

# ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 614

DOI: 10.37468/2307-1400-2022-3-111-115

## ЦЕМЕНТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ЧЕЛОВЕК: НЕГАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ

*Чомаева Мадина Назировна<sup>1</sup>*<sup>1</sup> Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева, Карачаевск, Россия

### АННОТАЦИЯ

В статье сделан обзор основных аспектов взаимодействия и взаимовлияния цементной отрасли и человека. Рассмотрены факторы основных загрязнителей окружающей среды, негативно влияющие на здоровье человека. Промышленность в целом охватывает все этапы цикла ресурсов. Тенденция к изменению состояния окружающей среды может наблюдаться при воздействии многих факторов, что соответственно отразится на здоровье человека. Сделаны обоснованные выводы аспектов взаимовлияния и взаимодействия промышленного производства и человека.

**Ключевые слова:** промышленная пыль, запыленность воздуха, оксид серы, углерод, азот, фенолы, тяжелые металлы, строительные материалы, цементно пылевая нагрузка, цемент, частицы пыли, промышленное производство, антропогенная нагрузка, дыхательные пути, здоровье человека, взаимовлияние, взаимодействие.

## CEMENT PRODUCTION AND MAN: NEGATIVE ASPECTS OF MUTUAL INFLUENCE

*Chomaeva M. N.<sup>1</sup>*<sup>1</sup> Karachay-Cherkess State University named after U.D. Alieva, Karachaevsk, Russia

### ABSTRACT

The factors of the main environmental pollutants that negatively affect human health are considered. Industry as a whole covers all stages of the resource cycle. The tendency to change the state of the environment can be observed under the influence of many factors, which will affect human health accordingly. Reasonable conclusions of aspects of mutual influence and interaction of industrial production and man are made.

**Keywords:** industrial dust, air dustiness, sulfur oxide, carbon, nitrogen, phenols, heavy metals, building materials, cement dust load, cement, dust particles, industrial production, anthropogenic load, respiratory tract, human health, mutual influence, interaction.

Атмосфера является важным элементом окружающей среды для всей биологической жизни на Земле. По отношению к человеку воздух выполняет множество различных функций: он содержит кислород, необходимый для его жизнедеятельности; растворяет все газообразные продукты обмена веществ и жизнедеятельности человека, в том числе в сфере производства; влияет на процессы терморегуляции организма

с внешней средой. Каждый день в атмосферу Земли по-прежнему поступает такое количество отходов, что неизбежно приведет человека к глобальной экологической катастрофе. Атмосферный воздух загрязняется в результате внесения или образования в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих нормативы качества или уровень естественного содержания.

Целью настоящей работы является обзор основных факторов взаимодействия и взаимовлияния цементной отрасли и человека.

Ниже приводится обзор факторов, основных загрязнителей окружающей среды при производстве цемента, негативно влияющие на здоровье человека.

Итак, цементное производство – считается основным загрязнителем географической оболочки. Промышленность в целом охватывает все этапы цикла ресурсов и добычи природного сырья и его переработки, и конечного продукта, и возврата в окружающую среду отходов производства, который с учетом современных технологий, как правило, во много раз больше, чем объем полезных компонентов сырья, используемых.

Цемент является одним из важнейших строительных материалов, предназначенных для изготовления бетона и железобетонных изделий, а также для крепления отдельных частей строительных конструкций, гидроизоляции и многих других целей. «Промышленность цементного производства является основным загрязнителем окружающей среды и воздействует на все сферы географической оболочки: атмосферу, гидросферу, литосферу» [1].

Главные воздействия на окружающую среду при производстве цемента связаны со следующими факторами: пыль (выбросы из дымовых труб и быстроиспаряющиеся компоненты); газообразные выбросы в атмосферу ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{VOC}$ , др.); другие выбросы (шум и колебания, запах, техническая вода, отходы производства и т.д.); потребление ресурсов (энергия, сырье).

