

УДК 658.26

ШИРОКОВ Н.Е., студент гр. ОУБ-221 (КузГТУ)
Научный руководитель ГАЛАНИНА Т.В., к. с.-х. н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ LEAN-ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА

Актуальные проблемы, касающиеся безопасности окружающей среды, обуславливают потребность внедрения комплексных подходов на промышленных предприятиях Кемеровской области, относящихся к категории значительного отрицательного воздействия [1]. Перед промышленным комплексом Кемеровской области, особенно предприятиями с высоким потенциалом негативного влияния на окружающую среду, стоит задача разработки комплексных мер по сокращению воздействия человека на окружающую среду. В связи с растущим акцентом на экологической безопасности в регионе, промышленные предприятия первой категории опасности активизируют работу по внедрению современных природоохранных методик.

Согласно данным государственного реестра, на территории Кузбасса зарегистрировано 2946 объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, причем объекты I и II категории составляют 51% от общего числа [1]. Среди них такие промышленные гиганты, как КАО «АЗОТ», АО «РУСАЛ Новокузнецк», АО «ЕВРАЗ», ПАО Распадская и другие предприятия, вносящие значительный вклад в загрязнение окружающей среды региона. Экологическая ситуация в Кемеровской области остается сложной. По данным Доклада о состоянии и охране окружающей среды, предприятия химической промышленности, цветной и черной металлургии, а также угледобывающего комплекса формируют до 85% всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух региона [4]. Значительное беспокойство вызывает состояние воздушной среды в промышленных центрах области - Новокузнецке, Кемерове, Междуреченске, где концентрации взвешенных веществ, т.е. нерастворимых частиц (а именно — диоксида азота, формальдегида), часто выходят за пределы допустимых норм.

В этом контексте методы Lean-производства представляют собой эффективный инструмент не только повышения операционной эффективности, но и снижения экологического следа промышленных предприятий. Концепция «Lean and Green» основана на комплексном устранении потерь, большинство которых связаны с увеличенным потреблением ресурсов и негативным воздействием на окружающую среду [2]. Анализ практики внедрения Lean-методов на предприятиях области показывает значительный потенциал для снижения экологической нагрузки. Так, на КАО «АЗОТ» внедрение

картирования потока создания ценности при анализе производства аммиака выявило лишние потери энергии на этапах охлаждения и компримирования [3]. Разработанный комплекс мероприятий позволил снизить потребление энергии на 14-17%, что равнозначно сокращению выбросов CO₂ на 8500 тонн в год.

Метод 5S, реализованный на металлургических предприятиях АО «ЕВРАЗ» и АО «РУСАЛ Новокузнецк», позволил систематизировать обращение с промышленными отходами и сократить количество инцидентов с разливами технологических жидкостей на 18-20%. [7], [12]. На угледобывающих предприятиях ПАО Распадская внедрение системы ТРМ на обогатительных фабриках сократило количество аварийных остановок оборудования на 30%, что практически сразу повлияло на сокращение залповых сбросов загрязненных сточных вод. Исключительную важность для региона представляет внедрение метода Кайдзен [9]. На химических предприятиях создание межфункциональных рабочих групп позволило реализовать предложения, направленные на оптимизацию расхода химических компонентов и сокращение водопотребления. Только на КАО «АЗОТ» это обеспечило экономию природного газа в размере 5,1 млн м³ в год и сокращение сброса сточных вод на 15 000 м³ ежегодно.

Важным аспектом является экономическая эффективность внедрения Lean-технологий. Расчеты показывают, что средний срок окупаемости мероприятий составляет 2-3 года. Например, модернизация систем энергоснабжения на КАО «АЗОТ» потребовала инвестиций 120 млн рублей, но принесла ежегодную экономию 45 млн рублей [6]. Дополнительной мотивацией стало снижение экологических платежей на 25-30% после внедрения комплексных решений. Государственная поддержка в рамках программ «Чистый воздух» и «Экология» позволяет предприятиям компенсировать до 50% затрат на экологические проекты [5].

