

УДК 338:504

*Эргашев М. М. кандидат технических наук
доцент кафедры производства строительных материалов, изделий и
конструкций*

Ферганского политехнического института. Узбекистан

Абдуллаев Н. А.

ведущий технолог АО «Кувасайцемент»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА.

Аннотация: в статье даны общие сведения о негативном воздействии цементного производства на окружающую среду и меры по их сокращению.

Ключевые слова: цемент, клинкер, рукавный фильтр, циклон, мокрый способ, сухой способ, пыль, вредные вещества.

Ergashev M.M. Candidate of Technical Sciences

Associate Professor of the department

production of building materials, products and structures

Ferghana Polytechnic Institute. Uzbekistan

Abdullaev N. A.

the leading technologist of JSC "Kuvasai -cement"

ECOLOGICAL ASPECTS OF CEMENT PRODUCTION.

Annotation: the article gives general information about the negative impact of cement production on the environment and measures to reduce them.

Key words: cement, clinker, hose filter, cyclone, wet method, dry method, dust, harmful substances

Увеличение объёмов производства цемента в мире привёл к необходимости решения проблемы охраны окружающей среды, в частности, атмосферы. Поскольку готовый продукт – цемент – это тонкодисперсный неорганический порошок, одной из основных проблем его производства является выбросы в атмосферу не только газообразных вредных веществ, к которым можно отнести диоксид азота (NO₂) и диоксид

серы (SO_2), но и пыли неорганической SiO_2 20-70%. Поскольку, производство цемента процесс энергоёмкий, 40% от его себестоимости составляют расходы на энергию (газ, твёрдое топливо, электрическая энергия).

Существует несколько способов производства цемента: сухой, полусухой, мокрый, полумокрый. Наиболее энергоёмким является мокрый способ производства, поскольку сырьё измельчают вместе с водой с получением шлама - суспензии, влажность которой составляет приблизительно 40% и без фильтрации подаётся в печь или в сушилку шлама. В значительных количествах в атмосферу выбрасывается и оксид углерода (CO_2), который образуется в процессе обжига клинкера.

При транспортировке, помоле сырья, при приготовлении сырья и обжиге клинкера, при дроблении сырья и складировании топлива, при отгрузке готового цемента происходят выбросы неорганической пыли в атмосферу из неорганизованных и организованных источников выбросов. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ на предприятиях устанавливаются циклоны и рукавные фильтры. Но из-за высокозапылённости (500 г/м^3 и выше) аспирационного воздуха одноступенчатая очистка малоэффективна. Для того, чтобы основная масса пыли осела перед циклонами или фильтрами, необходимы аспирационные шахты. Осаждение пыли в аспирационной шахте происходит в основном под действием коагуляционноседиментационного механизма. В результате турбулентных пульсаций транспортирующего газового потока происходит сближение, столкновение и коагуляция (слипание) частиц цемента. При этом происходит не только укрупнение самих частиц, но и образование достаточно крупных (до 1 мм) рыхлых образований – агрегатов пыли.¹

¹ Р. Р. Шаратов. Моделирование систем осаждения цемента и пылеочистки в помольных агрегатах с шаровыми мельницами. Технические науки. 2008 г. № 6 стр. 99

В Республике Узбекистан функционирует 30 крупных и мелких цементных заводов. Производство цемента растет с каждым годом: в 2020 г было произведено 12,54 млн. тонн цемента, а в 2021 г было произведено 16,4 млн. тонн (прирост 30 %, что в 2,2 раза превышает прирост предыдущего года)². На большинстве цементных заводов установлены рукавные или электрофильтры и циклоны. Несмотря на это, проблема загрязнения окружающей среды стоит достаточно остро, поскольку эффективность этого оборудования недостаточна для того, чтобы по нормам ПДК приблизиться к европейским стандартам. Для этого необходимо усовершенствовать систему очистки выбросов цементных заводов таким образом, чтобы не только снизить предельно допустимую концентрацию неорганической пыли, но и обеспечить улавливание вредных газообразных веществ.