Малков А.В. считает, что: «Роль промышленного производства в загрязнении окружающей среды велика. При этом огромными выбросами как твердых, так и газообразных загрязняющих веществ отличаются предприятия по производству цемента. Предприятиями цементной промышленности в окружающую среду выделяется ежегодно более 27 млн. т пыли» [2]. Пыль образуется при разгрузке транспорта и переработке сыпучих материалов, загрязняет территорию, прилегающую к месту разгрузки и производственным

объектам, а ее обслуживание требует вынужденных дополнительных затрат.

Газообразные выбросы в процессе производства цемента приводят к развитию многих заболеваний (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, сердечная недостаточность, инсульты, язвы желудка и др.). Цементная пыль также вызывает рак горла, аллергические реакции, ослабление иммунитета. Организм здоровых людей не справляется с отравленным воздухом. У людей снижается работоспособность, производительность труда, ухудшаются функции мозга.

Обычно в состав цемента входят примеси, которые состоят из различных химических соединений. Эти примеси и оказывают вредоносное воздействие на здоровье человека. Цементная и другая производственная пыль, попадает в организм человека через дыхательные пути. Для того чтобы избежать неприятных последствий при работе с цементом, в первую очередь сотрудникам следует использовать респираторы. Регулярные медосмотры позволят вовремя диагностировать и вылечить пневмококиоз. На производстве для уборки осевшей пыли необходимо использовать пневматические устройства.

В результате промышленных выбросов загрязнение воздуха неизбежно. Промышленная пыль является одним из наиболее важных видов загрязнения воздуха. Повреждения, вызванные пылью и пеплом, – широко распространенная проблема. Запыленный атмосферный воздух плохо пропускает ультрафиолетовые лучи, которые обладают бактерицидными свойствами, препятствует самоочищению атмосферы.

Нельзя забывать, что пыль забивает слизистые оболочки органов дыхания и глаз, раздражает кожу человека, является переносчиком бактерий и вирусов, уменьшает уличное освещение, заводские здания и жилые дома, вызывая электрические перегибы. Сажа, которая является компонентом пыли и представляет собой почти чистый атмосферный углерод, увеличивает заболеваемость раком легких. Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на человека и окружающую среду. Материальный ущерб, вызываемый загряз-

нением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик.

Особенно неблагоприятно действуют на организм человека попадающие в атмосферу тяжелые металлы. Они являются, как правило, ядами широкого спектра действия, т.е. поражают центральную нервную систему, печень, почки обладают мутагенными и канцерогенным действиями. Наиболее опасными среди них являются свинец, ртуть и хром. Токсичными являются цинк, медь, марганец и др. В выбросах промышленных предприятий, практически из всех источников в атмосферу выбрасывается пыль, диоксид серы (сернистый газ) ( $SO_2$ ), оксид углерода (угарный газ) ( $CO$ ), оксиды азота ( $NO$ ,  $NO_2$ ).

Пыль и зола, оксиды серы, углерода, азота, фенола, тяжелых металлов и другие вещества попадают в атмосферу с выбросами технологий промышленных предприятий, тепловых электростанций и выхлопных газов транспортных средств. Некоторые соединения серы и азота выпадают из атмосферы в виде аэрозолей и пыли, в то время как другие растворяются в каплях воды и загрязняют почву, реки, озера и растения в виде кислотных дождей.

Загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу, переносятся воздушными потоками, взаимодействуют с другими загрязнителями, смешиваются, в результате в некоторых случаях их воздействие на окружающую среду и здоровье человека сильнее, чем воздействие каждого из них в отдельности. Дым в воздухе ухудшает микроклимат городов, увеличивается количество туманных дней, снижается прозрачность атмосферы, уменьшается освещение.

Пыль, выделяемая промышленными предприятиями, приводит к быстрому износу оборудования. Пыль в воздухе оказывает разрушительное воздействие на поршни и цилиндры двигателей внутреннего сгорания. Электрические машины очень чувствительны к пыли. Незащищенные обмотки электродвигателей покрыты оболочкой, что снижает их охлаждение, следовательно, двигатель может выйти из строя в результате перегрева.

