокой переработки нефти обусловлен повышением выхода дизельной и керосиновой фракций, поскольку на сегодняшнем рынке углеводородных топлив именно эти виды топлива являются наиболее востребованными. В качестве основного сырья предполагается использовать остаток атмосферной перегонки.

Общая оценка результирующего интегрального воздействия создания ЗГПН может быть получена только путем сопоставления основных локальных, региональных и трансрегиональных воздействий. Локальное воздействие затрагивает экономические, медико-санитарные и экологические интересы сотрудников предприятия, населения г. Кириши и его окрестностей. Региональное и трансрегиональное воздействие распространяется на население регионов, потребляющих продукцию Киришского НПЗ, а также опосредованно сказывается на населении районов добычи нефти «Сургутнефтегаза».

Воздействие (в основном, социальное) на регионы и население, территориально удаленные от г. Кириши, в подавляющем числе проявлений носит определенно позитивный характер. Наибольшей техногенной нагрузке подвергается население и природная среда г. Кириши и района в целом, поэтому здесь необходимо более тщательное рассмотрение баланса воздействий для определения результирующих характеристик.

Рассмотрению подлежат воздействие на природные среды (атмосферу, гидросферу, литосферу и биоту), а также воздействие на здоровье и комфортность проживания населения. Среди них выделяются воздействие атмосферных выбросов от производственных и транспортных процессов и операций; воздействие остаточных веществ, сбрасываемых после очистки промышленных стоков в природные водоемы; воздействие на поверхностные и подземные воды, атмосферу не полностью обезвреженных отходов и социальное воздействие.

В силу специфики производства нефтеперерабатывающих предприятий, можно выделить ряд видов и факторов воздействия на окружающую среду. В данной работе рассмотрены только те из них, которые по опыту эксплуатации ООО «КИНЕФ» имеют значительное воздействие на компоненты окружающей среды, а именно:

- выбросы в атмосферу оксидов серы и азота, сероводорода, суперэкотоксикантов диоксина и бензо(а)пирена, ароматических углеводородов;
- сбросы со сточными водами биогенных веществ, нефтепродуктов и тяжелых металлов;
- размещение на спецплощадках и хранилищах нефтешламов, избыточных активных илов, образующихся при микробиологическом обезвреживании бытовых и промышленных сточных вод.

---

* *Камминский Э.Ф.* Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты / Э.Ф.Камминский, В.А.Хавкин М., 2001. 389 с.

Kamminsky E.F. Deep processing of oil: the technological and environmental aspects / E.F.Kamminsky, V.A.Khavkin. Moscow, 2001. 389 p.

Ввод в действие ЗГПН приведет к суммарному увеличению массы выбросов опасных веществ в атмосферу на 6209 т в год, что составляет прирост на 21,74 %. Это обусловлено дополнительной переработкой более 5 млн т мазута в год, что составляет 31 % от общей массы проектного производства продукции в настоящее время.

Для детального анализа выбраны наиболее массовые и опасные выбросы. В составе рассматриваемых выбросов появятся новые вещества, образующиеся вследствие ввода в эксплуатацию установки фирмы «Турмалин» для сжигания твердой фазы нефтешламов и избыточного ила биологических очистных сооружений, предварительно обезвоженного до содержания сухого вещества 20-25 %. Присутствующие в осадке очистных бытовых сточных вод хлорорганические соединения дают при сжигании выброс диоксинов.

Проведенный расчет рассеивания наиболее опасных и массовых выбросов и последующий анализ результирующих карт позволил сделать вывод о том, что отмеченный выше прирост концентраций этих веществ, в связи с созданием ЗГПН, на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и в черте города при типичных условиях рассеивания показывает увеличение приземных концентраций в пределах от 0,01 до 0,2 величины ПДК селитебной зоны, либо вообще не меняет их из-за незначительного дополнительного вклада. Кроме того, удачное расположение нового завода с наветренной стороны по отношению к городу и на расстоянии 7 км от последнего снижает опасность загрязнения.

Менее благоприятной выглядит ситуация с концентрацией загрязняющих веществ в атмосфере и их суммарным воздействием на территории промышленной площадки. По отдельным веществам (SO_2, H_2S) в районе расположения источника выброса их концентрация превышает ПДК для атмосферного воздуха в 2 раза и более. Такая ситуация не является нарушением законодательства и нормативов, поскольку на промышленной площадке действуют нормативы рабочей зоны; они, как правило, в разы выше требований к допустимым загрязнениям для селитебных территорий.

Киришский нефтеперерабатывающий завод является крупнейшим в регионе водопользователем. В водооборотных системах завода ежесуточная циркуляция воды исчисляется миллионами кубических метров. Одновременно с масштабами использования водных ресурсов предприятие традиционно располагает достаточно эффективным комплексом очистки сточных и других вод, используемых в нескольких специализированных оборотных системах. Коэффициент оборотного водоснабжения превышает 99 %. Широко используется подпитка расходов оборотных систем за счет очищаемых дождевых и талых вод. Потребление свежей речной воды составляет на действующем предприятии 308 тыс.$м^3$/год. При вводе нового предприятия этот объем увеличится примерно в 3,5 раза.

Недостатком существующей системы очистки стоков является ресурсоемкость – очистные сооружения занимают значительные территории из-за наличия прудов-отстойников годичного отстоя стоков. Серьезным недостатком является образование значительного количества отходов – избыточного активного ила, который из-за присутствия в его составе ксенобиотиков не может быть возвращен в природную среду. Необходимо отметить и то, что сбрасываемые воды в настоящее время характеризуются повышенным содержанием биогенных веществ.

После ввода ЗГПН произойдет значительное увеличение водопотребления и соответственно увеличится водоотведение сточных вод после очистки в р. Черная. Увеличивается проектная производительность очистных сооружений производственно-дождевых сточных вод до 72000 $м^3$/сут (в том числе 48000 $м^3$/сут существующих и 24000 $м^3$/сут новых). Соответственно увеличится и количество очищаемых сточных вод собственно ООО «КИНЕФ» и г. Кириши.

Проектом предусмотрена модернизация существующей системы очистки сточных вод. Например, вследствие применения со-

временной технологии биологической очистки, включающей процессы денитрификации-нитрификации и удержания фосфора в составе активного ила, сброс биогенных веществ будет происходить в соответствии с требованием нормативов и практически будет устранен один из отмеченных недостатков существующей системы очистки сточных вод.

Таким образом, строительство объектов ЗГПН служит созданию принципиально нового качества технологической схемы производства, значительно повышает его характеристики с точки зрения экономических и ресурсосберегающих показателей, в социальном плане – обеспечивает создание новых рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда. Удаление из товарной продукции десятков тысяч тонн серы позволяет снизить опасность загрязнения диоксидом серы территории больших городов с высокой плотностью автомобильного движения.

Завод глубокой переработки нефти относится к числу «грязных» производств, представляющих достаточно серьезную опасность для окружающей среды; соответственно в строительном регламенте особое внимание уделяется вопросам экологической безопасности. Опыт показывает, что, какой бы совершенной не была экологическая составляющая строительного регламента, проблемы неизбежно возникают и иногда приводят к загрязнению компонентов окружающей среды. Поэтому как в процессе строительства, так и в период эксплуатации ЗГПН необходим постоянный контроль состояния природной среды в зоне повышенного экологического риска.

Работа выполнена в Центре коллективного пользования научным оборудованием Горного университета при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.