

тые, так как мелкие пузырьки обеспечивают перенос большего количества кислорода. Замена крупнопузырчатых диффузоров или перемешивающих устройств мелкопузырчатыми системами позволяет снизить энергозатраты на аэрацию сточных вод как минимум на 25%. Однако, мелкопузырчатые диффузоры могут требовать более тщательного технического обслуживания по сравнению с крупнопузырчатыми диффузорами для предотвращения засорения. Выбор аэрационного устройства определяется типом и составом сточных вод [1].

Выводы

Несмотря на немалые затраты на реконструкцию и эксплуатацию сооружений биологической очистки сточных вод, внедрение новых технологий и схем очистки позволяет значительно снизить концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в водоем, привести их к предельно допустимым значениям. Повышение эффективности биологической очистки необходимо для поддержания естественного состояния водоемов и окружающей среды.

Литература.

1. Благодарная Г.И. Энергосбережение при биологической очистке сточных вод. // Ресурсосбережение и энергоэффективность инженерной инфраструктуры урбанизированных территорий: материалы международной конференции. (Харьков, 1-28 февраля 2013 г.) - Харьков, 2013. - С. 111 - 114
2. Белоногова П. И., Дягелев М. Ю. Энергосбережения в процессах очистки сточных вод на примере биологической очистки. // Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: сборник научных трудов Седьмой Международной научно-технической конференции (Ульяновск, 21-22 апреля 2017 года) – Ульяновск, 2017. – С. 168 – 171
3. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Информационное управление при определении технологии очистки сточных вод на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // В сборнике: Коммуникации в информационном обществе: проблемы и возможности сборник научных статей. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»; ГУО «Республиканский институт высшей школы». 2017. С. 201-205.
4. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Варианты реконструкции биологической ступени очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях канализации // В сборнике: Энергосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 177-180.
5. Федосеева А.В., Дягелев М.Ю. Проблемы и методы решения водоотведения малых населенных пунктов // В сборнике: ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. 2017. С. 183-190.
6. Информационно-технической справочник 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». – М.: Бюро НДТ, 2015. – 377 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКА В МУЛЬТИЦИКЛОНЕ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ УСТАНОВКЕ ЦИКЛОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Г.И. Беляева¹, М.Г. Зиганшин², д.т.н., доц.

ООО «Газпром трансгаз Казань»¹

420073, г. Казань, ул.А.Кутуя 41 тел. (843) 221-32-38

Казанский Государственный Архитектурно - Строительный Университет²

420043, г. Казань, ул.Зеленая, 1 тел. (843) 510-46-01

E-mail: gulnazka16@mail.ru

Аннотация: В работе представлены результаты численного моделирования потоков в корпусе мультициклона, в двух моделях расположения циклонных элементов. Целью работы является возможность оптимизации расположения входов полуулиточных патрубков циклонных элементов в батарейном циклоне по первой и второй моделям. Они позволяют также более точно учесть гидравлическое сопротивление аппарата при определении наиболее эффективного расположения циклонных элементов.

Abstract: The paper presents the results of numerical simulation of flows in the case of multi-cyclone, in two models of the location of the cyclone elements. The aim of this work is the possibility of optimizing the location of entrances palowitch nozzles cyclone elements in the battery cyclone the first and

second models. They also allow for a more accurate account of the hydraulic resistance of the device when determining the most effective location of cyclonic elements.

Длительное время локальные загрязнения атмосферы сравнительно быстро разбавлялись массами чистого воздуха. Пыль, дым, газы рассеивались воздушными потоками и выпадали на землю с дождем и снегом, нейтрализовались, вступая в реакции с природными соединениями. Сейчас объемы и скорость выбросов превосходят возможности природы к их разбавлению и нейтрализации. Поэтому необходимы специальные меры для устранения опасного загрязнения атмосферы. Основные усилия сейчас направлены на предупреждение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. На действующих и новых предприятиях устанавливают пылеулавливающее и газоочистное оборудование. В настоящее время продолжается поиск более совершенных способов их очистки. Для оптимального решения задачи обеспечения допустимых концентраций пыли в воздушном бассейне промплощадки и населенных мест в каждом конкретном случае необходим обоснованный выбор надлежащей системы очистки, обеспечивающей экономичность и эффективное пылеосаждение.