Газообразные выбросы в процессе производства цемента приводят к развитию многих заболеваний (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, сердечная недостаточность, инсульты, язвы желудка и др.); цементная пыль также вызывает рак горла, аллергические реакции, ослабление иммунитета; организм здоровых людей не справляется с отравленным воздухом; у людей снижается работоспособность, производительность труда, ухудшаются функции мозга. «В целях профилактики и раннего выявления пневмокониоза предусматриваются медосмотры рабочих (предварительные при поступлении на работу и периодические при работе)» [3]. Обнаружено, что «у людей, которые профессионально имеют дело с асбестом, чаще развивается рак бронхиальных оболочек, разделяющих грудную клетку и брюшную полость. Бериллий оказывает пагубное воздействие (вплоть до возникновения онкологических заболеваний) на дыхательную систему, а также на кожу и глаза» [4].

При ухудшении состояния окружающей среды решение проблемы на региональном уровне невозможно, необходима будет эффективная работа структур по охране окружающей среды; внедрение ресурсосберегающих технологий во всех сферах производства. Чтобы координально улучшить и изменить ситуацию, вам понадобятся целенаправленные и продуманные действия.

Ответственная и эффективная экологическая политика будет возможна только при условии сбора достоверных данных о текущем состоянии окружающей среды, надежных знаний о взаимодействии важных факторов окружающей среды, а также разработки новых методов снижения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком. «Конечно, воздействие промышленности на окружающую среду зависит от характера ее территориальной локализации, объемов потребления сырья, материалов и энергии, от возможности утилизации отходов и степени завершенности энергопроизводственных циклов» [5].

Для того, чтобы решить проблему с выбросами – загрязнением техногенного характера, подконтрольные органы обязаны вести учет.

Руководство заводов должны обращать особое внимание «отходам» – их сбору, утилизации. Для минимизации снижения уровня загрязнения понадобится создание технологий, которые снизят влияние деятельности предприятий на воздушную среду и на человека. Индивидуально, для каждой организации подбирается свой комплекс мероприятий и мер. Его содержание зависит от типа производства, технических характеристик, используемого оборудования, финансовых возможностей и т.д. Должен соблюдаться инструктаж.

Исходя из того, что атмосфера обладает способностью к самоочищению, мы можем с уверенностью сказать, что с общим потоком выброса (промышленное производство, автотранспорт и т.д.), нет возможности справиться. Ведь, кроме промышленного производства – цементная отрасль, идут выбросы с других предприятий. Так, в настоящее время проблема загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и автомобильным транспортом, является одной из важнейших проблем. С развитием промышленности, энергетики и транспорта, источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу нарастают. Загрязнение окружающей среды отходами промышленных предприятий – глобальная экологическая проблема. Производственный мусор негативно влияет на природу, человека. Чтобы изменить ситуацию, должна быть налажена работа организаций по сбору и переработке отходов.

Итак, цементная промышленность – базовая отрасль в комплексе отраслей, производящих строительные материалы. Роль цемента в современном строительстве очень велика, его ничем невозможно равноценно заменить. Цемент и изготавливаемые из него бетон и железобетон являются в настоящее время основными строительными материалами, которые используются в самых разнообразных областях строительства. «Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду и уровень вытекающей из этого опасности заставляют искать новые подходы к развитию

технологических процессов, которые, являясь не менее эффективными в экономическом смысле, во много раз превосходили бы существующие по степени экологической чистоты» [6].

При этом цемент остается относительно простым, универсальным и дешевым веществом, для изготовления которого требуются широко распространенные материалы – известняк, глины, мел, а также вода. Тем не менее, несмотря на всю важность цементного производства, оно имеет ряд недостатков, как в экономической, так и в экологической сфере. «При регулировании отношений в сфере охраны окружающей среды с использованием НДТ индикаторами влияния предприятий на окружающую среду должны стать категория объекта как показатель его воздействия на окружающую среду, нормативы качества окружающей среды, основанные на превышении или непревышении ПДК (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и оценка риска здоровью населения» [7].

