

УДК 621.928.9

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ПЫЛЕОЧИСТКИ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Батлук В.А., д.т.н. профессор, Проскурина И.В., соискатель,
Козира І.М., соискатель, Макарчук В.Г. соискатель
Львовский государственный университет безопасности
жизнедеятельности

The clause for considers the question of air dust collecting in different production brands by the highli effective apparatus for the polution decreasing to the sanitary-hygienic norms. The effiience of dust collecting effectivety increasing methods is confirmed theoriticaly and practically. The main results of this work are used in highli effective dust collecting schemes for differentbrands of

В Украине высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха особенно в городах Украины, которые находятся преимущественно в Донецко-Приднепровськом промышленном регионе, где объём выбросов загрязняющих веществ составляет 81 % от общего объёма выбросов по стране. Сегодня очень актуальной для горной промышленности является проблема создания высокоэффективных аппаратов для очистки атмосферы от вредных веществ принципиально нового типа потому , что существующие конструкции не в состоянии решить вопрос доведения выбросов до предельно-допустимых границ.

С этой целью по «Единой методике сравнительных испытаний пылеуловителей» [1], которая является обязательной при проведении такого рода исследований проведены сравнительные испытания 15 лучших на сегодняшний день аппаратов «сухой» очистки, которые выделили в качестве эталона циклон ЦН-11, позволив провести все дальнейшие исследования в сравнении с ним.

Анализ эффективности работы циклонов этого типа показывает, что для получения максимальной эффективности приходится прибегать к использованию нескольких циклонов, объединённых в батареи, что значительно увеличивает их энерго- и металлоёмкость, а также удорожает конструкцию. Однако, это всё равно не решают проблему улавливания мелкодисперсных частичек пыли, которые циклонами практически не ловятся.

Нами предложена конструкция пылеуловителя, в котором система доочистки воздуха от мелкодисперсной пыли обеспечивается вы-

полнением определенным образом в одном аппарате третьей ступени – мокрой очистки, что позволяет выделить из уже очищенного потока мельчайшие фракции и за счет этого увеличить эффективность работы аппарата в широком диапазоне изменения объема очищаемого воздуха (рис.1,2).

Пылевоздушная смесь через тангенциальный входной патрубок 2 вводится в пространство, образованное корпусом аппарата 1 и жалюзийным отделиителем 5, где за счет действия центробежных сил поток делится на два винтообразных потока: первый - вдоль стенки корпуса 1, второй – вокруг жалюзийного разделителя 5. Во втором потоке частицы пыли не успевают за движением воздуха, который круто поворачивает в щели между жалюзиями 6 отделиителя, из-за наличие сил инерции, действующих на них, попадают на жалюзи 6, отражаются от них до тех пор, пока не отобьются к стенке корпуса аппарата 1 и не подхватятся первым потоком, который двигается к пылевыпускному патрубку 4. Кроме того, выполнения части корпуса коническим предотвращает последующее смешивание выделенной пыли, которая двигается вдоль стенки корпуса, с потоком, который идет на доочистку в отделиителе за счет увеличения расстояния между ними. Более мелкие частицы пыли увлекаются потоком воздуха к жалюзийному разделителю 5 (рис.2). Воздух проходит инерционный разделитель 5 сквозь щели 16, размещенные между жалюзиями 6 и ловушками 14. При этом воздух делает резкий поворот малого радиуса на угол больший 90° , но меньший 180° . Мелкие частицы пыли также выполняют поворот в направлении щели 16, но, благодаря силе инерции, радиус поворота их значительно больше, чем воздуха, за счет чего мелкие пылевые частицы пролетают мимо щелей 16, сталкиваются с жалюзиями 6, отражаются от них или сползают по их поверхности (в зависимости от массы и упругости частиц, места их попадания на жалюзи и угла, с которым происходит удар частицы с жалюзиями) и попадают во входную щель ловушек 12. Если пылевая частица очень сильно отразится от жалюзей 6, она опять попадает в пылевоздушный поток, который вращается вокруг жалюзийного разделителя, опять ударяется об одну из следующих жалюзей до тех пор, пока не угодит в щель ловушки 12. Частицы пыли, попав в ловушки через входные щели 12, двигаются в них сначала вдоль канала ловушки 14 вниз, где опять попадают в пылевой поток крупнодисперсных фракций пыли, которая двигается параллельным курсом сверху вниз вдоль стенки корпуса аппарата и транспортируется че-

