

УДК 621.928.37

А.Е.Бакланов, А.И Квасов, Ж.К.Азаматова. (Усть-Каменогорск ВКГТУ)

ГИДРОЦИКЛОН С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ГЕОМЕТРИЕЙ И АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО РАБОТЫ

Развитие науки и техники позволило использовать системы автоматизированного управления с применением контроллеров и программ высокого уровня в системах очистки отходов тепловых электростанций. В работе описана система автоматизированного управления гидроциклоном с изменяющейся геометрией

В настоящее время большое значение уделяется проблеме улучшения экологии в промышленных регионах республики Казахстан. При этом проводится модернизация систем очистки отходов тепловых электростанций с использованием гидроциклонов [1]. Автоматическое управление циклонами в большинстве случаев основано на автоматическом регулировании работы циклона [2], в котором регулирование работы циклона осуществляется за счёт изменения расходов исходной суспензии и давления выхода фугата, пропорциональность которых обеспечивается регулятором соотношения давления в линии и расхода суспензии. Однако отсутствие возможности изменения геометрии циклона, что уменьшает эффективность работы циклона при изменении качественного состава входной суспензии.

Предложенные технические решения управления геометрией основаны на способ автоматического управления гидроциклоном за счёт изменения сечения песковой насадки, ликвидирующей возникающий разбаланс расходов пульпы на сливе и песков гидроциклона [3], при этом работа циклона происходит не в оптимальном режиме, т.к. всегда имеется различие между расчётной и оптимальной формы циклона для определённого состава входной суспензии. Улучшение эффективности работы циклона достигается, только лишь за счёт изменения сечения сливной части циклона, что не приводит к изменению до оптимальной формы циклона. Кроме того к недостаткам известного способа относится управление работой циклона без

использования микропроцессора, что приводит к уменьшению точности регулирования и, как следствие, к уменьшению эффективности работы циклона.

В данной работе предложено оптимизировать работу циклона за счёт автоматизированного управления изменением геометрии циклона с использованием в контуре регулирования микроконтроллера. Данное решение достигается тем, что эффективность работы циклона регулируется изменением геометрии стенок циклона, представляющих собой прорезиненные полости заполненные водой под определённым давлением.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема устройства, реализующая предлагаемое решение. Работа осуществляется следующим образом. Шлак и зола с водой насосом 1 закачивается под давлением в циклон 2, при этом давление смеси контролируется датчиком давления 3. Конструкция циклона позволяет изменять внутреннюю форму за счёт расширения резиновых вставок 14 при подачи воды в промежуток между стенкой циклона и герметичной резиновой вставкой. Расширение стенок регулируется клапанами воды 4, 5 и контролируется датчиком давления воды 6. Благодаря измерению концентрации шлака и золы на выходе из циклона датчиками 7,8 регулирование геометрии позволило на выходе добиться снижения концентрации шлаков и золы до 60%. При этом важным фактором явилось правильная установка давления на входе циклона насосом 9, с контролем давления датчиком 10 в зависимости от выбранной геометрии. Управление регулированием поддержки оптимальной работы циклона осуществляется с помощью контроллера 11, работающего по программе поступающей с персонального компьютера 12 и учитывающей особенности датчиков и элементов управления всей системы. Измерение отношения объёма поступающего шлака в бункер 13 и концентрации измеряемой на выходе датчиком 10 определяет эффективность работы циклона.

Данная система имеет два контура регулирования: первый контур регулирования охватывает регулирования насосов 1 и 9 по показаниям

датчиков 3 и 10, второй контур осуществляет выбор оптимального давления воды в резиновой полости у стенки циклона 14 с помощью управления клапанами 4 и 5 на основе показания датчиков 6,7,8. Настройки контроллера для оптимальной работы циклона при различных составах входной суспензии, зависящей в нашем случае от типа и сорта сжигаемого топлива

