

**РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ С ВИХРЕВОЙ ТАРЕЛКОЙ**

Афтанюк В.В., Спинов В.М. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса*)

Разработан экспериментальный стенд для исследования характеристик мокрого пылеуловителя пенного типа с вихревой тарелкой. Проведение испытаний на разработанном стенде позволяет выявить наиболее эффективную конструкцию вихревой тарелки и оценить основные показатели ее экономичности.

В [1, 2, 4] нами предложена новая конструкция вихревой тарелки для тепло-массообменных аппаратов и аппаратов мокрого пылеулавливания. В [3] проведен анализ методов создания закрученной струи и выбор оптимальной конструкции завихрителя для вихревой тарелки аппаратов мокрого пылеулавливания. Разработанная модифицированная математическая модель для аксиально-лопаточных завихрителей, позволила провести теоретические исследования и определить степень влияния основных конструктивных параметров завихрителя на аэродинамический режим закрученного потока и условия сепарации пылевых частиц. Сепарация твердых частиц, в вихревой тарелке, из газового потока наиболее интенсивно происходит при $\beta = 90^\circ$. При меньших углах увеличивается тангенциальная скорость газа, а, следовательно, и тангенциальная скорость частиц, уменьшаются силы инерции, способствующие сепарации. При уменьшении угла β уменьшается составляющая кориолисовой силы инерции, перпендикулярная к поверхности лопатки, вследствие этого замедляется осаждение частиц пыли.

Однако для проверки и дополнения полученных на математической модели результатов необходимо проведение серии экспериментов с целью определения конструктивных характеристик вихревой тарелки и эффективности пылеулавливания аппарата.