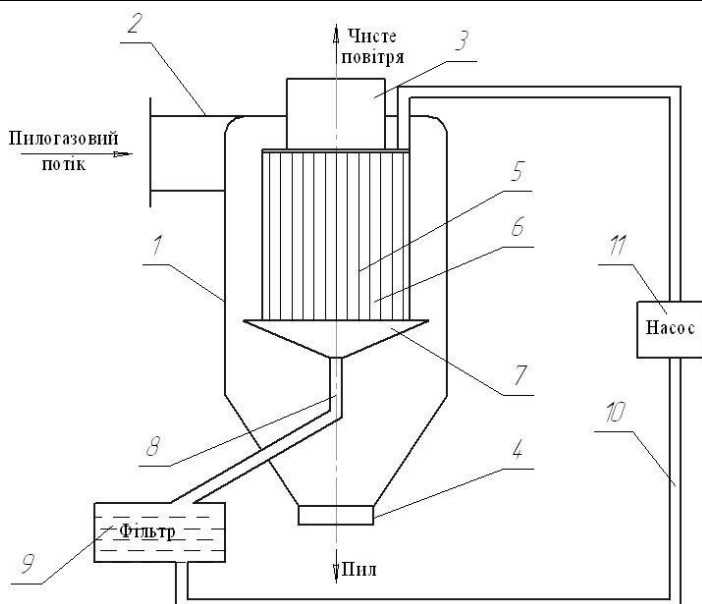


Рис.1. Мокрый пылеуловитель

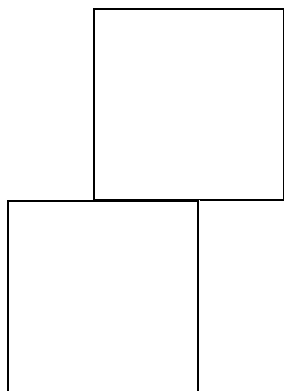


Рис. 2. Жалюзийный разделитель:

рез пылевыпускной патрубков 4 в бункер для сбора пыли (на чертеже не показанный). Из жалюзийного разделителя 5 очищенный воздух, который прошел сквозь щели 16, через выхлопную трубу 3, выбрасывается наружу.

Очищенный от крупнодисперсной пыли поток, доочищенный дополнительно во второй ступени очистки – жалюзийном разделителе 5, проходит через щели 16 между жалюзьями 6 внутри разделителя 5 и попадает под действие четвертой ступени очистки – потоком воды, который движется вдоль жалюзей 6 по их внут-

ренней стороне. Пыль, которая не отразилась от жалюзей 6 обратно в корпус аппарата и пролетела мимо входной щели ловушки 12, пронесится внутри жалюзийного разделителя 5 и попадает в водяной поток, который движется вдоль поверхности жалюзей 6 по каналу 14, образованному ловушкой 13. Вода подается через систему водоснабжения, которая состоит из трубопровода 10 и насоса 11, после очистки в фильтре 9 к форсункам для воды, расположенных в верхней части жалюзей 6 на уровне нижнего края патрубка для выхода очищенного воздуха 3, через которые распыляется на жалюзьях 6 разделителя 5.

Очищенный от крупнодисперсной пыли поток, доочищенный дополнительно во второй ступени очистки – жалюзийном разделителе 5, проходит через щели 16 между жалюзьями 6 внутри разделителя 5 и попадает под действие четвертой ступени очистки – потоком воды, который движется вдоль жалюзей 6 по их внутренней стороне. Пыль, которая не отразилась от жалюзей 6 обратно в корпус аппарата

и пролетела мимо входной щели ловушки 12, проносится внутрь жалюзийного разделителя 5 и попадает в водяной поток, который движется вдоль поверхности жалюзей 6 по каналу 14, образованному ловушкой 13. Вода подается через систему водоснабжения, которая состоит из трубопровода 10 и насоса 11, после очистки в фильтре 9 к форсункам для воды, расположенных в верхней части жалюзей 6 на уровне нижнего края патрубка для выхода очищенного воздуха 3, через которые распыляется на жалюзях 6 разделителя 5. Вода после падения на жалюзи 6 в верхней их части опускается вниз по ее внутренней поверхности по вертикальному каналу 14, образованному ловушкой 13 жалюзей 6 и при этом захватывает мелкодисперсные частицы пыли, которые движутся вместе с потоком, и транспортирует их вниз в коническое дно 7 – для сбора пылеводяной смеси, откуда по трубопроводу 8 – в фильтр 9, где происходит отделение пыли от воды. После этого очищенная вода по трубопроводу 10 с помощью насоса 11 подается принудительно к форсункам для воды, расположенным на уровне нижнего края патрубка для выхода очищенного воздуха 3.