В настоящее время в различных отраслях промышленности для санитарной или технологической очистки гетерогенных потоков применяют как правило несколько устройств, последовательно обеспечивающих грубую и тонкую очистку газов. Так, например, в газотранспортных системах для предотвращения попадания механических (твёрдых и жидких) примесей в средства измерения, регулирования, контроля и автоматики газораспределительных станций (ГРС) устраиваются узлы очистки газа, состоящие из аппаратов двух типов – циклонных пылеуловителей и фильтров [1]. В данной работе рассматривается эффективность применения мультициклона-фильтра – пылеуловителя, совмещающего в себе две ступени очистки.

Эффективность работы мультициклона может рассчитываться по методикам, основанным на теоретических и экспериментальных данных. Наиболее полные и достоверные результаты эффективности работы мультициклонов дают экспериментальные исследования, которые в настоящее время проводятся главным образом на натурных (физических) моделях [2]. Эти дорогостоящие опыты могут дать точную информацию о процессах, происходящих в аппарате, но они относятся лишь к исследуемому устройству, а аппараты других конструкций приходится исследовать вновь в полном объеме.

Более обобщенные результаты и рекомендации можно получить, используя математические модели гидродинамических процессов в мультициклоне. К настоящему времени в литературе опубликованы различные варианты математических моделей процесса осаждения частиц пыли в мультициклонах. Однако многие вопросы, возникающие при оценке эффективности циклонов, остаются не исследованными. Это прежде всего касается расчета фракционной эффективности осаждения частиц в циклоне. Существующие методы расчетов так или иначе базируются на опытных данных. Кроме того, расчеты, основанные на данных по диаметрам отсекаания и дисперсиям, полученных производителем при испытаниях аппарата, могут дать существенную погрешность при привязке к рабочим условиям, если фракционный состав пыли значительно отличается от типового, соответствующего логарифмически нормальному распределению. Поэтому актуальной задачей остается разработка методики более детального теоретического расчета пылеулавливания частиц в циклоне.

Метод исследования и результаты. Численные расчеты выполнены в работе на основе методов вычислительной гидродинамики (Computational Fluid Dynamics – CFD). Построена 2-d модель серийного батарейного циклона ЦБ-16, состоящего из 16 циклонных элементов диаметром 245 мм с полуулиточным подводом газа. Рассмотрены 2 модели батарейного циклона, отличающиеся расположением циклонных элементов: в первой модели циклонные элементы крайних (первого и четвертого) продольных по отношению к направлению потока рядов расположены на расстоянии 100 мм от стенок мультициклона, а во второй – непосредственно у его стенок.

Запыленный поток газа поступает во входное окно мультициклона и засасывается во входные патрубки циклонных элементов. Сепарирующиеся из потока запыленного газа частицы осаждаются в бункере, а очищенный газ выводится из циклона через выходное окно. Циклонные элементы установлены ступенчато по ходу движения газов таким образом, что входные патрубки циклонных элементов последующего ряда располагаются ниже предыдущего. Нижние крышки входных патрубков последнего (по ходу газа) поперечного ряда циклонных элементов являются частью нижней трубной доски, что обеспечивает вынос осевшей на ней пыли.

В численных расчетах данной конструкции принята статистическая двухпараметрическая модель турбулентности $k-\epsilon$, основное достоинство которой заключается в доступности вычислительно-

го ресурса для задач, приближенных к реальным условиям [3]. Скорость входа запыленного потока газа в батарейный циклон принята равной 4 м/с. На рис. 1, рис. 2 в качестве примера представлены расчетные скорости (первая модель) и статического давления (вторая модель) в горизонтальном сечении батарейного циклона. Расчеты показали, что максимумы давления приходятся на лобовые части элементов не только в первом, но и в последующих рядах. Это позволяет оптимизировать расположение полуулиточных входов циклонных элементов.

Наибольшие значения скоростей наблюдаются между циклонными элементами, что объясняется сужением потока между ними.

