



Новые приборы для контроля пылегазовых выбросов в цементной промышленности



Не используя приборы контроля пылегазовых выбросов в атмосферу невозможно вести эффективное производство цемента без ущерба окружающей среде.

В настоящее время контроль уровня очистки технологических газов и аспирационного воздуха в цементной промышленности осуществляется заводскими лабораториями, которые проводят замеры в рамках своего производства и формируют показатели эффективности и надежности работы пылегазоочистного оборудования предприятия. Уровень оснащённости таких лабораторий различается от предприятия к предприятию и далеко не всегда соответствует современным требованиям. Определение массовой концентрации заводскими лабораториями цементных предприятий производится с использованием гравиметрического метода по ГОСТ 17.2.4.05-83, который не обеспечивает должного уровня достоверности проводимых замеров.

При этом необходимо заметить, что сама по себе задача определения величин остаточной запыленности в газах и аспирационном воздухе не вызывает технических трудностей и может быть реализована как с помощью стационарных приборов контроля запыленности, так и с помощью переносных. Такой подход к контролю запыленности позволяет получать полную информацию в электронном виде со стационарных и переносных приборов с последующей возможностью занесения полученных данных в электронный архив предприятия.

Внедрение приборов контроля в повседневную практику российских предприятий происходило и по-прежнему происходит очень медленно. Это обусловлено несколькими причинами:

- данный класс приборов ранее не рассматривался на предприятиях в качестве необходимых приборов постоянного контроля за пылевыми выбросами в атмосферу;
- приборы контроля запыленности требовали сложного сервисного и эксплуатационного обслуживания;
- уровень эксплуатации пылегазоочистного оборудования в целом был крайне низким, затраты на очистку газов и негативное

воздействие на окружающую среду являлись второстепенными вопросами при производстве продукции.

Повышенное внимание к вопросам экологии, ужесточение требований к очистке и увеличение штрафных санкций приводят к тому, что задача контроля выбросов в атмосферу становится одной из ключевых в экологической политике предприятий.

Процесс производства цемента является сложным многостадийным процессом, охватывающим как подготовку сырья, так и весь цикл производства цемента, включая хранение, затаривание и отгрузку готового продукта. На всех стадиях производства цемента в технологических потоках имеются аэрозоли сырьевого и готового продуктов.

Диапазон изменений массовой концентрации пыли в ходе производства цемента составляет от 75 г/м^3 до 10 мг/м^3 , а фракционный состав цементных частиц колеблется от $0,5 \text{ мкм}$ до 120 мкм . В отходящих газах цементных заводов содержатся аэрозольные частицы цемента, загрязняющие атмосферу. Аэрозольные частицы также образуются в процессе сжигания топлива в печах обжига клинкера, выброс которых в атмосферу также загрязняет атмосферу.

Основными средствами улавливания пыли являются рукавные и электростатические фильтры. Учитывая, что улавливаемая цементная пыль является конечным продуктом, имеющим высокую цену, то снижение эффективности работы фильтров приводит помимо загрязнения окружающей среды и к ощутимым финансовым потерям. Однако непрерывный мониторинг содержания пыли в отходящих газах нужен не только для оценки эффективности работы фильтров пылегазоочистки, улавливающих цемент и продукты сгорания топлив, но и для контроля пылевых выбросов в соответствии со стандартами загрязнения окружающей среды.

Ниже представлены описания приборов и типовая схема производства цемента с указанием точек установки приборов.

Предлагаем к использованию в цементной промышленности следующие приборы:

Промышленные стационарные измерители пыли S300 и сигнализатор исправности рукавного фильтра Snifter



- ✓ Трибоэлектрический метод измерения массовой концентрации аэрозолей, основанный на определении индуцированного заряда на измерительном электроде, расположенном в металлическом газоходе;
- ✓ Автоматический выбор диапазона;
- ✓ Не требуется ручной настройки;
- ✓ Автоматическая компенсация дрейфа показаний;
- ✓ Цвет частиц не оказывает влияния на показания;
- ✓ Не требуется регулярная очистка линз и окон, как в оптических приборах;
- ✓ Скопление пыли на измерительном зонде не влияет на процесс измерения;
- ✓ Поставляются готовыми к установке;
- ✓ Вибрация не оказывает влияния на показания;
- ✓ Наилучшее соотношение цены и качества.

