

## УДК 504.03

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

### **БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

В настоящее время загрязнение окружающей среды является, пожалуй, наиболее значительной проблемой из тех, с которыми сталкивается человечество. Одним из самых опасных по силе воздействия на окружающую среду факторов считается промышленное производство. Острота экологических проблем тесно взаимосвязана с устаревшими технологиями, а также с большой концентрацией в городах промышленных предприятий, которые обеспечивают техногенные выбросы, отходы и сбросы. Не утилизируя опасные элементы и не препятствуя их распространению, промышленное производство серьёзно вредит планете. Таким образом, загрязнение окружающей среды производственными отходами представляет собой глобальную проблему современности. Помочь в её решении способно бережливое производство.

Определимся с терминологией. Под загрязнением окружающей среды понимают любое внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии со снижением продуктивности или разрушением данной экосистемы [1].

Загрязнения классифицированы следующим образом:

- 1) Механические;
- 2) Физические;
- 3) Химические;
- 4) Радиационные;
- 5) Биологические.

Все перечисленные виды загрязнений окружающей среды коррелируют между собой; каждый из них может являться толчком для возникновения других видов загрязнений.

Основные источники загрязнения окружающей среды таковы:

1. Загрязнение воздуха. Техногенные выбросы заводов, сельских хозяйств, сжигание топлива и многие другие факторы делают воздух токсичным. Выбросы опасных газов в атмосферу провоцируют кислотные дожди, усиливают глобальное потепление и парниковый эффект, приводят к ухудшению состояния озонового слоя. Всё это отрицательно сказывается на жизни людей и животных, а также на окружающей среде в целом.
2. Загрязнение почвы. Добыча полезных ископаемых, орошение земель, массовая вырубка лесов — все перечисленные воздействия негативно влияют на почву. Кроме того, в процессе промышленного производства в почву

попадают вредные химические элементы, вследствие чего она становится губительной для растений.

3. Загрязнение воды. Промышленные отходы, сбрасываемые в реки, подземные воды и другие водоёмы, приводят к серьезному загрязнению гидросферы, а также к вымиранию многих видов водной и полуводной флоры и фауны.

4 марта 1994 года был опубликован Указ Президента Российской Федерации № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Среди его ключевых положений можно выделить обеспечение экологически безопасного устойчивого развития в условиях рыночных отношений посредством соблюдения таких условий, как:

- экологически безопасное размещение производительных сил;
- экологически безопасное развитие промышленности и сельского хозяйства;
- неистощительное использование возобновимых природных ресурсов;
- рациональное использование невозобновимых природных ресурсов;
- утилизация отходов, расширенное воспроизводство вторичных ресурсов;
- предупреждение чрезвычайных ситуаций [2].

Такая экологическая проблема, как промышленное загрязнение окружающей среды, существует во многих странах мира. Промышленные выбросы наносят ущерб как природе, так и здоровью населения. В частности, рассмотрим влияние производства на окружающую среду на примере угледобывающего предприятия – шахты имени С.М. Кирова компании «СУЭК-Кузбасс».

Таблица 1. Объем прямых выбросов парниковых газов шахтой им. С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс»

Показатели	2019	2020	2021
Всего:	61	66,2	81,9
Угольный сегмент	5,1	3,3	2,4
Энергетический сегмент	55,9	62,9	79,5
Логистический сегмент	-	0,02	0,02

Из данных таблицы 1 видно, что в период с 2019 по 2021 гг. самыми опасными факторами являлись энергетический и угольный сегменты, на которых совершались выбросы таких отходов как, например, метан. Однако стоит отметить, что СУЭК придерживается ответственного подхода в области обращения с отходами и соблюдает все применимые требования природоохранного законодательства Российской Федерации. Компания последовательно разрабатывает и внедряет стандарты и процедуры для минимизации воздействия на окружающую среду на каждом этапе жизненного цикла обращения с отходами во всех регионах своего присутствия. Так, в 2021

году СУЭК сократила объем выбросов метана более чем в 2 раза. Эти данные можно изучить, проанализировав рисунок 1 [3].