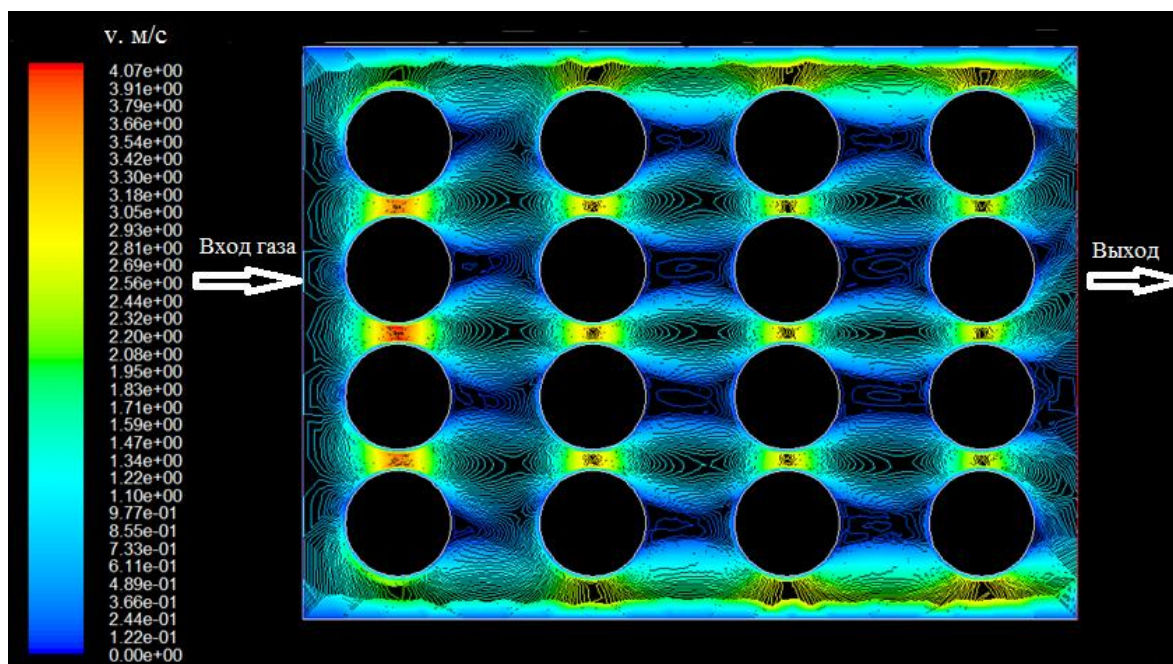


Рис. 1. Эпюры скорости в первой модели батарейного циклона

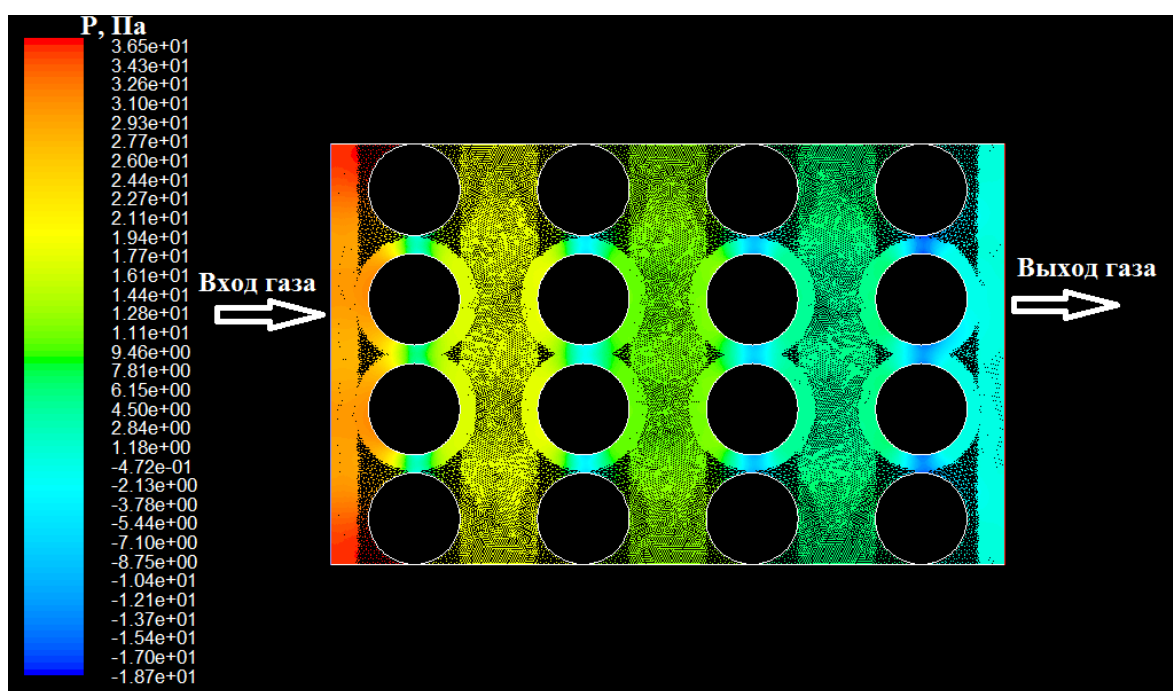


Рис. 2. Распределение статического давления во второй модели батарейного циклона

Результаты численных исследований показывают, что у второй модели в рабочем пространстве между элементами выше как значения скорости, так и значения давления, хотя расходные характеристики на входе в корпус одинаковы у обеих моделей. Это объясняется прохождением потока во второй модели только в промежутках между циклонными элементами. В первой модели значительная часть потока проходит в зоне у стен корпуса батарейного циклона, создающей меньшее сопротивление, чем области между элементами. Расчеты наглядно показывают, что эти зоны представляют местные сопротивления типа одностороннего внезапного сужения и внезапного расширения. Созданная численная модель мультициклона позволила оценить влияние различных факторов на эффективность улавливания пыли в циклонах, а также создать методику оценки эффективности пылеуловителя [4].

Литература.

1. А.И.Еремкин, М.Г.Зиганшин, Г.И.Беляева, И.Р. Гимранов. Разработка и инновационный менеджмент очистных технологий системы газоснабжения. Вестник ВГАСУ. Выпуск 31(50). В.:ВолгГАСУ, 2013 г., с.489.
2. М.Г.Зиганшин, А.А.Колесник, А.М.Зиганшин. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.:Лань, 2014 г., с.544.
3. Г.И. Беляева, А.Т. Замалиева. Исследование возвратно-поточного элемента мультициклона для очистки газа на газораспределительных станциях. Газовая промышленность №6 2017– М.:, 2017.с.107.
4. А.Т. Замалиева, Г.И. Беляева. Повышение энергоэффективности циклонных устройств для очистки выбросов в промышленности посредством натуральных и численных исследований // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2017. № 6. С. 106–110.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ИЛИ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

*А.В. Боровикова, преподаватель
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»
652055 г. Юрга. Улица Заводская, 18
E-mail: borovikovaav@mail.ru*