Преимуществом предложенного пылеуловителя является то, что он имеет третью ступень очистки, – в ловушке 12, то есть пыль, которая не отразилась жалюзьями 6 назад внутрь корпуса аппарата, проскакивает в щель 16 между жалюзьями и попадает во входное отверстие ловушки 12 жалюзей 6, откуда уже самостоятельно выбраться не может и опускается под действием силы веса сверху вниз по каналу 14 ловушек 12, расположенному на внешней выгнутой стороне жалюзей вплоть до нижнего края жалюзийного разделителя 5, где смешивается с потоком крупнодисперсных фракций пыли, которая движется параллельным курсом сверху вниз вдоль стенки корпуса аппарата и транспортируется через пылевыпускной патрубок 4 в бункер для сбора пыли (на чертеже не показанный).

Существенным преимуществом предложенного пылеуловителя является то, что он имеет четвертую ступень очистки – мокрую очистку. Вода подается форсунками 9 на каждую жалюзь 6 с ее внутренней стороны (стороны, которая направлена к оси аппарата) внутрь ловушки 13 ее и под действием силы веса опускается по каждой жалюзи по каналу 15, образованному ловушками 13 жалюзей, сверху вниз в направлении к пылевыпускному патрубку 4, проходя через коническое дно 7, патрубок 8 в фильтр 9 для очистки воды от мелкодисперсной пыли в бункер фильтра (на чертеже не показанный), и патру-

бок, 10 с помощью насоса 11 опять к форсункам для воды в верхнюю часть разделителя, то есть в эталоне процесс очистки воздуха от пыли происходит в два этапа, и эта мелкодисперсная пыль, которая проносятся потоком через отверстия 16 между жалюзеями 6 разделителя 5 уже не улавливается, а выносится наружу через патрубок 3 выхода очищенного воздуха.

В предложенной конструкции аппарата мокрая доочистка воздуха водой, которая двигается по внутренней стороне жалюзеями 6 позволяет выделить из потока мельчайшие частицы пыли, которые являются наиболее опасными и позволяет тем самым увеличить эффективность пылеулавливания.

На многих предприятиях Украины горной промышленности вода в дефиците, что и тормозит внедрение в производство целого ряда мокрых пылеуловителей, потому нами было поставлено задание минимизировать количественные потери воды, что и было реализовано в предложенной конструкции аппарата путем создания в теле жалюзеями ловушек определенной формы, которые не дают разбрызгиваться воде. Кроме того в приведенной конструкции аппарата вода необходима не для насыщения пыли водой, а только для увлажнения мелкодисперсной пыли, которая попала внутрь жалюзийного разделителя, не выделившись в предыдущих трех ступенях очистки, то есть смачиванию поддается только небольшое количество мелкодисперсной пыли, которая в обычных аппаратах выбрасывается наружу вместе с очищенным воздухом, а это есть та часть пыли, которая значительно влияет на эффективность работы пылеуловителя. К тому же в предложенной конструкции система водоснабжения является замкнутой, то есть вода сразу же в системе пылеуловителя очищается от пыли в фильтре и насосом через систему трубопроводов опять подается в верхнюю часть жалюзийного разделителя. Проведенные исследования доказали, что предложенный пылеуловитель имеет эффективность работы на 2-3% выше, чем аналог, обеспечивая при этом снижение гидравлического сопротивления. В настоящий момент проводится внедрение предложенного аппарата в системах очистки воздуха от пыли технологических процессов в горной промышленности.

Список источников.

1. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей, под ред. Г.М. Гордона, Г.М. Зайцева, П.А. Коузова, Л-д; 1969г.

2. Батлук В.А., Проскурина И.В. Решение современных проблем очистки воздуха в коксохимическом производстве // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. Выпуск 24. Алчевськ. 2007. с. 156-162.