Что же касается экологии производства цемента, то основными проблемами всех заводов являются выброс углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и твердых веществ. Главные источники этих выбросов: взрывы в карьере при добыче сырья, дробилки, мельницы мокрого/сухого помола, печи обжига клинкера, транспорт для перевозки сырья и готовой продукции.

#### **Выводы**

Для достижения указанных целей контроля необходимо решить ряд следующих задач: выполнение структурного и системного анализа существующих методов и моделей прогнозирования загрязнения воздуха; разработка методологии прогнозирования и мониторинга типовой среды окружающей среды в сфере деятельности предприятий цементной промышленности. «Организационная структура экологической службы предприятия законодательно не регламентирована и зависит от общей организационной структуры предприятия и степени его воздействия на окружающую среду» [8]. Взаимодействие и взаимовлияние цементного производства и человека неизбежны, возникающие проблемы

решаемы. Не смотря на всю важность цементного производства, оно может, имеет ряд недостатков, как в экономической, так и в экологической сфере (и они решаемы).

#### Список литературы

1. Чомаева М. Н. Экологические проблемы воздействия химической промышленности на окружающую среду (на примере цементного производства) // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2016. – № 2-1(14). – С. 141-143. – EDN WCJGAZ.
2. Малков А.В. Современные промышленные объекты и их безопасность // Экология и промышленность России. – 2001. – № 3. – С. 33-34. – EDN WCSNMH.
3. Чомаева М.Н. Цементное производство – вред для здоровья человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 1-1. – С. 6-8. – DOI 10.24411/2500-1000-2018-10409. – EDN YWWPHF.
4. Софронова А.Н. Влияние вредных факторов цементного производства на здоровье человека // Студенческий научный форум: материалы Международной студенческой научной конференции, г. Москва, 01 декабря 2019 г. – Том 1. – М.: Евроазиатская научно-промышленная палата, 2020. – С. 65-67. – EDN BZQXBC.
5. Чомаева М.Н. Экология производства цемента // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 2-1. – С. 8-10. – DOI 10.24411/2500-1000-2019-10522. – EDN VWAIUT.
6. Чомаева М.Н. Промышленный выброс и окружающая среда (на примере ЗАО «Кавказцемент») // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2013. – № 4(4). – С. 120-124. – EDN RUJBAR.
7. Бушихин В.В., Ломтев А.Ю., Колтон Г.П., Еремин Г.Б., Карелин О.А., Мозжухина Н.А. Контроль выбросов при производстве цемента // Экология производства. – 2016. – № 8. – С. 46-50.
8. Смыков В.В., Курамшин Ю.Р., Ториков А.И. Экологической безопасности – особое внимание // Экология и промышленность России. – 2005. – № 3. – С. 41-45. – EDN JWIZSH.

Статья поступила в редакцию 3 августа 2022 г.  
Принята к публикации 21 сентября 2022 г.

**Ссылка для цитирования:** Чомаева М.Н. Цементное производство и человек: негативные аспекты взаимовлияния // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2022. № 3(39). С. 111-115. DOI: <https://doi.org/10.37468/2307-1400-2022-3-111-115>

**For citation:** Chomaeva M.N. Cement production and man: negative aspects of mutual influence // National security and strategic planning. 2022. № 3(39). pp. 111-115. DOI: <https://doi.org/10.37468/2307-1400-2022-3-111-115>

#### Сведения об авторах:

**ЧОМАЕВА МАДИНА НАЗИРОВНА** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры экологии и природопользования, Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева, г. Карачаевск, Россия  
e-mail: [m.tchomaeva@yandex.ru](mailto:m.tchomaeva@yandex.ru)

#### Information about authors:

**CHOMAIEVA MADINA N.** – candidate of pedagogical sciences, Associate professor, Associate professor of the Ecology and nature management Department, Karachay-Cherkess State University named after U.D. Alieva, Karachaevsk, Russia  
e-mail: [m.tchomaeva@yandex.ru](mailto:m.tchomaeva@yandex.ru)