Стационарный газоанализатор SWG 200

- ✓ Применение инфракрасных, циркониевых, парамагнитных, термокондуктивных и электрохимических сенсоров для измерения O_2 , CO , CO_2 , NO , NO_2 , CH ;
- ✓ Одновременное измерение концентраций 6-ти газов;
- ✓ Погрешность измерений не больше 5%;
- ✓ 8 аналоговых выходов 4 ... 20 мА;
- ✓ Встроенный блок пробоподготовки с автоматическим отбором конденсата;
- ✓ Интерфейс RS 485 для передачи данных на большие расстояния;
- ✓ Дисплей с одновременной индикацией 10 измеряемых параметров;
- ✓ Возможность использования различных диапазонов измерения токсичных газов;
- ✓ Большой (9 x 13 см) графический дисплей с подсветкой.

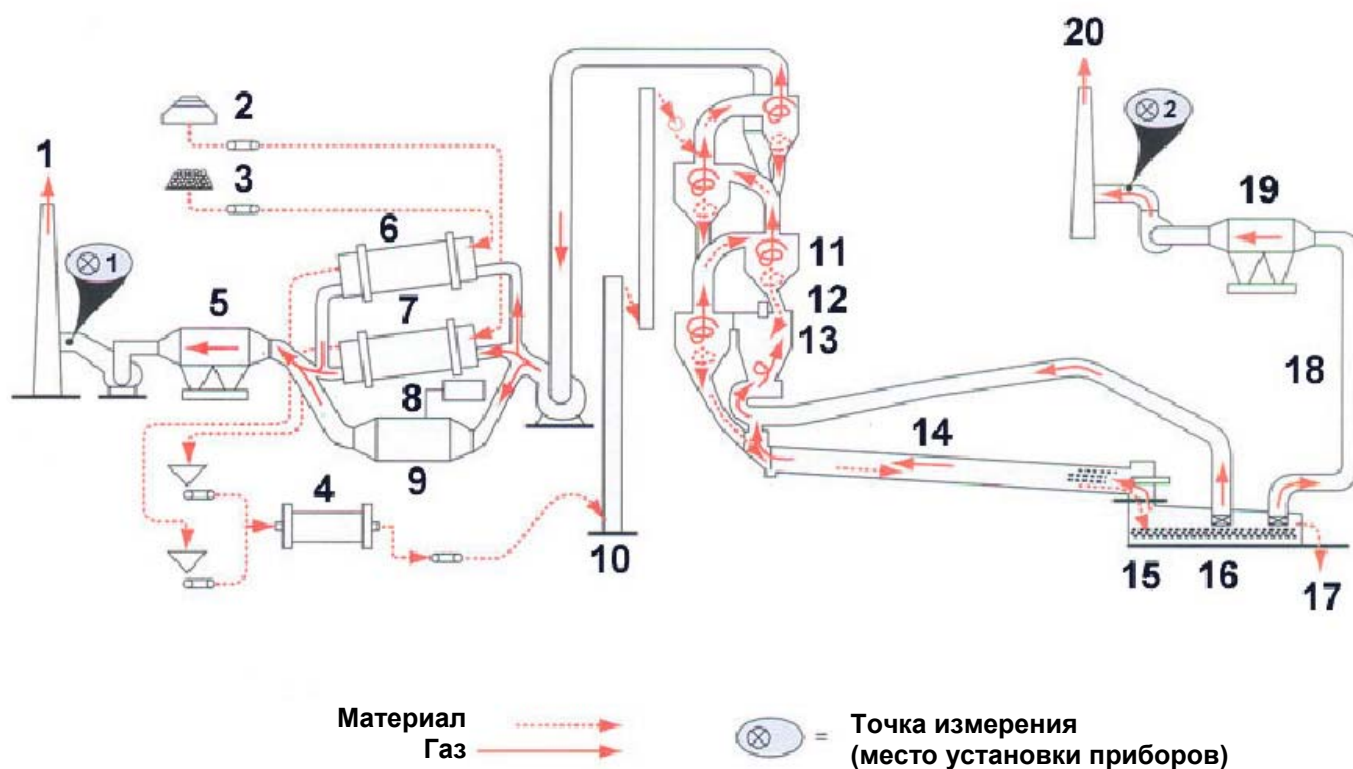


Стационарный газоанализатор SWG 300

- ✓ Применение различных сенсоров для измерения O_2 , CO , CO_2 , NO , NO_2 , SO_2 , CH ;
- ✓ Одновременное измерение 5-ти компонентов ИК сенсорами (CO , CO_2 , NO , SO_2 и CH);
- ✓ Погрешность 5 ппм при измерениях низких концентраций токсичных газов;
- ✓ Стационарный промышленный зонд с обогреваемым фильтром и шлангом с температурой среды до +1700 °С;
- ✓ Автоматическая обратная продувка зонда и фильтра сжатым воздухом;
- ✓ Термокаталитический конвертор для измерения концентрации NO_2 ;
- ✓ 8 аналоговых выходов 4 ... 20 мА;
- ✓ Защита от атмосферных осадков. Возможность установки системы вне помещений;
- ✓ Автоматическая калибровка поверочными газами для обеспечения максимальной точности длительных измерений.



Типовая схема производства цемента с указанием точек установки анализаторов газов и запыленности



