Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Международный конкурс проектов «ECO Life» 24/25

Статья

**ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Выполнил: студент гр. 3121-51

Тимербаев Карим Рафаэлович

Руководитель: д.э.н., д.т.н., профессор,

зав. каф. ЛиУ КНИТУ

Шинкевич Алексей Иванович

2024

**ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

***Тимербаев Карим Рафаэлович,*** *студент гр. 3121-51*

*кафедра Логистики и управления,*

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань*

*Руководитель: д.э.н., д.т.н., профессор,*

*зав. каф. ЛиУ КНИТУ*

***Шинкевич Алексей Иванович***

***Аннотация.*** *В условиях современного мира экологическая устойчивость становится одним из ключевых факторов успешного функционирования любого предприятия, особенно в такой ресурсоемкой отрасли, как нефтехимия. В данной статье рассматриваются вопросы обеспечения экологической устойчивости нефтехимических предприятий, включая анализ текущих проблем и возможных решений для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.* *Нефтехимическая промышленность России развивается достаточно высокими темпами и способна наращивать производственный потенциал. Однако капитальное строительство нефтехимических производств имеет серьезный потенциал развития, который требует серьезной перестройки механизма взаимодействия участников, для обеспечения создания инновационной, высокотехнологичной, экологически эффективной и безопасной нефтехимической инфраструктуры.*

***Ключевые слова:*** *экологическая устойчивость, ресурсная эффективность, нефтехимическая промышленность, энергосберегающие технологии.*

***Annotation.*** *In the modern world, environmental sustainability is becoming one of the key factors for the successful operation of any enterprise, especially in such a resource-intensive industry as petrochemistry. This article examines issues of ensuring environmental sustainability of petrochemical enterprises, including an analysis of current problems and possible solutions to minimize the negative impact on the environment. The petrochemical industry of Russia is developing at a fairly high rate and is capable of increasing its production potential. However, capital construction of petrochemical production facilities has serious development potential, which requires a serious restructuring of the mechanism of interaction between participants to ensure the creation of an innovative, high-tech, environmentally efficient and safe petrochemical infrastructure.*

***Keywords:*** *environmental sustainability, resource efficiency, petrochemical industry, energy-saving technologies.*

Важнейшей задачей нефтехимических предприятий является обеспечение необходимыми промежуточными продуктами и материалами последующих этапов производств нефтехимической продукции. От уровня развития нефтехимической отрасли, зависит конкурентоспособность всей отечественной промышленности. Однако отечественные нефтехимические производства имеют ряд фундаментальных проблем, без решения которых, невозможно обеспечить их конкурентоспособность на зарубежных рынках: устаревшее оборудование, внедренное более 20-30 лет назад; отсталые основные производственные фонды; неконкурентоспособная продукция, значительно уступающая зарубежным аналогам по качеству и цене. Перечисленные проблемы требуют реконструкции и модернизации действующих нефтехимических производств, с целью создания современной гибкой технологической инфраструктуры, с большей экологичной и ресурсной эффективностью и безопасностью. Для нефтехимических производств важнейшими параметрами являются соответствие экологическим нормам, сейсмостойкости, правилам взрыво- и пожаробезопасности.

Приоритетным вектором развития промышленных предприятий является обеспечение экологической эффективности и безопасности их деятельности, основанной на упреждающих, превентивных мероприятиях, направленных на сокращение отрицательного влияния на окружающую среду и здоровье сотрудников. Комплекс природоохранных мероприятий направлен на достижение высоких экологических результатов, за счет формирования эффективной экологической политики и целей, организации системы контроля, демонстрации и мониторинга воздействия на окружающую среду для оценки возможных последствий производственной деятельности, во избежание необратимых экологических последствий. Природоохранные меры нефтехимических предприятий включают мероприятия по минимизации отходов, сокращению выбросов в атмосферу и загрязнения водного бассейна.

Концепция устойчивого развития также оказала серьезное влияние на химическую промышленность, обусловив появление нового понятия – «зеленая химия», которое подразумевает «озеленение» уже имеющихся мощностей, а также внедрение зеленых технологий на всех этапах производства, начиная с проектирования и заканчивая последующей эксплуатацией химических производств. Предпочтение отдается гибким и переналаживающимся производствам, энерго и ресурсосберегающим технологиям, которые аккумулируют энергию и имеют самовосстанавливающиеся характеристики. Зеленые технологии имеют большой потенциал, однако пока мало распространены в отечественной химической промышленности, поскольку требуют серьезных капитальных вложений и длительный срок окупаемости. На рисунке 1 представлены инновационные технологии, имеющие перспективы использования в химической промышленности.

