

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ВЫБРОСОВ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Каверин А. В., Симбиркина К. П.,
Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент
Оренбургский государственный университет**

Основные выбросы от производства цемента - это выбросы в воздух, возникающие во время работы цементной печи. Выбросы образуются в результате физических и химических реакций сырья и топлива. Основными составляющими отходящих газов являются NO_x и избыточный O_2 (кислород), образующиеся из воздуха для горения, H_2 (вода) и CO_2 (углекислый газ), образующиеся из сырьевого материала и в результате процесса горения, который является важной частью в производстве цемента. Отходящие газы также содержат в себе небольшой объем загрязняющих воздух веществ. [2].

Выбросы от работы цементной печи включают в себя выбросы, образующиеся при горении и выбросы в результате производственного процесса. Во всех цементных печах твердый материал перемешивается с топочными газами. Такое смешивание влияет на выброс загрязняющих веществ, т.к. твердый материал выполняет роль встроенного очистителя воздуха, который абсорбирует газы или на поверхности которого они конденсируются. [1].

NO_x получается при горении в результате реакции азота с кислородом, присутствующем в воздухе, используемом для горения или в топливе. Тепловые NO_x образуются при температуре выше 1200°C . Тепловые NO_x преобладают из-за применения высоких температур в цементных печах. Оксид азота составляет около 95 %, а диоксид азота около 5 %.

Выбросы SO_2 в первую очередь обусловлены наличием летучей серы в сырьевом материале. Эта сера в виде SO_2 выбрасывается со стороны низкотемпературной части печи. При высоких температурах сера, присутствующая в сырье в виде сульфатов, распадается только частично и практически полностью забирается из печи с клинкером. Сера, попадающая в печь вместе с топливом, вступит в реакцию с кислородом до образования SO_2 и не приведет к значительным выбросам SO_2 , т.к. сероводород образованный в горячей части печи, прореагирует с активными мелкими частицами сырьевого материала в зонах спекания, кальцинирования и в горячей части предварительного подогрева.

Образование пыли (включая твердые частицы) всегда было наиболее острой экологической проблемой в цементном производстве. Основными источниками пыли являются дымовые трубы цементных печей. Кроме этого, возникают некоторые направленные выбросы пыли, связанные с измельчением (сырья, топлива, цемента), и рассеянные выбросы, которые могут возникнуть в результате хранения и погрузки сырья, топлива, клинкера, цемента, а также в

результате использования транспортных средств на территории производства. [3].

Показатели по уровню воздушных выбросов (в мг/м³) цементного завода г. Новотроицка, Оренбургской области за 2008 г и 2009 г. отражены в таблице 1 и сравниваются с предельными нормами выбросов, установленными Европейской директивой по комплексному предотвращению и контролю загрязнения окружающей среды (EU IPPC Directive).

Таблица 1 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за 2008 г. и 2009 г.

Выбросы	2008	2009	Предельные нормы выбросов (EU IPPC Directive), Mg/Nm ³
Взвешенные вещества	423	174	30
NO _x	536	593	500
SO ₂	142	171	50
CO	739	924	500
VOC	43	57	10

Исходя из представленных данных, делаем вывод о том, что наблюдаются превышение установленных нормативов для взвешенных веществ и оксида углерода. Из этого следует, что у пылегазоочистного оборудования предприятия очень низкие показатели эффективности и надежности работы и необходимо проводить непрерывный мониторинг содержания пыли в отходящих газах, с целью оценки эффективности работы фильтров, контроля пылевых выбросов в соответствии со стандартами загрязнения окружающей среды и разработку способов и методов снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 2 - Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с 2011г. по 2015 г. в Оренбургской области

Выброс	2011	2012	2013	2014	2015
Всего	657,5	757,4	512,8	410,6	490,2
твердые	49,0	51,7	35,3	25,8	25,4
CO	317,6	433,0	289,2	204,9	212,0
SO ₂	161,7	116,7	61,2	73,9	138,1
NO _x	33,0	36,3	32,8	30,6	29,1
ЛОС	59,6	91,9	62,2	54,6	51,7

Согласно материалам Госдоклада «О состоянии и об охране окружающей

среды Российской Федерации в 2009 году», Новотроицк занимает 3-е место в перечне самых загрязненных городов Оренбургской области. Индекс загрязнения атмосферы достигает значения «высокий». Цементный завод занимает одно из лидирующих мест по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух. [4].

Эмиссия пыли является основным загрязняющим фактором в воздействии цементной промышленности на окружающую среду. Городские почвы испытывают при этом наибольшее техногенное давление по сравнению с почвами других геохимических ландшафтов.

С целью повышения эффективности соблюдения природоохранного законодательства на Новотроицком цементном заводе построен и введен в эксплуатацию новый электрофильтр на вращающейся печи №1, закончено строительство нового электрофильтра на вращающейся печи №2, проведена замена электрофильтров двух сушильных барабанов на рукавные фильтры, а так же усовершенствованы системы обеспыливания силосов и погрузки на железнодорожный транспорт.

Так же были проведены работы по монтажу и пуско-наладке высокоэффективной системы замкнутого цикла помола (сепараторов) на цементной мельнице №6. В дальнейшем планируется проектирование и монтаж высокоэффективной системы замкнутого цикла помола (сепараторов) на цементной мельнице №5.

Благодаря введению в эксплуатацию новых электрофильтров, согласно материалам Госдоклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году», Индекс загрязнения атмосферы в г. Новотроицк достигает значения «низкий». [5].

Таблица 3 – Качество атмосферного воздуха в городах Приволжского федерального округа в 2009-2015 года (по данным Росгидромета)

Город	Субъект РФ	Уровень загрязнения атмосферного воздуха						
		2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Новотроицк	Оренбургская обл.	высокий	высокий	высокий	высокий	высокий	повышенный	низкий

Список литературы

- 1 Дуров В.В. Охрана атмосферного воздуха в цементной промышленности /В.В. Дуров // Цемент и его применение. - 1998. - №6. - С.4
- 2 Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы / Г.А. Новиков. – Л.: Просвещение, 1979. – 130 с.
- 3 Экологические последствия антропогенных изменений почв // Итоги науки и техники. Серия почвоведение и агрохимия. – Т.7. – М.: ВИНТИ, 1990. – 154
- 4 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды

Российской Федерации в 2009 году» - Москва, 2010.

*5 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды
Российской Федерации в 2015 году» - Москва, 2016.*