Для проведения экспериментальных исследований на основании

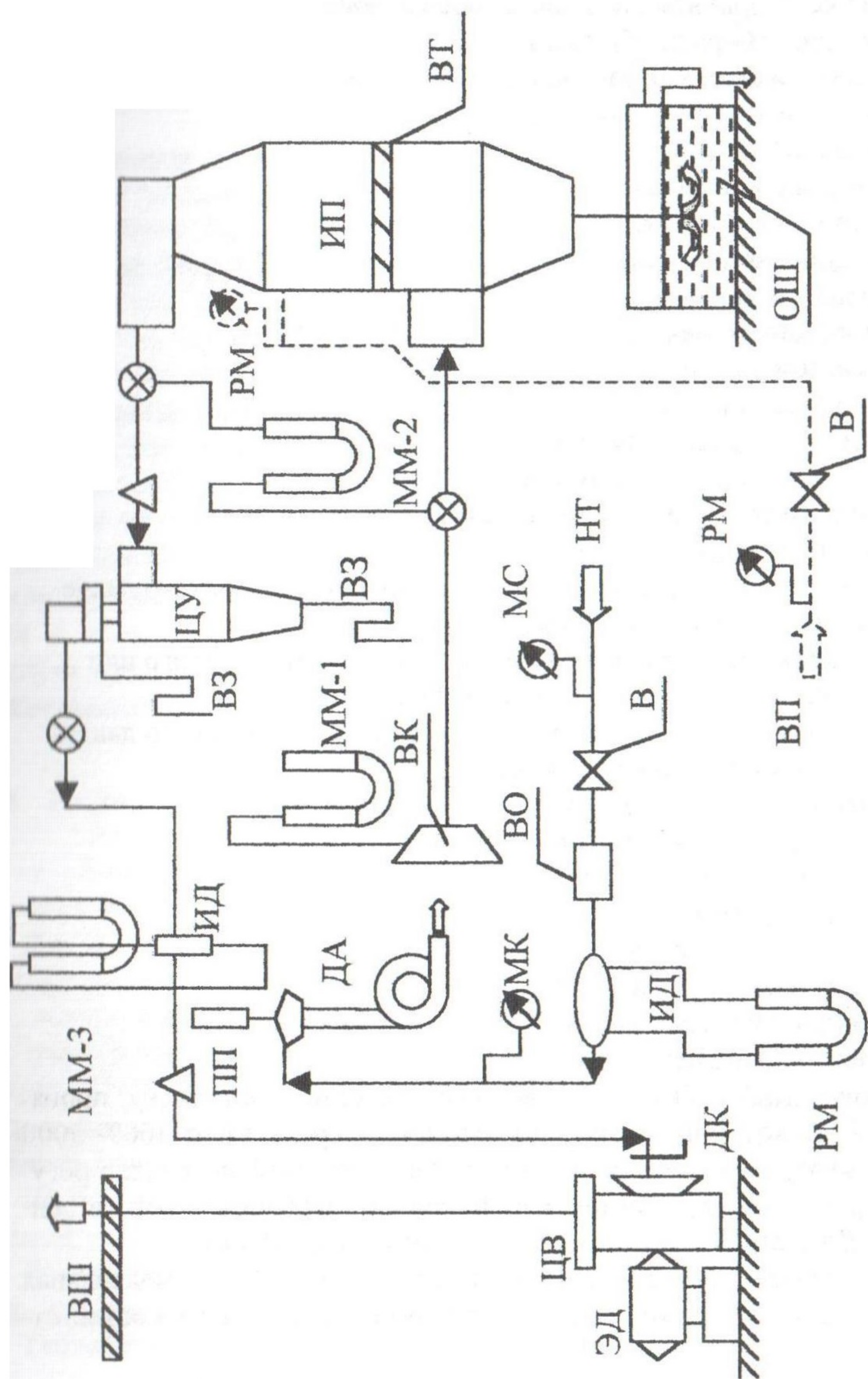


Рис. 1. Схема стенда для испытаний мокрого пылеуловителя с вихревой тарелкой.

[5] разработан экспериментальный стенд представленный на рис. 1.

На рис. 1 приняты следующие обозначения:

- Δ - место отбора пробы пыли;
- \otimes - место измерения расхода и давления воздуха;
- В - вентиль на трубопроводе;
- ВЗ - водяной затвор;
- ВК - входной коллектор;
- ВО - водомаслоотделитель;
- ВП - водопроводная сеть;
- ВТ - вихревая тарелка;
- ВШ - выхлопная шахта;
- ДА - деагломератор;
- ДК - дроссель-клапан;
- ИД - измерительная диафрагма;
- ИП - исследуемый пылеуловитель;
- МВ - манометр на линии водоподдачи;
- МК - манометр контрольный;
- ММ-1 - микроманометр для измерения перепада статического давления после входного коллектора;
- ММ-2 - микроманометр для измерения перепада статического или полного давления в пылеуловителе;
- ММ-3 - микроманометр для измерения перепада статического давления в измерительной диафрагме;
- МС - манометр на трубопроводе сжатого воздуха;
- НТ - нагнетательный трубопровод от компрессора;
- ОШ - отстойник для шлама;
- ПП - пылеподатчик;
- РМ - ртутный манометр;
- ЦВ - центробежный вентилятор ;
- ЦУ - циклон –каплеуловитель;
- ЭД - электродвигатель.

Экспериментальный стенд имеет вентиляторную установку, производительность которой можно регулировать в пределах от 1000- 5000 м³/ч с электродвигателем постоянного тока, который позволяет регулировать расход воздуха путем изменения числа оборотов колеса вентилятора. Диаметр исследуемого пылеуловителя $d_n=300$ мм.

Измерительная аппаратура, воздухопроводы и экспериментальная пыль, для искусственного запыления воздуха, выполнены в соответст-

вии с требованиями «Единой методики сравнительных испытаний пылеуловителей для очистки вентиляционного воздуха» [5].

Компенсация воздуха удаляемого из помещения стенда, осуществляется наружным воздухом, с помощью автономной приточной установки.