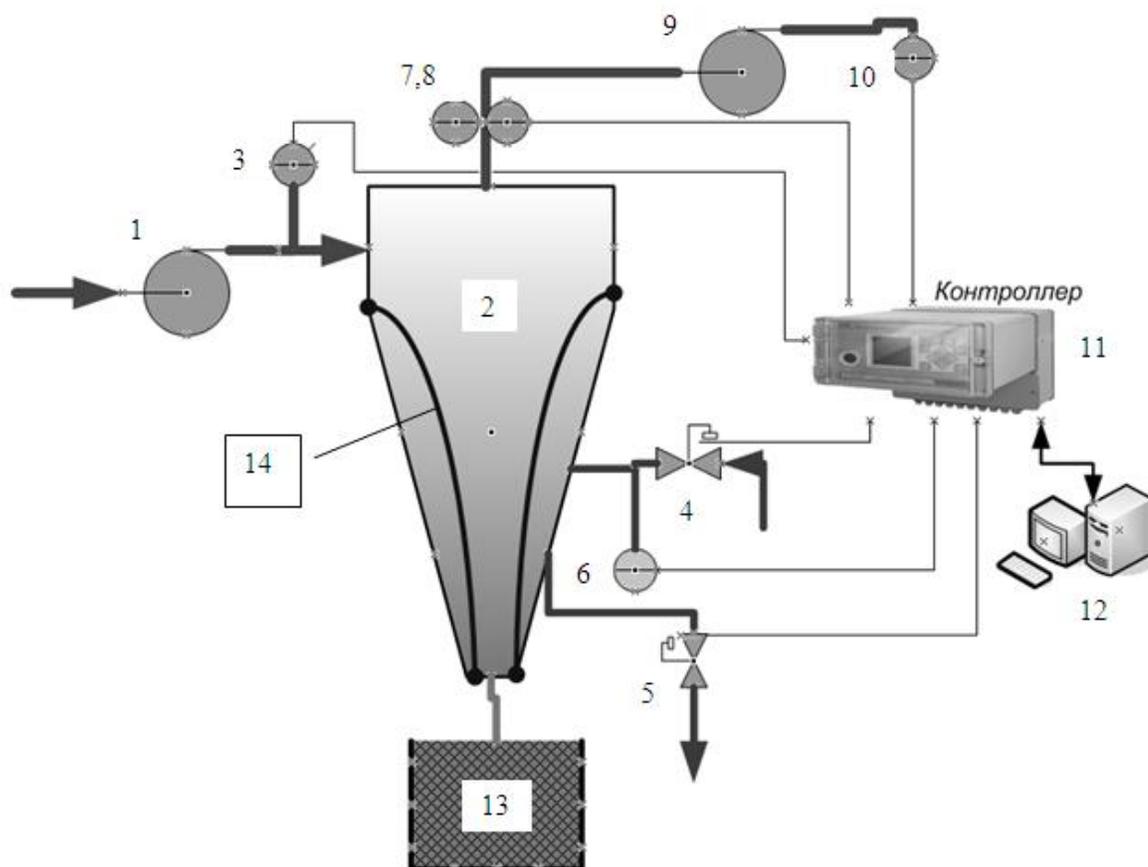


Рисунок 1. Общая схема автоматизированной системы управления циклоном

Использование разработанной конструкции, позволило оптимизировать эффективность фильтрации смеси от шлаков, пыли и золы при использовании на типичных ТЭЦ и котельных. Эффективная настройка

геометрии стенок циклона стала возможной благодаря разработанной схеме автоматизации процесса управления работой системы очистки,

Добавление второго циклона с аналогичной системой управления, позволит избежать создание отстойников для очистки воды, а так же открывает перспективы создание системы замкнутых циклонов без вывода из технологического процесса используемой воды, и как следствие, значительное уменьшение загрязнений, связанных с прямым сливом шлаков и золы в отстойники и изменением окружающей среды за время естественной очистки воды. При этом автоматизированная система регулирует геометрию второго циклона с учётом работы первого циклона.

Следует отметить, что разработанная автоматизированная система может использоваться на различных котельных и тепловых электростанций без существенного изменения программного кода для контроллера, за счёт автоматического регулирования подстройки изменения геометрии циклона. В настоящее время, представленная автоматизированная система, находится на стадии внедрения на котельных города.

Список литературы:

1. А.А.Абдураманов Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок. Издательство Гылым. Алма-Ата.
2. Авторское свидетельство СССР № 518235, кл. В 04 С1/00 G 05 D27/00, 1974.
3. Авторское свидетельство СССР № 850229, кл. В 04 С 11/00 1981.