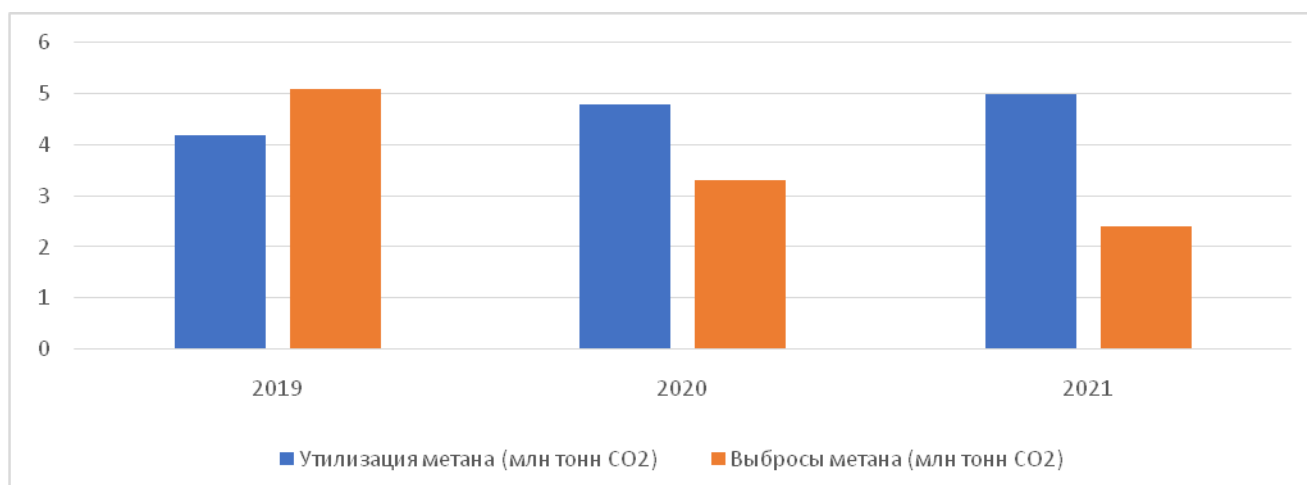


Рисунок 1. Результаты расчета выбросов и утилизации метана, негативно влияющего на окружающую среду

Важно понимать, что для достижения таких целей, как сведение к минимуму отходов в рамках производства, следует применять концепцию «lean» — то есть бережливое производство. Бережливое производство — это направление менеджмента, которое нацелено на максимизацию производительности при минимальных потерях.

Четыре условия для воплощения концепции бережливого производства в офисе выглядят следующим образом:

- 1) Модель «Поведение – взгляды – культура». Эта модель позволит сократить сопротивление персонала к переменам. Однако это получится не с первого раза: чтобы реализовать концепцию, требуется плодотворная работа. Ваш персонал должен понимать, что положительные перемены (т. е. внедрение принципов бережливого производства) помогут организации добиться успеха в долгосрочной перспективе.
- 2) Экономическое обоснование перехода к бережливым методам. Это условие поможет сотрудникам понять, почему принятый порядок работы в производстве может быть неэффективным. Организация растет, объем работы увеличивается, вследствие чего и появляются многочисленные потери. Персонал должен осознать, что каждый производственный процесс несет затраты.
- 3) Семь видов потерь. Важно, чтобы сотрудники изучили семь видов потерь в бережливом производстве и умели в них разбираться.
- 4) Приверженность руководства. Руководство должно быть вовлечено в положительные изменения в производстве и создание бережливого предприятия. Именно тогда компания сможет добиться успеха [4].

