

Мейрбеков А.Т.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЛЩИНЫ ПЛЕНКИ ЖИДКОСТИ СТЕКАЮЩЕЙ ПО  
КОНУСНО-ЩЕЛЕВОЙ ТАРЕЛКЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ

А.Т. Meyrbekov

STUDY LIQUID FILM THICKNESS FLOWING ON CONE-SLOTTED  
DISH DUST COLLECTOR

УДК: 621.928.97

В данной статье приводятся результаты исследования толщины пленки жидкости стекающей по конической тарелке, позволяющие определить оптимальные режимы работ и угол наклона конической тарелки пылеуловителя.

Бил макалада шаўїстагыштыў тиімді жїмыс режимін жєне ондагы конусты табақшасынғыў бїрышын анықтау үшін жїргїзілген конусты табақшада бойымен аккан сїйықтыў калыўдыгын зерттеудїў нетижесї берілген.

In given article is resulted results of research of thickness of a film of a liquid flowing down on a conic plate allowing to define(determine) optimum modes of operations and corner of an inclination of a conic plate dustcatch.

Неуклонный рост поступлений токсичных веществ в окружающую среду, прежде всего пагубно отражается на здоровье населения Земли, ухудшает качество продукции сельского хозяйства, снижает урожайность, оказывает влияние на климатические условия отдельных регионов мира, состояние озонового слоя Земли, приводит к гибели флоры и фауны. Все острее становятся необходимыми применения современных более эффективных способов и очистных устройств.

Анализ загрязняющих атмосферу выбросов, выделяемых предприятиями, показали необходимость создания высокоэффективных пылеуловителей. Существующие на сегодняшний день очистные устройства не в полной мере обеспечивают очистку вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу. На сегодняшний день наиболее перспективными являются пылеуловители с дополнительной зоны контакта фаз. На этой основе, к категорий пылеуловителей создана и исследована конусно-щелевая тарелка. Так как основным элементом тарелки, позволяющим достичь эффективность пылеуловителей, является определение их оптимальных конструктивных размеров. Одним из показателей определения оптимального конструктивного размера считается толщина пленки жидкости, стекающей по тарелке.

Для исследования толщины пленки жидкости, стекающей по конусно-щелевой тарелке, смонтирована экспериментальная установка, схема которой приведена на рисунке 1.

Жидкость из емкости 1 насосом 8 направляется в напорный бак 6, откуда направляется в распределитель жидкости 5 и вытекает из прореза торца колонны 2. Далее, стекая по торцовой части колонны, поступает к пластине с щелью, расположенной под углом. Жидкость стекая по ней поступает в сливную трубочку и оттуда направляется в емкость для жидкости 1. Часть воды из щели прямо поступает в емкость для жидкости 1.

Расход жидкости регулировали вентилем по показаниям прибора ДСР в комплекте с диафрагмой и дифференциальным манометром.

Экспериментальные работы проводили при угла конусности тарелки  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\alpha = 60^\circ$ , расходе жидкости  $Q_{ж} = 0,00043 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{ж} = 0,0012 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{ж} = 0,00182 \text{ м}^3/\text{с}$ .

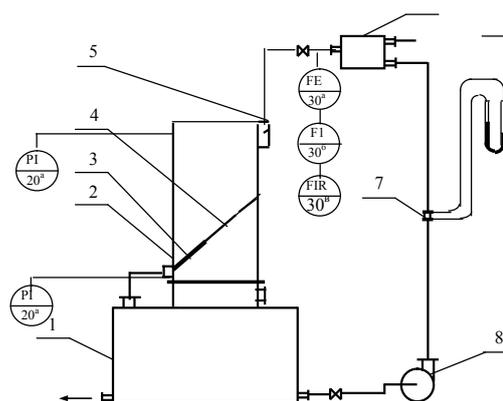


Рис. 1. Экспериментальная установка по исследованию толщины пленки жидкости стекающей по конусно-щелевой тарелке пылеуловителя.

- 1 - Емкость;
- 2 - Колонна из оргстекла квадратного сечения;
- 3 - Направляющий щелевой пластины;
- 4 - Щелевая пластина;
- 5 - Распределитель жидкости;
- 6 - Напорный бак;
- 7 - Диафрагмы;
- 8 - Насос;
- 9- U - образный манометр.