Технологии Интернета вещей в сочетании с искусственным интеллектом позволяют оптимизировать производственный процесс, чтобы сократить всевозможные издержки, повысить безопасность рабочих во время выполнения операций, минимизировать запасы для сокращения потерь и связанных с ними расходов, повысить экологическую эффективность химических производств [2].

Рисунок 1 – Инновационные технологии, используемые в химической промышленности [1]

Техника, используемая в химической промышленности, относится к транспортным средствам большой грузоподъемности, специально предназначенным для выполнения специализированных работ, чаще всего связанных с перевозкой грузов. Они также известны как тяжелые машины, тяжелые грузовики, производственная техника, инженерное оборудование, тяжелые автомобили. Использование беспилотных, автономных транспортных средств способствует повышению экономичности, качества, безопасности, скорости и своевременному завершению производственных процессов.

Глобальные тренды цифровой трансформации всех видов деятельности также оказывают серьезное влияние и на промышленные предприятия, и делают неизбежным масштабную оцифровку всех бизнес-процессов предприятия с применением новейших технологий и программного обеспечения. Эффективное развитие должно быть основано на разработке комплекса упреждающих мер по решению проблем неопределенности и рисков, который может быть разработан только на основании точных прогнозов. Для эффективного инновационного развития промышленности необходима эффективная государственная поддержка, направленная на: создание комплекса нормативно правовых инструментов, стимулирующих разработку и внедрение технологий информационного моделирования в проектировании и производстве; разработка и внедрение экологически эффективных энергосберегающих технологий и малоотходных решений; развитие специальных договорных форм, регламентирующих отношения участников нефтехимических производств [3].

Рационализация использования ресурсов является важнейшим фактором при проектировании и создании объектов производства, поскольку от качества и количества вовлеченных ресурсов будет зависеть стоимость и долговечность новых производств, поэтому необходим поиск оптимального решения в процессе ресурсно-технологического моделирования.

Ресурсно-технологическое моделирование представляет собой многостороннюю оценку объекта производства, включая анализ проектно-сметной документации, диагностику и совершенствование организационно-технологических решений, цифровизации и автоматизации промежуточных и выходных отчетных данных, основанных на методах математического моделирования и др. В целом методика мониторинга управления экологической устойчивости производственной инфраструктуры промышленных предприятий может быть представлена как расчет агрегированных индикаторов оценки состояния основных фондов, оценки инновационного потенциала, анализа экологической эффективности.

Анализ экологической эффективности проводится на основе оценки следующих показателей: отходы производства, тыс. тонн; доля потребления электрической энергии (ЭЭ) на технологические нужды в общем объеме потребления ЭЭ промышленных организаций, %; обезвреживание и вторичная переработка отходов, тыс. тонн; выбросы в атмосферу, тыс. тонн.

Оценку инновационного потенциала следует проводить на основе показателей – выпуск товаров, работ и услуг, тыс. рублей; объем произведенной инновационной продукции, млн. рублей; число приобретенных новых производственных и информационных разработок, единиц; доля предприятий, внедривших технологические инновации, %.

Для оценки состояния основных фондов в работе следует использоват следующие показатели: индекс физического объема инвестиций в основной капитал (ОК), %; степень износа основных фондов (ОФ), %; доля полностью изношенных ОФ, %; обновление ОФ, %.

Таким образом, на основе методики оценки эффективности управления экологической устойчивостью возможно провести анализ состояния таких промышленных производств как пищевое, текстильное, кожевенное, деревообрабатывающее, целлюлозно-бумажное, химическое, резиновых и пластмассовых изделий, неметаллической минеральной продукции, металлургическое, машин и оборудования, электрооборудования, транспортных средств по данным Росстата. Уделяя при этом особое внимание нефтехимическому и химическому производствам.

В структуре выпуска продукции в Российской Федерации в 2022 г. наибольший удельный вес приходится на металлургическую промышленность, на долю которой приходится 28% всей отгруженной продукции или 7091 млрд. рублей в денежном выражении, 20% приходится на пищевые производства (4949 млрд. рублей), 17% на производство транспортных средств (4316 млрд. рублей), 12% на химическое производство (3002 млрд. рублей), 5% на производство неметаллической минеральной продукции (1252,6 млрд. рублей), по 4% приходится на производство электрооборудования (999,4 млрд. рублей), целлюлозно-бумажное (931,8 млрд. рублей), производство резиновых и пластмассовых изделий (899,3 млрд. рублей), 3% приходится на производство машин и оборудования (835,6 млрд. рублей), 2% на деревообрабатывающие производства (536,1 млрд. рублей), 1% на текстильные производства (180,2 млрд. рублей), менее 1 % на кожевенное производство (42 млрд. рублей). В период 2019-2022 гг. на всех видах обрабатывающих производств наблюдается положительная динамика роста выпуска продукции, за исключением кожевенного производства и производства транспортных средств (на 7% и 5% соответственно).

