

**ПОДГОТОВКА ГАЗА НА ПРОМЫСЛЕ.
ПРИНЦИП РАСЧЕТА ВЕРТИКАЛЬНОГО МАСЛЯНОГО ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ.
ЦИКЛОННЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ
(КОНСТРУКЦИЯ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, АЛГОРИТМ РАСЧЕТА)**

Е.В. Демченко, А.Ю. Травков

**Научный руководитель: доктор ф.-м. наук, профессор кафедры ТХНГ С.Н. Харламов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

На сегодняшний день трубопроводный транспорт является наиболее распространенным и эффективным способом доставки нефти и газа от мест добычи до конечного потребителя. Для того, чтобы предотвратить преждевременный износ труб и оборудования, необходимо не только соблюдать требования системы планово-предупредительного ремонта, но и следить за качеством транспортируемой продукции. Именно поэтому на промыслах предусмотрены установки по подготовке нефти и газа к подаче в магистральный трубопровод.

В данной статье рассматриваются основные требования к подготовке газа на промыслах, а также показателям его качества. Особое внимание акцентировано на устройствах, предназначенных для очистки газа от механических примесей – масляных и циклонных пылеуловителей.

Поступающий из скважин природный газ содержит механические примеси твердых частиц, пары воды, конденсат тяжелых углеводородов, сероводород и углекислый газ. Наличие в газе механических примесей приводит к ускоренному абразивному износу трубопровода, арматуры и используемого оборудования, засорению контрольно-измерительных приборов, нарушению герметичности; конденсата тяжелых углеводородов – к уменьшению проходного сечения трубопроводов, вследствие оседания частиц; водяные пары способствуют коррозионным процессам в трубопроводе и образованию гидратов.

Промысловая подготовка газа предполагает доведение продукции добывающих скважин до унифицированных товарных кондиций в соответствии с техническими требованиями нормативной документации. Комплексная подготовка газа к транспортировке выполняется на головном сооружении и включает в себя следующие задачи: очистку от механических примесей, осушку от капельной влаги и водяных паров, очистку от кислых компонентов H_2S и CO_2 и очистку от тяжелых углеводородов.

Одним из основных требований, предъявляемых к качественному составу газа, является содержание механических примесей, не превышающее 0,001 грамм на кубический метр газа.

Очистка газа от механических примесей может осуществляться двумя способами: с использованием аппаратов, работающих по принципу «мокрого» улавливания пыли (масляные пылеуловители) и с использованием устройств «сухого» отделения механических примесей (циклонные пылеуловители).

Вертикальный масляный пылеуловитель – это конструкция, представляющая собой вертикальный цилиндрический сосуд со сферическим днищем и состоящая из трех секций: промывочной, осадительной и отбойной (рис. 1).

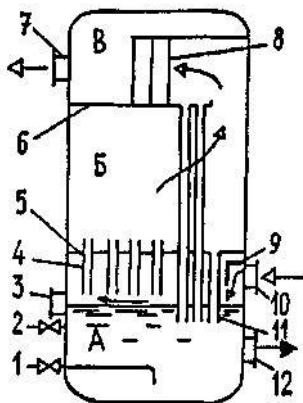


Рис. 1. Вертикальный масляный пылеуловитель:

А – промывочная секция; Б – осадительная секция; В – отбойная секция;

**1 – трубка для слива загрязненного масла; 2 – трубка для долива свежего масла; 3 – указатель уровня;
4 – контактные трубки; 5, 6 – перегородки; 7 – патрубок для вывода газа; 8 – скруббер; 9 – козырек; 10 –
патрубок для ввода газа; 11 – дренажные трубки; 12 – люк для удаления шлама [2].**

Расчет вертикального масляного пылеуловителя включает в себя технологический и гидравлический расчеты. Принцип технологического расчета заключается в определении количества пылеуловителей в зависимости от размеров сечения контактных трубок, расчете действительной газовой нагрузки на один пылеуловитель, а также определении действительной скорости газа в контактных трубках и осадительной секции. Гидравлический расчет предполагает расчет местных сопротивлений, влияющих на потери давления в пылеуловителе.

Циклон — это воздухоочиститель, который обычно используемый в промышленности с целью очистки

газов или жидкостей от взвешенных частиц. Принцип очистки в данном случае инерционный (с использованием центробежной силы), а также гравитационный. Циклонные пылеуловители составляют самую обширную группу среди всех видов пылеуловителей и применяются во всех отраслях промышленности.

В нефтегазовом комплексе циклонные пылеуловители используются для очистки газов от катализатора при каталитическом крекинге нефтепродуктов, в технологических и аспирационных системах сажевых производств

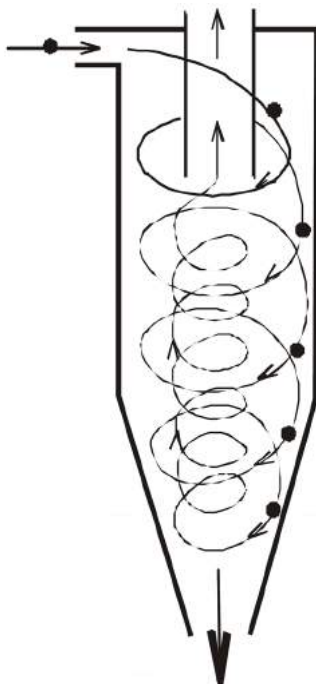


Рис. 2. Схема циклонного пылеуловителя;
—•— - пылевоздушный поток; **—** - очищенный воздух;
--•-- - легкие примеси

Запылённая смесь (воздушная или газовая) попадает в циклон через тангенциальный улиточный или наклонный патрубок, после чего получает вращательное движение в корпусе аппарата по двум вихревым потокам: нисходящему(внешнему) и восходящему(внутреннему). Частицы пыли, которые вращаются вместе с вихревым потоком, под действием центробежной силы перемещаются радиально к стенкам конической и цилиндрической частей циклона, в результате чего поступают в бункер. Обеспыленная смесь (газовая или воздушная) по центральному восходящему вихревому потоку поступает во внутреннюю трубу и по ней выходит из циклона. Пыль отделяется от воздуха в момент перехода нисходящего потока в восходящий в конической части циклона [3].

Математическое моделирование процессов очищения запыленных газовых потоков в циклонных пылеуловителях представляет собой разбор физической и математической модели. Анализ движения пылевоздушной смеси потока в аппарате, физико-химических свойств потока, а также конструктивных особенностей пылеуловителя крайне необходим для создания математической модели, обладающей высокой степенью надежности и точности. Учитывая вышеперечисленное, очевидна настоятельная необходимость рассмотрения и представления модели, предназначенной для более полного и точного описания движения частиц пыли в циклоновых пылеуловителях, учитывающей, включая выше представленные параметры, геометрические размеры, а так же угол раскрытия жалюзийного элемента [4].

Литература

1. Чухарева Н.В. Транспорт скважинной продукции: учебное пособие / Н.В. Чухарева, А.В. Рудаченко, А.Ф. Бархатов, Д.В. Федин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 354 с.
2. Рябцев Н. И. Газовое оборудование, приборы и арматура: Справочное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1985. — 527 с.
3. Ильичев В.В. Выбор устройств для улавливания пыли в зависимости от условий их функционирования. – Вестник НГИЭИ. 2014. – № 10 (41). – С.73-81
4. Серебрянский Д.О. Математическое моделирование процесу очищення запиленних газових потоків в циклонному пиловловлювачі / Серебрянский Д.О., Плашихін С.В., Безносик Ю.О., Набок О.М.// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014.– Т. 2., № 10 (68).– С. 11-16.