

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

I Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет

УДК 62-791.2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПЛЕНКИ ПО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕЙ ПЛАСТИНЕ

С. Г. Гончарук, Ю.А.Зимак

Сумский государственный университет
40007, г. Сумы, ул. Римского-Корсакова, 2
goncharuk_1988@ukr.net

Центробежные пленочные распылители имеет широкую область применения: в фармацевтической, пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Эффективность работы данного типа распылителей очень зависит от параметров пленки стекающей с кромок распылителя, в частности от распределения её толщины на кромке пленкообразователя и скорости движения плёнки. Процесс растекания пленки жидкости, при ее движении по вращающейся стенке пленкообразователя, процесс распада пленки, стекающей с кромок пленкообразователя, а также измерение ее толщины еще не изучены должным образом.

Далее рассмотрим устройство для измерения локальных толщин пленок стекающих с кромок пленкообразователя пленочного центробежного распылителя.

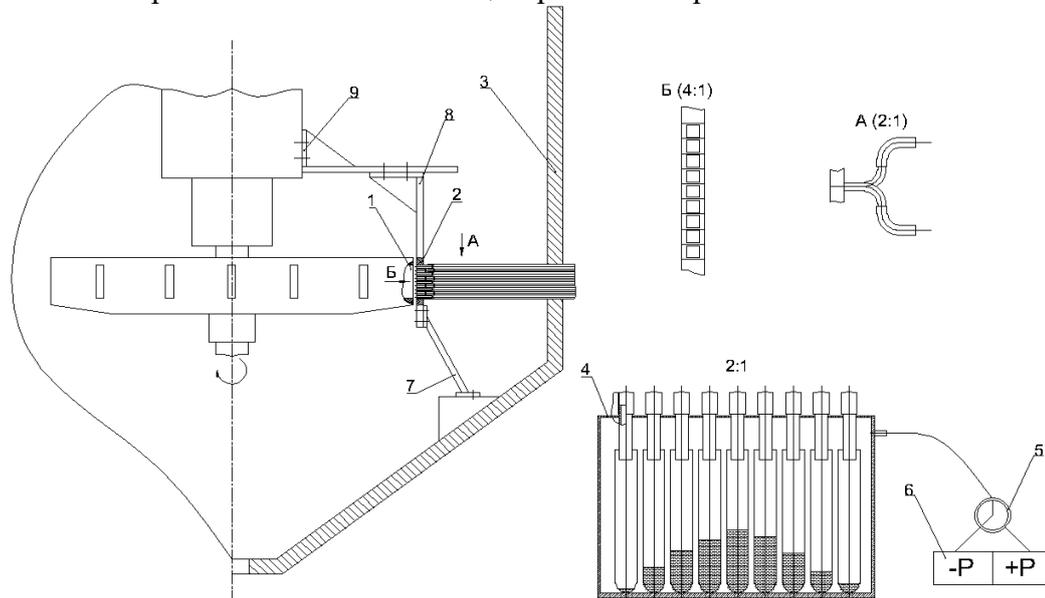


Рисунок 1- Схема измерения локальных толщин пленок на центробежном пленочном распылителе.

1 – канал пленкообразователя; 2 - пробитоотборник; 3 - наружный корпус распылителя; 4 - приемный сосуд; 5 - переключатель; 6 - источник разрежения и давления; 7 - нижняя опора пробитоотборника; 8 – корпус пробитоотборника (промежуточная опора); 9 - верхняя опора пробитоотборника.

Предлагаемое устройство показано на рисунке, состоит из каналов пленкообразователя 1, локального пробитоотборника 2, приемного сосуда для жидкости 4, переключателя 5, источников разрежения и давления 6, нижней опоры пробитоотборника 7, верхней опоры пробитоотборника 9 и корпуса пробитоотборника 8. Наружный корпус 3 экспериментальной установки служит барьером (резервуаром), для недопущения распространения распыленной жидкости за пределы установки. Нижняя опора пробитоотборника 7 может передвигаться от центра вращения диска к периферии, для регулирования зазора между диском и пробитоотборником. Верхняя опора пробитоотборника 9 передвигается вертикально вверх или вниз, для фиксации пробитоотборника точно напротив выхода пленкообразователя. Корпус пробитоотборника 8 служит промежуточной опорой для пробитоотборника, а также регулируется вдоль опоры 9 в горизонтальном положении и опоры 7 в вертикальном положении. Также для

возможности регулирования угла между плоскостью пленкообразователя и пробоотборника предусмотрена возможность вращения корпуса пробоотборника θ вокруг своей оси.

Принцип работы. До начала эксперимента в приемный сосуд подается избыточное давление, для предотвращения попадания жидкости в пробоотборник. После начала эксперимента переключатель 5 переключает систему от источника давления к источнику разрежения (вентилятор, воздуходувка и т.п.), однако необходимо подобрать такой вакуум, чтобы жидкость от пробоотборника по соединительным трубкам двигалась с воздушными поршневыми интервалами. Как показывает опыт, данный режим забора жидкости из ячеек пробоотборника исключает потери собираемой жидкости, не допуская переполнения ячеек, и не вносит искажений в поток, омывающий пробоотборник. После появления первых порций жидкости сразу же включается секундомер и начинается замер времени наполнения проборок в приемном сосуде. Для уменьшения величины погрешности промежутков замера должен составлять не менее одной минуты, однако данная величина зависит от режима работы распылительного диска и может быть как увеличена так и уменьшена.

Массу жидкости, которую улавливает пробоотборник, находят по формуле:

$$\Delta m = \rho \cdot h \cdot \delta \cdot \vartheta \cdot t \cdot N$$

Где ρ - плотность жидкости;

h - локальная толщина пленки;

δ - ширина канала приемной части;

ϑ - скорость схода жидкости с пленкообразователя;

t - время отбора;

N - количество пленкообразователей на распыливающем диске.

Определяя массу жидкости на электронных весах, которая оказалась в сборнике, зная плотность жидкости, ширину канала приемной части, время отбора жидкости и количество пленкообразователей на распыливающем диске можно определить среднюю локальную толщину пленки на каждом пленкообразователе из предыдущей формулы:

$$h = \frac{\Delta m}{\rho \cdot \delta \cdot \vartheta \cdot t \cdot N}$$

Определение скорости схода жидкости с пленкообразователя является сложным процессом, её определяют экспериментальным или расчетным путем, но так как целью является не определение толщины пленки, а её распределение по пленкообразователю, то в данном случае можно принять некую величину данной скорости (к примеру 20 м/с) для получения графика распределения толщины жидкости на выходе пленкообразующей поверхности.

При проведении эксперимента необходимо соблюдать некоторые рекомендации:

1. Сечение трубки должно быть \geq ширины канала пленкообразователя.
2. Трубки должны быть выбраны с наименьшей толщиной стенок и иметь квадратное или прямоугольное сечения, чтобы максимально уменьшить "нерабочую" поверхность пробоотборника.
3. Длина отводящих трубок должна быть одинаковой длинны, для уменьшения погрешности измерений.
4. Для предотвращения попадания жидкости в ячейки до начала эксперимента необходимо установить шторные затворы или подвести избыточное давление от источника давления.