Анализ показателей, характеризующих технико-экологическую эффективность, показал, что пропорционально объемам выпуска продукции образуются и отходы производства потребления предприятий, утилизация и обезвреживание отходов, образование выбросов в атмосферу, следовательно, чем больше объемы производства, тем больше отрицательное влияние на окружающую природную среду. Вместе с тем, нет прямой взаимосвязи, между объемами отрицательного влияния на окружающую среду и показателями, характеризующими улучшения экологической политики.

Средние показатели потребления электроэнергии отмечены на предприятиях химических производств, у которых 16,5% электроэнергии приходится на технологические нужды, а самые низкие показатели среди всех видов деятельности демонстрируют предприятия производства резиновых и пластмассовых изделий (0,01%). Вместе с тем, химические предприятия занимают второе место по темпам внедрения экологических инноваций, 3,6% из которых имели внедренные экологические инновации в 2022 г. На пятом месте по этому показателю предприятия производства резиновых и пластмассовых изделий 1,3% которых внедряли экологические инновации.

Химические предприятия постоянно оптимизирует производственные процессы, направленные на замену природных углеводородов возобновляемыми источниками энергии и инновационные производственные технологии с низким уровнем выбросов и отходов. Химические предприятия реализуют стратегии сокращения выбросов углекислого газа, которые основаны на создании инновационных продуктов и производящих их технологий, не оказывающих негативного влияния на окружающую природную среду и климат.

Результатом деятельности промышленных предприятий является готовая продукция, но вместе с тем им также характерно образование отходов, которые могут иметь значительные масштабы в зависимости от вида производства. Это могут быть материалы, вещества с разными свойствами, которые могут причинять вред здоровью человека и быть опасными для жизни, оказывать отрицательное воздействие на окружающую природную среду. Поэтому на предприятиях проводят обезвреживание и переработку отходов с учетом их типа, степени токсичности.

Наибольшие объемы отходов производства среди рассматриваемых видов промышленности в 2022 г. отмечено на предприятиях на пищевых предприятиях 168,7 млн. т и металлургических производств – 135,9 млн. т, химических предприятий – 55,1 млн. т. Одни из самых низких показателей объемов отходов производства на предприятиях производства резиновых и пластмассовых изделий – 0,4 млн. т, ниже только у предприятий производства электрооборудования – 0,2 млн. т.

Целлюлозно-бумажным предприятиям характерна самая высокая доля обезвреженных и переработанных отходов в общем объеме отходов – 97,3%, на втором месте производство резиновых и пластмассовых изделий – 86,2%. На химических предприятия около половины выбросов обезвреживается и перерабатывается. Самые низкий показатель утилизации отходов наблюдается на производствах транспортных средств и оборудования.

Уровень загрязнения воздуха промышленными предприятиями имеют значительные масштабы, которые оказывают негативное влияние на здоровье населения и экологию. Самые высокие объемы выбросов в атмосферу производят предприятия металлургических производств – 1499,6 тыс. т, а также предприятий производства резиновых и пластмассовых изделий – 666,4 тыс. т, химические производства – 432,9 тыс. т. Не оказывают негативного влияния на атмосферу предприятия текстильных и кожевенных производств [4].

Таким образом, анализ показателей, характеризующих влияние на окружающую среду обрабатывающих отраслей промышленности свидетельствует о том, что предприятия оказывают отрицательное влияние на окружающую среду пропорционально объемам производства, но показатели совершенствования экологической политики этим пропорциям не соответствуют. При этом значительно более высокие показатели технико-экологической эффективности демонстрируют химические предприятия по сравнению с предприятиями производства резиновых и пластмассовых изделий.

Список литературы:

1. Агаджанян H.A., Аптикаева О.И., Гамбурцев А.Г. и др. Здоровье человека и биосферы: комплексный медико-экологический мониторинг // Экология человека. – 2018. – №5. – С. 3-9.
2. Гончар К.Р., Кузнецова Б.В. Российская промышленность на этапе роста: факторы конкурентоспособности фирм. Москва: Вершина, 2020. – 251 с. Доклад международной ассоциации химической инженерии Icheme [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.icheme.org/, свободный.
3. Дрейер О.К., Лось В.А. Развивающийся мир и экологические проблемы. – М.: Знание, 2018. – 64 c.
4. Росстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru. (дата обращения: 07.11.2024).