Аннотация: Постепенное развитие общественного производства, его постоянное совершенствование являются фундаментальными закономерностями экономической жизни человечества. Они основываются на прогрессе науки и техники.

Научно-технический прогресс за тысячелетия человеческой цивилизации прошел сложный и противоречивый путь развития. Это было вызвано тем, что именно технический прогресс, который осуществлялся на первых этапах развития общества, осуществлялся отдельно от научного прогресса до конца XVIII - начала XIX в. И только в период промышленной революции началось быстрое сближение научного и технического прогресса и возник целостный научно-технический прогресс.

Abstract: Gradual development of social production, its constant improvement of the fundamental laws of the economic life of mankind. They are based on the progress of science and technology.

Scientific and technological progress for the millennium of human civilization has passed a complex and contradictory path of development. This was due to the fact that it was the technical progress that was carried out at the first stages of the development of society that was carried out separately from scientific progress until the end of the eighteenth and early nineteenth centuries. And only in the period of the industrial revolution did the rapid rapprochement of scientific and technological progress and the emergence of integral scientific and technological progress began.

Куда ведёт дорога прогресса? Достаточно ли ясно мы представляем себе это явление? Каково его влияние на основу жизни человека – природу. Философия всегда уделяла особое внимание вопросу среды обитания человека. Изменившийся несколько столетий назад мир, опираясь на научно-технический прогресс, с тех пор неузнаваемо изменил отношения человека и природы. Эта ситуация ставит новые задачи перед человечеством. Философия заново осмысляет положение природы в этой ситуации и отношения в системе «человек-природа»; изучает средства ее защиты [1].

Задачей настоящего исследования является выявление отношения к научно-техническому прогрессу в современном мире и, возможно, поиск альтернативы научно-техническому прогрессу.

В качестве методологической опоры исследования автор применяет диалектический и системно-деятельностный подходы.