Первостепенную роль имеет отраслевая специфика применения Lean-методов. В угольной промышленности оптимизация процессов обогащения угля и рекультивации земель позволила снизить объемы отвальных пород на 18%. На металлургических предприятиях внедрение системы JIT (just-in-time) снизило энергопотребление на 320 МВтч в год и сократило складские запасы [13]. Химический комплекс предприятий достиг сокращения потребления реагентов на 12% через стандартизацию операций.

Сравнительный анализ эффективности внедрения Lean-методов на промышленных предприятиях Кузбасса демонстрирует устойчивую положительную динамику [11]. По данным мониторинга за 2023-2024 годы, предприятия, системно внедряющие принципы бережливого производства, достигли следующих результатов: сокращение водопотребления из природных источников на 10-13%, уменьшение объема образования отходов производства на 14-16%, значительное уменьшение потребления вод из природных источников [1].

Несмотря на достигнутые результаты, экологические проблемы региона требуют дальнейших вложений. Главными трудностями по-прежнему являются: необходимость модернизации устаревшего оборудования, недостаток

квалифицированных кадров в области экологического менеджмента, высокие начальные инвестиции на внедрение современных технологий [8]. Для исключения данных барьеров необходима разработка региональной программы поддержки, создание отраслевых центров и совершенствование системы налоговых льгот.

Опыт ведущих в этой сфере предприятий показывает, что объединение методов Lean-производства в систему экологического менеджмента создает прочный фундамент для выполнения требований законодательства в области охраны окружающей среды, способствует получению комплексного экологического разрешения и обеспечивает реализацию приоритетных целей устойчивого развития. Важным стратегическим направлением является разработка отраслевых стандартов внедрения Lean-технологий для предприятий металлургической, угольной, а также химической промышленности Кемеровской области, а также компьютеризация процессов мониторинга экологических показателей [9].

Дальнейшие исследования должны быть направлены на создание интегрированной системы оценки эффективности Lean-методов и разработку адаптированных к местным условиям моделей устойчивого промышленного развития.

Список литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2023 году / Администрация правительства Кузбасса. Министерство природных ресурсов и экологии Кузбасса. – 2023. – 184 с.
2. Изменения в экологическом нормировании / В.А. Субботинская // Научно-практический журнал «Экология производства. Отчетность по экосбору за 2024 год». – 2024. – №11. – С. 44-47.
3. Комплексное экологическое разрешение // КонсультантПлюс. Статья 31.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 15.12.2024).
4. Наилучшие доступные технологии в 2023 году // Охрана труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.trudohrana.ru/article/104497-23-m10-nailuchshie-dostupnye-tehnologii-v-2023-godu> (дата обращения: 15.12.2024).
5. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 15.12.2024).
6. Отчет о реализации экологической политики КАО «АЗОТ» за 2023 год. – Кемерово, 2024. – 65 с.
7. Экологическая программа АО «ЕВРАЗ» в Кузбассе: итоги 2023 года. – Новокузнецк, 2024. – 48 с.
8. Леан-производство и экологическая эффективность: монография / И.В. Петров, С.М. Сидорова. – М.: Издательство «Экология и производство», 2023. – 216 с.

-
9. Принципы «Lean and Green» в промышленности: зарубежный и отечественный опыт // Экологический менеджмент. – 2024. – №3. – С. 23-29.
 10. Современные подходы к снижению экологического следа промышленных предприятий / под ред. К.Н. Волкова. – СПб.: Наука, 2023. – 189 с.
 11. Статистический сборник «Промышленность Кузбасса 2024» / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области. – Кемерово, 2024. – 156 с.
 12. Технологии бережливого производства в металлургической отрасли / А.С. Козлов // Вестник промышленной экологии. – 2023. – №5. – С. 45-51.
 13. Экономическая эффективность внедрения Lean-технологий на промышленных предприятиях / М.П. Громова // Экономика и экология. – 2024. – №2. – С. 67-72.