Процесс производства цемента на цементных заводах заключается в следующем. Исходные материалы, глина (2) и известняк (3) осушаются в специальных сушках (6 и 7), обогреваемых технологическими газами. Осушенные материалы в заданных пропорциях поступают в мельницу(4), в которой происходит размол материалов до мелкого сыпучего состояния. Полученный продукт элеватором (10) поднимается и засыпается в цементную печь взвешенного слоя (11, 12 и 13), где он предварительно прогревается и проходит процесс декарбонизации в суспензионном нагревателе и печи дожигания остаточной пыли. Затем он спекается во вращающейся печи (14) до получения клинкера. Полученный клинкер охлаждается в клинкерном охладителе (15 и 16), дегазируется и подается (17) на распылитель, где смешивается с гипсом. Полученная пылевая смесь и является цементом. Технологические газы, содержащие продукты горения топлива и взвешенную цементную пыль, проходят через цементную печь, откуда отсасываются дымососом и через осушители глины и известняка поступают на вход электростатического фильтра (5). Газы с осушителей глины и известняка предварительно смешиваются с частью технологических газов, увлажненных в стабилизаторе (9) для понижения удельного электрического сопротивления запыленных газов, поступающих на вход электростатического фильтра, после которого сбрасываются в дымовую трубу (1). Охлажденные клинкерные газы, содержащие цементную пыль, через сброс (18) также поступают на вход пылеулавливающего оборудования (19), состоящего из электростатического фильтра, либо из рукавного фильтра, либо из их комбинации, а затем сбрасываются в дымовую трубу (20).

В точках измерения:

- анализаторы запыленности **S300** контролируют уровень цементной пыли в отходящих газах;
- газоанализаторы **SWG 200 / SWG 300** контролируют выбросы вредных газов в атмосферу с целью соблюдения установленных предельных значений.

В точке измерения 1 устанавливаются анализатор запыленности и газоанализатор.