Эффективность фильтрации установленного фильтра зависит от степени очистки воздушных потоков. Наилучшие результаты очистки запыленных выбросов достигаются при использовании картриджей с фильтрующим материалом на основе гофрированного нетканого полиэстера. Наилучшие образцы промышленных фильтров обеспечивают тонкость отсева размерами 5-20 мкм в пределах 98%, однако, даже такие сравнительно неплохие агрегаты дополняются пылеуловителями, пропускающими клубы пыли с частицами крупных фракций.³

Цементная пыль воздействует на все компоненты природной среды. Оседая на поверхности почвы и на растительности, она уничтожает почвенно-растительный покров из-за содержания таких губительных компонентов как тяжелые металлы и химические примеси. Эти вещества, накапливаясь, способны уничтожать растения и существенно изменять

² Раззаков Р. И. Возможности пыли и газоочистки выбросов цементного производства в Узбекистане. Технические науки. 2022 г. № 4 с. 20

³ Морозов, Ю. М. Высокоэффективное газоочистное оборудование. / Ю.М. Морозов, В.С. Корягин // Охрана окружающей среды и природопользование. – 2010. – № 3. – С. 29-31.

свойства почв: снижать численность микроорганизмов, интенсивность микробиологических процессов, активность почвенных ферментов, кислотность среды, что приводит к снижению биохимической активности почвенных ферментов, замедляет процессы их самоочищения, и заканчивается частичной или полной утратой биопродуктивности. А это приводит к безвозвратной утрате в земельном и растительном фондах. С воздушными потоками, грунтовыми и поверхностными водами вещества, содержащиеся в цементной пыли, перемещаются на значительные расстояния от источника загрязнения, что в разы увеличивает ущерб, наносимый окружающей среде.⁴

В Узбекистане основным способом производства является мокрый, в то время как в странах Западной Европы цемент производят сухим способом. Переход от мокрого способа производства цемента к сухому в несколько раз сократит выбросы вредных веществ в атмосферу и сократит энергозатраты. Отказ от рукавных фильтров и переход к скрубберам позволит увеличить степень очистки неорганической пыли с 95–97%, до 99,7%.⁵

Для улучшения экологической ситуации в нашей стране необходима модернизация цементного производства, внедрение технологий сухого производства цемента, основанных на последних научных достижениях, экономическое стимулирование, применяя такие инструменты, как льготное кредитование, налоговые льготы, корректирование платежей за негативное воздействие на окружающую среду с учетом стоимости природоохранных мероприятий.

⁴ О. Е. Косорукова, О. К. Крылова Загрязнение окружающей среды цементной промышленностью. Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019 г. том 2 с. 495

⁵ О. С. Коробова, А. С. Ткачёва Экологические аспекты цементного производства. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 42–46

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Р. Р. Шарапов. Моделирование систем осаждения цемента и пылеочистки в помольных агрегатах с шаровыми мельницами. Технические науки. 2008 г. № 6 стр. 99
2. Раззаков Р. И. Возможности пыле и газоочистки выбросов цементного производства в Узбекистане. Технические науки. 2022 г. № 4 с. 20
3. Морозов, Ю. М. Высокоэффективное газоочистное оборудование. / Ю.М. Морозов, В.С. Корягин // Охрана окружающей среды и природопользование. – 2010. – № 3. – С. 29-31.
4. О. Е. Косорукова, О. К. Крылова Загрязнение окружающей среды цементной промышленностью. Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019 г. том 2 с. 495
5. О. С. Коробова, А. С. Ткачёва Экологические аспекты цементного производства. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 42–46
8. Эргашев, М. М. (2020). Применение нанотехнологий в производстве цемента. *Экономика и социум*, (1), 952-955.
9. Эргашев, М. М. (2020). Строительная индустрия узбекистана: перспективы развития. *Экономика и социум*, (1), 947-951.