

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЯ ПРИ ПНЕВМОТРАСПОРТЕ И ПОГРУЗКЕ КОКСОВОЙ ПЫЛИ НА КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В статье рассматриваются технологические процессы улавливания, транспорта и отгрузки коксовой пыли коксохимического производства. Предложены технические решения по улучшению эколого-экономических характеристик производства.

Ключевые слова: экология, беспылевая погрузка, коксовая пыль, пылеосадительная станция, загрузочное устройство, фильтровальные элементы.

Большое значение в коксохимическом производстве имеют технологические операции, связанные с перегрузкой и транспортировкой коксовой продукции, вызывающие процессы истирания и измельчения кокса, а, следовательно, и образование коксовой пыли. В опубликованных исследованиях рассматриваются процессы образования коксовой пыли и возможности ее утилизации [Mikhailov, Afanasiev, Plotnikov, Iskhakov, Tikhov, Gaus, Nagibin, 1996; Папин, Игнатова, Солодов, 2013; Стефаненко, 2016; Солодов, Черкасова, Субботин, Васильева, Неведров, Папин, 2019]. В частности, в работе [Стефаненко, 2016] представлены результаты исследований процессов, происходящих при выдаче кокса, и варианты аппаратурного оформления улавливания пыли из выбросов от разрушения коксового пирога. Кроме того, приведены результаты промышленных исследований и моделирования процессов, а также принципы создания эффективных и экономичных установок беспылевой выдачи кокса.

Установка сухого тушения предназначена для охлаждения раскаленного кокса, выдаваемого из коксовых печей, с утилизацией его тепла для получения пара. Тушение кокса производится газом, циркулирующим в замкнутой системе. Перед подачей в котлы-utiлизаторы предусмотрена очистка газа-теплоносителя от крупной пыли в пылеосадительной камере. Далее осуществляется последовательное прохождение газа через котел и два циклона для тонкой очистки от пыли. Удаление уловленной пыли

производится системой пневмотранспорта с последующей выгрузкой в железнодорожные вагоны.

Одним из источников загрязнения является выделение уловленной коксовой пыли при загрузке в железнодорожные полувагоны за счет падения пылевого потока и разлета пылевых частиц (рис. 1).



Рисунок 1 – Процесс выделения уловленной коксовой пыли при загрузке в железнодорожные полувагоны

При этом запыленность окружающего воздуха на рабочих местах и прилегающих территорий, может в несколько раз превышать предельно допустимые концентрации. Такая ситуация снижает освещенность производственных помещений и способствует возникновению профессиональных заболеваний органов дыхания, поражения глаз и кожных покровов.

В процессе эксплуатации пылеосадительных станций в качестве мероприятий, улучшающих экологическую ситуацию при транспортировке и погрузке пыли, были установлены два параллельно работающих рукавных фильтра, исключающих выбросы мелкодисперсной пыли после парового эжектора. Дополнительным техническим решением было установление шлюзового питателя, позволяющего регулировать скорость и, соответст-

венно, объем потока пыли, особенно при подаче, так называемой, фильтровальной пыли.

На сегодняшний день для уменьшения пыления и негативного влияния на экологическую обстановку используются стационарные загрузочные устройства (рис. 2). Этому способствует реализация нормативно-правовой базы и принятие соответствующих экологических стандартов [Бельков, Съедина, 2013; Золотухин, 2018].