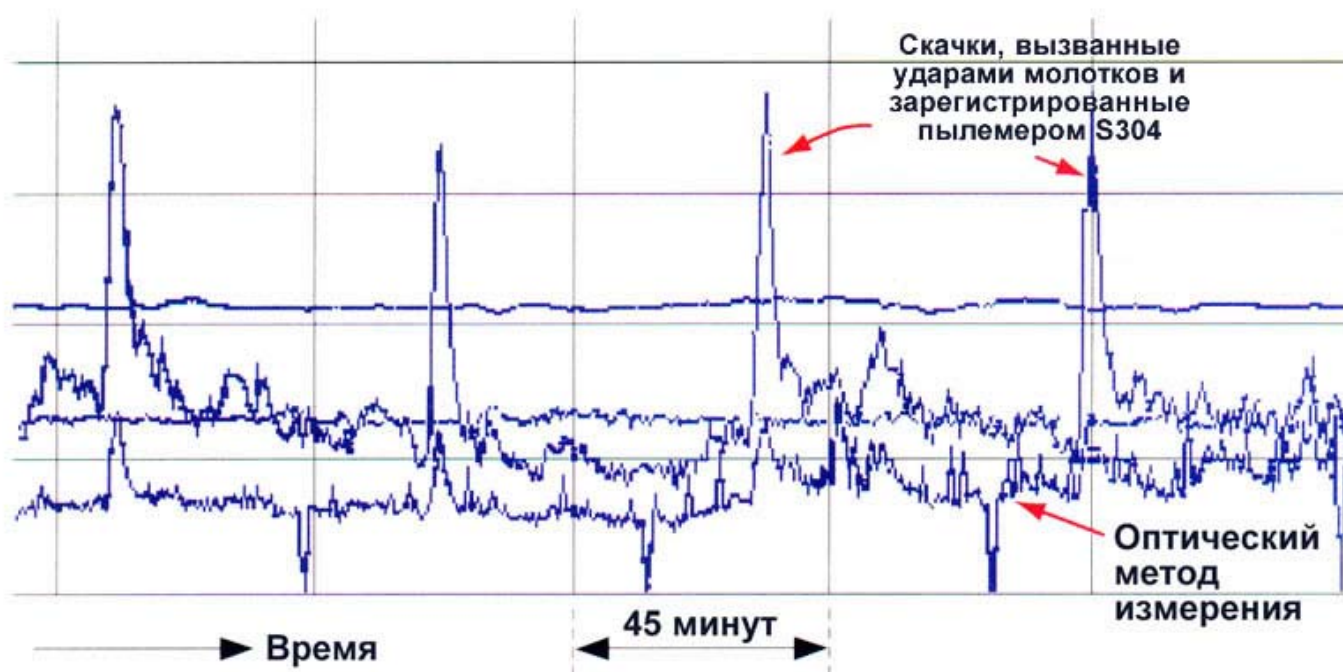
В точке измерения 2 - только анализатор запыленности.

Для оптимизации процессов горения, энергосбережения и экономии сырья (что повышает эффективность производства) советуем использовать переносной ручной газоанализатор MRU, например **Delta 65**.

Как пример рассмотрим применение приборов S300 для контроля эффективности работы электрофильтров.

При работе электростатических фильтров эффективность улавливания пыли зависит как от высоковольтного напряжения, которое подается на коронирующие электроды фильтра (чем напряжение выше, тем пыли на выходе фильтра меньше), так и от режима работы осадительных электродов фильтра, на которых осаждается пыль, проходя через фильтр. Удаление пыли с осадительных электродов происходит периодически путем их поочередного встряхивания ударом специальных молотковых механизмов. При ударах по осадительному электроду пыль с него падает в бункер, часть которой выбрасывается в отходящий поток.