Результаты экспериментального исследования и расчетных данных, проведенные по формуле показали, что с ростом расхода жидкости во всех углах наклона конусности тарелки (рисунок 2), и угла конусности тарелки во всех расходах жидкости (рисунок 3), растет толщина пленки жидкости, стекающей по тарелке. Однако, при расходах жидкости  $Q_{ж}=0,00043 \text{ м}^3/\text{с}$  и  $Q_{ж}=0,0012 \text{ м}^3/\text{с}$  не достигается равномерность течения пленки жидкости по всему периметру конусной тарелки, а увеличение расхода жидкости свыше  $Q_{ж}=0,00182 \text{ м}^3/\text{с}$  приводит к перерасходу жидкости. Кроме того, наименьшая толщина

пленки наблюдается при угле наклона тарелки  $\alpha=30^\circ$ . Однако, при этом угле наклона тарелки и принятом свободном сечении тарелки, уменьшается количество щели, а при угле наклона тарелки  $\alpha=60^\circ$  увеличивается толщина пленки жидкости. Кроме того, увеличивается высота тарелки, что приводит к увеличению высоты тарелки. В результате проведения исследования определены оптимальные расходы жидкости и угол конусности тарелки, позволяющий достичь высокой эффективности пылеулавливания пылеуловителя, высокой эффективности соответствующий и  $Q_{ж}=0,00182 \text{ м}^3/\text{с}$  и  $\alpha=45^\circ$ .

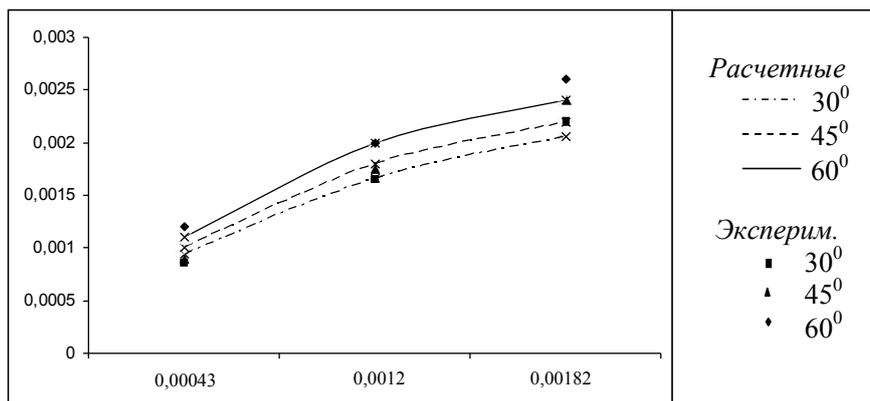


Рис. 2. Зависимость толщины пленки жидкости при расходе жидкости и  $\alpha=30^\circ$ ,  $\alpha=45^\circ$ ,  $\alpha=60^\circ$

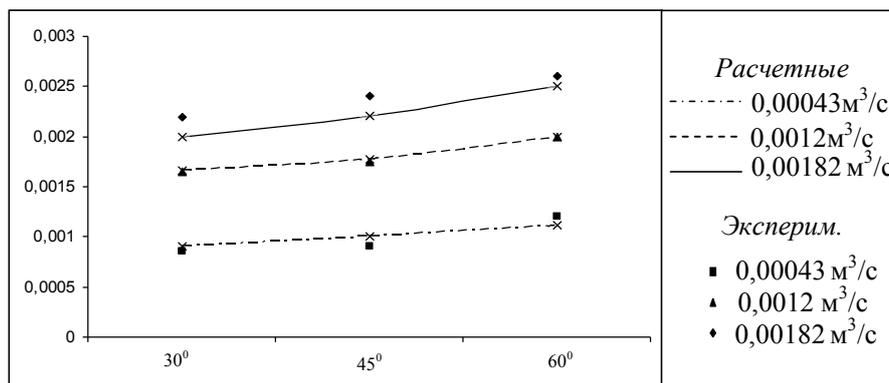


Рис. 3. Зависимость толщины пленки жидкости при угле конусности тарелки и  $Q=0,00043$ ,  $Q=0,0012$ ,  $Q=0,00182$

Расчетные данные получены по формуле.

$$\delta_{пл} = 0,9 \delta_{пр} \text{Reпл}^{2/3} \Gamma^{2/3} \quad (1)$$

Адекватность экспериментальных и расчетных данных составила 95%. Выявленные режимы работ пылеуловителя с коническо-щелевыми тарелками

позволят обеспечить высокую эффективность очистки.

**Литература:**

1. Мейрбеков А.Т. Разработка и исследование пылеуловителей с двумя зонами контакта фаз, адаптированных к экологопроизводственной деятельности агропромышленности. Дис. канд. техн. наук. Тараз. 2004. 184 с.

Рецензент: д.тех.н. Татыбеков А.