Температура и относительная влажность воздуха определяются в помещении экспериментального стенда, а также в воздуховодах за пылеуловителем в местах отбора пылевых проб. Для измерения температуры применяется ртутный термометр с точностью $0,2^{\circ}\text{C}$, относительная влажность измеряется с помощью аспирационного психрометра (психрометра Ассмана). Барометрическое давление определяется с помощью барометра-анероида БАММ.

Содержание пыли в воздуховодах до и после пылеуловителя определяется гравиметрическим методом, способом внешней фильтрации.

Отбор проб пыли производится с помощью пробоотборной трубки вводимой внутрь газохода, с соблюдением условий изокинетичности. Пробоотборная трубка соединена с аллонжем, в который устанавливаются фильтры АФА-ВП-10 ($\Delta P=1,4-1,8$ мм вод. ст.), и далее соединяется с аспирационным устройством позволяющим изменять расход воздуха проходящий через пробоотборную трубку. Расчет изокинетичности производится по формуле:

$$L = 0,047 \cdot v \cdot d^2 \quad (1)$$

где L - расход воздуха, л/мин, устанавливаются и контролируются по индикатору расхода аспиратора;

v - линейная скорость воздуха в воздуховоде, м/с;

d - диаметр входного сечения пробоотборной трубки, мм.

Для искусственного запыления воздуха подаваемого в исследуемый пылеуловитель, применяется кварцевая пыль согласно рекомендаций [5], полученная путем размолла на вибромельнице ВНИИНСМ типа М-10, пылевидного кварца КП-3, дисперсный состав которого, соответствует ГОСТ 9077-59. Параметры кварцевой пыли применяемой для искусственного запыления исследуемого пылеуловителя приведены в таблице 1.

Начальная концентрация пыли z_n в воздухе поступающем в исследуемый пылеуловитель, принимается по [5], равной $2 \text{ г/м}^3 \pm 20\%$.

Воздух для запыления забирается из помещения. Температура воздуха помещения $15-25^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $50-75\%$.

Таблица 1. Параметры кварцевой пыли.

| Номер пыли | Медианный диаметр частиц δ_{50} , мкм | Число σ | Стандартное отклонение $lg\sigma$, мкм | Удельная поверхность по прибору ПСХ-2 (ориентировочно), $см^2/г$ |
|------------|--|----------------|---|--|
| 2 | $5 \pm 0,3$ | 3,3–3,9 | 0,52-0,59 | 8000 |

Выводы

1. На основании требований [5], разработан экспериментальный стенд для исследования мокрого пылеуловителя с вихревой тарелкой по [4].

2. Разработанный экспериментальный стенд позволяет провести сравнительные испытания предлагаемой конструкции мокрого пылеуловителя и определить основные технические показатели: степень очистки от пыли η , %, гидравлическое сопротивление ΔP , Па.

3. Экспериментальный стенд позволяет обеспечить сопоставимость результатов исследований с ранее испытанными пылеуловителями.

4. Проведение испытаний на разработанном стенде позволяет выявить наиболее эффективную конструкцию вихревой тарелки и оценить основные показатели ее экономичности.

5. Используемые средства измерений запыленности газового потока, его скорости, расхода и давления позволяют получить достоверные данные.

Литература

1. Афтанюк В.В., Спинов В.М. К вопросу совершенствования очистки газов в мокрых пылеуловителях. // Сборник материалов научно-технической конференции "Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования". 2003. - С.22-24.

2. Афтанюк В.В., Спинов В.М. Разработка конструкции вихревой тарелки для тепло- массообменных аппаратов. Вісник ОДАБА, №13, 2004 р.

3. Афтанюк В.В., Спинов В.М. Моделирование движения газа в вихревой тарелке для пенных аппаратов. Вісник ОДАБА, №15, 2004 р.

4. Положительное решение на выдачу патента Украины №20031213185/К от 26.07.04 г. Вихрова тарілка для тепломасообмінних апаратів та мокрого пиловловлювання. / Афтанюк В.В., Спінов В.М.

5. Коузов П. А.. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей для очистки вентиляционного воздуха. -Л.: Химия, 1977. –21с.