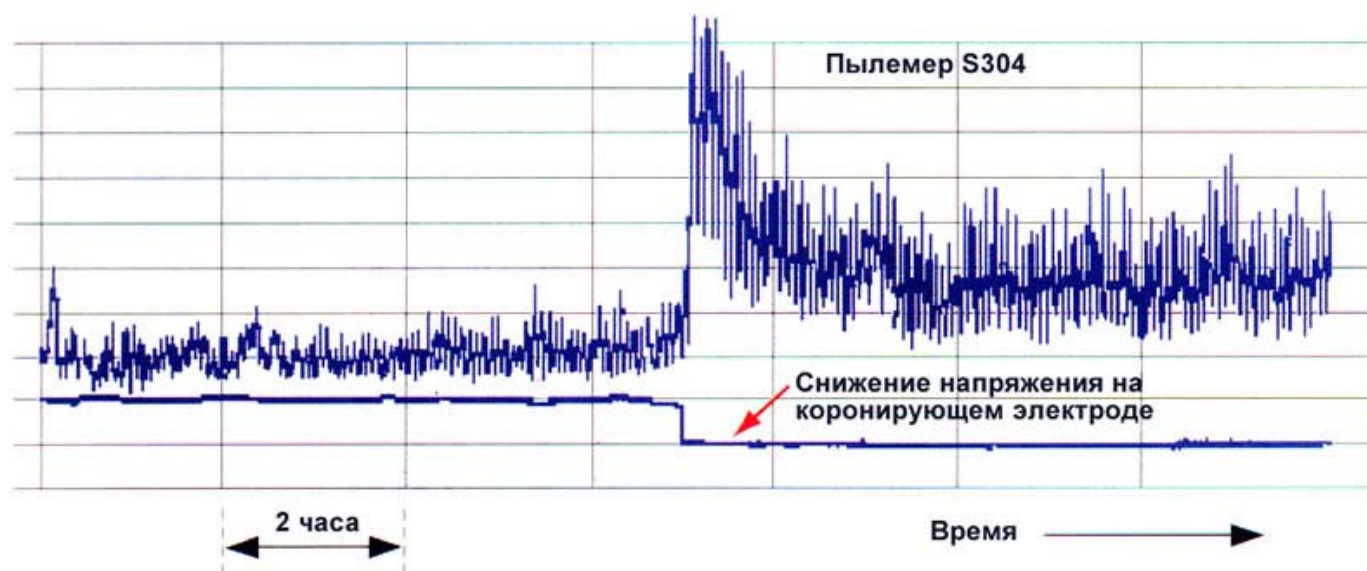
Ниже представлены примеры изменения концентрации пыли, зарегистрированные анализатором S304 при периодическом удалении пыли с осадительных электродов (пример А, точка измерения 2) и при понижении напряжения на коронирующих электродах (пример Б, точка измерения 1).



Пример А. Условия измерения в точке 2:

Концентрация пыли: 25 mg/Nm³; скорость потока: около 10 м/с; влажность: 16 % об.; температура: 50-100 °С; давление: около 20 мм вод. ст.; размер газохода: 2х2 м. Анализатор установлен за электростатическим фильтром на расстоянии 50 метров.

На этом примере видно, что концентрация пыли во время удара резко увеличивается и так же резко падает до установленного значения. Четко прослеживается период работы механизмов встряхивания, что является следствием четкой и быстрой работы анализатора. Здесь же для сравнения приведен тренд контроля запыленности оптическим прибором. Нетрудно заметить, что оптический прибор, вследствие своей инерционности, не позволяет оценить эффективность работы механизмов встряхивания и степень уноса пыли потоком.



Пример Б. Условия измерения в точке 1:

Концентрация пыли: 10-20 мг/Нм³; скорость потока: около 8,9 м/с; влажность: 15,8 % об.; температура: 100 -110 °С; давление: около 30 мм вод. ст.; размер газохода: 5х5 м. Анализатор установлен за электростатическим фильтром на расстоянии 20 метров.

На этом примере видно, что повышение напряжения на коронирующих электродах понижает уровень концентрации пыли в отходящих газах. Также видно, что переходной процесс при изменении напряжения занимает около двух часов. Следует отметить, что данные получены с анализатором S304, имеющим длину зонда 300 мм, установленном на квадратном газоходе (5х5 м).

Таким образом, по показаниям анализатора можно правильно выбрать напряжение на коронирующих электродах фильтра и период работы встряхивающих механизмов, что в результате значительно повысит эффективность работы фильтра и снизит концентрацию пыли на его выходе.

Дополнительная информация высылается по запросу

Контакты:

ООО "ЭКО-ИНТЕХ"

115230, Москва, Каширское шоссе, д.13, корп.1

Тел./факс: (495) 925-88-76

E-mail: info@eco-intech.com

<http://www.eco-intech.com>