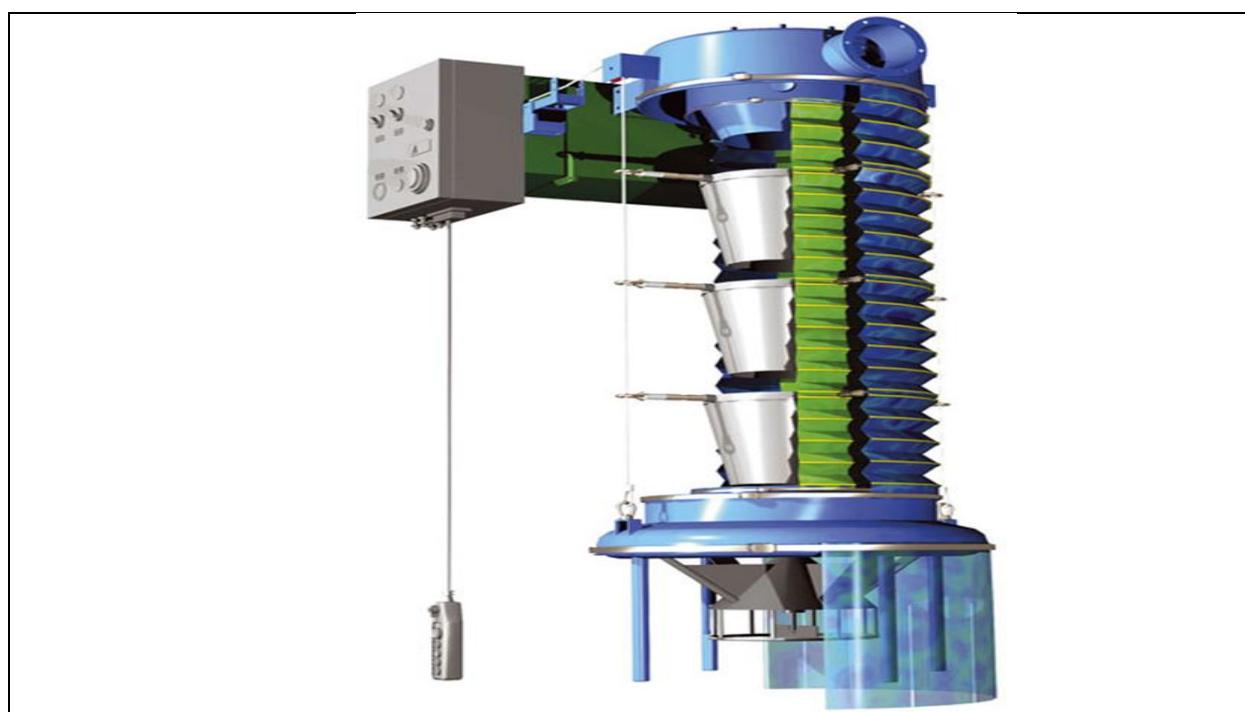


Рисунок 2 – Стационарное загрузочное устройство

Устройство представляет собой телескопическую двухканальную коаксиальную конструкцию (труба в трубе), которая состоит из верхней (приводной) части с электрической лебёдкой, гибкой гофры и нижнего конуса. По внутреннему каналу осуществляется подача сыпучего материала. Уловленная пыль удаляется в пространстве, образованным наружной поверхностью этого канала и коаксиально расположенным гофрированным кожухом. В моделях, оснащенных рукавным фильтром, запыленный воздух подается встроенным вентилятором на фильтровальные элементы, где очищается от пыли, а затем выбрасывается в атмосферу. Уловленная пыль «стрижется» с фильтровальных элементов импульсами сжатого воздуха

и поступает в канал загрузки. Очищенный воздух имеет остаточную запыленность с концентрацией не более $10 \text{ мг}/\text{м}^3$. В моделях без встроенного фильтра запыленный воздух отводится обратно в бункер или в систему аспирации. При загрузке открытого транспорта, например, железнодорожных вагонов, применяется вариант с противопылевым зонтом в нижней части для ограничения распространение пыли. Для защиты от абразивного износа загрузчики комплектуются внутренними конусами, которые могут быть выполнены из углеродистой или нержавеющей стали. В связи с тем, что условия погрузки различаются в зависимости от типа вагона (полуоткрытые или закрытые хопперы), требований потребителя к отгружаемой пыли (влажность до 10 %) возможна установка комбинированного загрузочного устройства, предназначенного как для погрузки в открытые транспортные средства, так и в закрытые – через люки. Управление загрузочным устройством осуществляется с помощью проводного или беспроводного пульта, а также шкафа управления. В конструкции устройства предусмотрены концевые выключатели для определения крайних положений загрузчика, датчик натяжения троса для индикациистыковки конуса с загрузочным люком, а также лопастной индикатор уровня для выдачи сигнала о заполнении транспортного средства.