Основные инструменты бережливого производства таковы:

- 1) JIT (Just in time, т.е. «точно вовремя») — инструмент, который позволяет изготавливать нужное количество продукции, исключив переизбыток сырья, товаров и т.д.
- 2) Канбан — инструмент, который снижает количество потерь и излишек запасов на складе, а также обеспечивает равномерность производства.
- 3) Система 5S — метод организации рабочего места, который значительно повышает эффективность производства.
- 4) TPM («система всеобщего ухода за оборудованием») — инструмент, способствующий уменьшению количества ошибок в работе, простоев и т.д.
- 5) Быстрая переналадка — метод сокращения переналадки путем использования компактного и более гибкого оборудования.
- 6) Пока-Ёка («предотвращение ошибок») — метод предотвращений ошибок, который ликвидирует саму возможность допустить ошибку.

Самым главным врагом в бережливом производстве являются потери — использованные ограниченные блага без дальнейшего полезного результата. Перечислим скрытые потери в бережливом производстве:

- 1) перепроизводство — производство и выпуск в больших, чем нужно, количествах;
- 2) дефекты и переделка — брак;
- 3) лишние передвижения — движения, в которых нет необходимости;
- 4) перемещение материалов — перемещение различных деталей без необходимости;
- 5) избыток запасов — хранение сырья в больших количествах при отсутствии необходимости в этом;
- 6) излишняя обработка — добавление товару функций, не имеющих ценности для потребителя;
- 7) ожидание — простои в работе, связанные с ожиданием материалов и т.д.

Перечислим также и пути решения экологических проблем с помощью бережливого производства.

- 1) Устранение перепроизводства:
  - Обеспечение высокой степени выполнения заказов в срок, несмотря на снижение количества материальных запасов на складах. Эта цель достигается путем внедрения системы Канбан, которая позволит реализовать производство «точно вовремя» (JIT). Конкретное практическое решение для устранения перепроизводства — внедрение в обиход карточек канбан, которые содержат информацию, что и в каком количестве необходимо произвести;
  - Уменьшение количества времени на наладку, переналадку и балансировку производственных линий путем системы быстрой переналадки, которая подразумевает использование более гибкого оборудования.
  - Соблюдение технологической дисциплины и разработка слаженных процессов производства.
- 2) Устранение излишних запасов (излишние запасы ведут за собой нерациональное использование ресурсов):

- Применить инструменты «канбан» и «точно вовремя»;
  - Соотносить запасы с реальным спросом на них.
- 3) Устранение дефектов (например, утечка масла у неисправного продукта оказывает негативное влияние на окружающую среду):
- Внедрение системы защиты от ошибок Пока-Ёкэ;
  - Приобретение нового или совершенствование технологического оборудования.
- 4) Устранение ожидания (производственные застои являются нагрузкой на окружающую среду):
- Обеспечение производства всем необходимым оборудованием, а также своевременными поставками изделий и материалов;
  - Использование метода «время такта/время цикла», который показывает, с какой скоростью должен выполняться процесс и как часто процесс выдает готовый продукт [5].

В любом производстве существуют скрытые потери, которые впоследствии негативно сказываются на состоянии окружающей среды. Внедрение системы «бережливого производства» способствует решению проблем и переходу предприятия на более качественный уровень. Бережливое производство помогает сократить ресурсы, уменьшив перепроизводство и излишние запасы, устранить дефекты, длительное ожидание и т.д. Как следствие, применение инструментов lean-концепции в дальнейшем позволяет избежать многих экологических проблем.

#### Список литературы:

1. Степановских А.С., Экология. Учебник для вузов. / А.С. Степановских. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, - 2001. — С. 85.
2. Дерябкин В.А., Фарафонтова Е.П., Экология. Учебное пособие. / Издательство Уральского университета, - 2016. — С. 13.
3. Отчет об устойчивом развитии СУЭК 2020-2021. — С.91-104.
4. Дон Тэппинг, Энн Данн, Бережливый офис. / Пер. с англ - М.: Альпина Бизнес Букс, - 2009. — С. 3.
5. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства / М.Вэйдер. — 2005. — С. 18 – 28.