Телескопические загрузчики используются в различных отраслях промышленности (рис. 3) для перевалки цемента, отгрузки извести или сухих строительных смесей. Большое значение они имеют также в горнообогатительных производствах (отгрузка железнорудного концентрата), на теплоэлектростанциях (загрузка угля на склад и отгрузка золы в автомобильный и железнодорожный транспорт) в системах пылетранспорта на металлургических комбинатах

Таким образом, техническое решение в виде установки телескопического загрузчика позволит решить ряд проблем [Агеев, Бурков, Зинченко, Киселева, 2005; Киселева, Маслова, 2013; Munoz, Malyugin, Kolotovkina, 2019].



Телескопический загрузик

В первую очередь, это решение социально-экономических проблем [Михайлов, Голофастова, Коряков, Галанина, 2017], связанных с ними неблагоприятной экологической ситуации [Михайлов, Михайлова, 2017], а также решение вопросов качества жизни [Козырева, Махалов, 2015]. Очень важным представляется также сокращение потерь пыли при ее погрузке, улучшение условий труда и сокращение затрат труда на уборку территории.

Библиографический список

Агеев И. А., Бурков В. Н., Зинченко В. И., Киселева Т. В. Структурный анализ временных рядов данных // Автоматика и телемеханика, 2005. – № 6. – С. 161-169.

Бельков А.В., Съедина Н.В. Правовые аспекты окружающей среды: анализ федерального и регионального законодательства. / В сб.: Мат. Междунар. экологического форума "Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее". В 2-х томах. Под редакцией Т. В. Галаниной, М. И. Баумгартэна. 2013. – С. 79–88.

Золотухин В.М. Социально-философский и культурологический аспекты экологической безопасности. // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки, 2018. – № 1. – С. 38–43.

Киселева Т.В., Маслова Е.В. Управление рисками ИТ-сервиса на стадиях его жизненного цикла // Информатизация и связь, 2013. – № 2. – С. 128–131.

Козырева М.В., Махалов М.С. Концепции культуры в контексте качества жизни. // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. – № 2-4 (62). – С. 210–213.

Солодов В.С., Черкасова Т.Г., Субботин С.П., Васильева Е.В., Неведров А.В., Папин А.В. Исследование прочностных характеристик брикетов из коксовой пыли ПАО «Кокс» // Кокс и химия, 2019. – № 9. – С. 39–41.

Стефаненко В.Т. Беспылевая выдача кокса // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической информации, 2016. – № 5. – С. 15–19.

Михайлов В. Г., Голофастова Н. Н., Коряков А. Г., Галанина Т. В. Управление экологической безопасностью угледобывающего предприятия. // Вестник Кузбасского государственного технического университета, 2017. – № 3 (121). – С. 183–189.

Михайлов В.Г., Михайлова Я.С. К вопросу об эколого-экономическом мониторинге современных предприятий // Экономика и управление инновациями, 2017. – № 3. – С. 73–80.

Папин А.В., Игнатова А.Ю., Солодов В.С. Экологические и технологические аспекты утилизации коксовой пыли в виде топливных брикетов // Безопасность в техносфере, 2013. – Т. 2. – № 2. – С. 66–70.

Mikhailov G.S., Afanasiev Yu.O., Plotnikov V.A., Iskhakov Kh.A., Tikhov S.D., Gaus A.I., Nagibin P.D. The contents of toxic and corrosive components in coke combustion gaseous products // Кокс и химия, 1996. – № 8. – С. 32–34.

Munoz O., Malyugin A., Kolotovkina E. The most efficient use of the real estate property in managerial decision making // ACM International Conference Proceeding Series, 2019. – P. 80–84.

**V. G. Mikhailov, A. N. Malyugin, G. S. Mikhailov, K. Yu. Wilgelm
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia**

WAYS TO REDUCE DUST GENERATION WHEN AIR TRANSPORTATION AND LOADING OF COKE DUST ON THE COKE

The article deals with the technological processes of catching, transporting and shipping coke dust from coke production. Technical solutions are proposed to improve the ecological and economic characteristics of production.

Key words: ecology, dust-free loading, coke dust, dust collection station, loading device, filter elements.