

**ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СТРУЖКИ  
В КОЛОННЫХ ДИФFUЗИОННЫХ АППАРАТАХ**

К транспортным системам диффузионных аппаратов наряду с конструктивными требованиями (малый объем, простота, надежность и минимальное потребление энергии) предъявляются технологические — устойчивое перемещение стружки, минимальное ее дробление и малая рециркуляция.

Оценка конструктивных достоинств различных транспортных систем обычно не вызывает затруднений. Их технологические качества, во многом определяющие эффективность работы диффузионных установок, оценивали по выходу меченой стружки [1, 2] и путем определения концентрации инертных веществ в соседних сечениях аппарата. Такие методы, будучи весьма трудоемкими, не дают ответа о локальном значении скорости и направления перемещения стружки в различных зонах аппарата.

Процесс перемещения стружки снизу вверх транспортными системами колонных диффузионных аппаратов в общем случае можно охарактеризовать тремя составляющими скорости — вертикальной  $S_1$ , тангенциальной  $S_2$  и радиальной  $S_3$ . Экспериментальные исследования процесса вертикального перемещения вязких материалов устройствами лопастного типа показали, что радиальная составляющая скорости имеет величину примерно на порядок ниже вертикальной и тангенциальной.

Учитывая трудность замера трех составляющих, авторы приняли попытку одновременной записи только вертикальной и горизонтальной (тангенциальной) составляющих, как факторов, оказывающих решающее влияние на распределение во времени выхода порций стружки из аппарата. Увеличенные значения горизонтальной составляющей будут вызывать уменьшение производительности аппаратов при невысоких потерях сахара в жоме. Быстрое перемещение стружки по вертикали снизу вверх уменьшит время ее пребывания в аппарате, увеличив при этом его производительность и потери сахара в жоме.

В сезон 1979—1980 гг. на диффузионном аппарате КДА-25-59М (Лучанский сахарозавод) с модернизированной (по предложению КТИПП) транспортной системой проведены исследования перемещения стружки путем непосредственного измерения составляющих ее скорости с помощью устройства, расположенного в плоскости ряда контролапестей.

Принципиальная схема измерительного устройства показана на рис. 1. Устройство содержит рабочую цилиндрическую часть 9, прикрепленную винтами 8 и 4 к упругому элементу 5. Корпус 3 устройства приварен к стенке диффузионного аппарата 2. Сечение

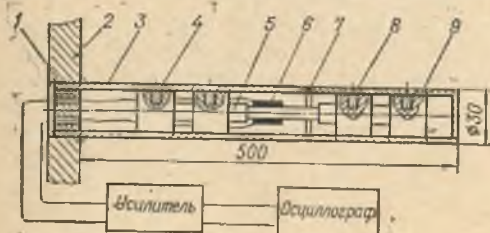


Рис. 1. Схема измерительного устройства.

упругого элемента в месте наклейки тензорезисторов 6 рассчитывается из условия взаимодействия силы сопротивления рабочей части со средой. Выводы от тензорезисторов 6 проходят через отверстия в уплотнении 1 и соединяются с усилителем и осциллографом.

Для защиты от попадания сока внутрь устройства зазор между корпусом и рабочей частью 7 заполняли герметиком, обладающим низким модулем упругости и поэтому не оказывающим значительного влияния на линейную зависимость деформации упругого элемента от усилия, приложенного к рабочей части устройства.

При вращении трубовала с лопастями сокоотружечная смесь действует на рабочую часть устройства под любым углом в плоскости, перпендикулярной к корпусу 3. Сила сопротивления устройства не зависит от направления движения потока, поэтому вертикальная и горизонтальная составляющие полностью характеризуют направление движения смеси в аппарате.

Возмущение, вносимое устройством в распределение скоростей движения смеси, зависит от корпуса аппарата и рабочей части устройства. На направление движения оно не оказывает существенного влияния.

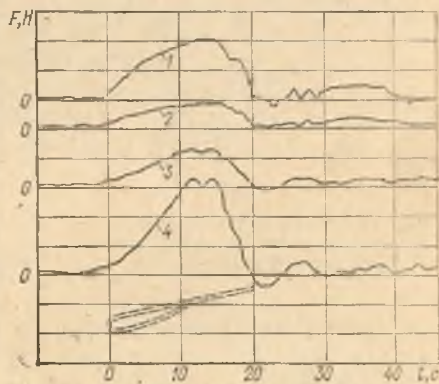


Рис. 2. Изменение горизонтальной и вертикальной составляющих сил сопротивления смеси.

На рис. 2 показаны осциллограммы вертикальной и горизонтальной составляющих направления движения сокоотрующей смеси над пятым рядом лопастей (кривые 1, 2) и над десятым рядом (кривые 3, 4) при производительности аппарата 101 т/ч (частота вращения трубовала  $0,023 \text{ с}^{-1}$ ).

Осциллограммы расшифрованы с помощью тарировочных графиков, приведенных на рис. 3, где  $P$  — прикладываемая нагрузка,  $h$  — отклонение луча шлейфа осциллографа. Для оценки погрешности измерения угла по значениям вертикальной и горизонтальной составляющих устройств поворачивали вокруг оси на  $30, 45$  и  $60^\circ$ . Относительная погрешность не превышает  $\pm 0^\circ 15'$ .

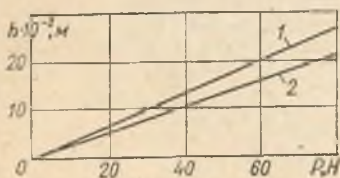


Рис. 3. Тарировочные графики.

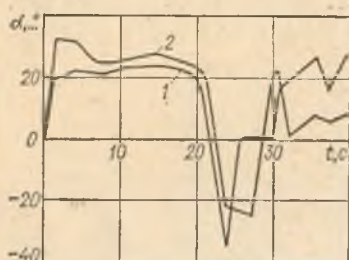


Рис. 4. Кривые изменения угла движения смеси в средней и верхней частях колонны.

определяемое величиной  $\alpha$ , уже на второй секунде с момента начала перемещения составляет  $22\text{--}24^\circ$  и в дальнейшем в течение примерно 20 с остается в пределах  $26\text{--}28^\circ$ . Соскальзывая с лопасти на 20 с, сокоотрующая смесь движется в обратном направлении. После частичного обратного хода происходит движение смеси вслед за лопастью под углом около  $20^\circ$ . Скорость этого перемещения значительно ниже, что подтверждается пониженными значениями силы сопротивления в течение последующего интервала между 30 и 40 с (рис. 2).

Характер изменения угла в верхней части аппарата (рис. 4, кривая 2) практически не отличается от кривой 1, однако  $\alpha$  несколько больше и колеблется в пределах  $28\text{--}32^\circ$ . Это увеличение вызвано тем, что удельное наполнение в верхней части аппарата выше, чем в средней.

Время отсчета, с	Составляющие силы сопротивления, Н			
	в средней части аппарата		в верхней части аппарата	
	вертикальная	горизонтальная	вертикальная	горизонтальная
4	11,8	3,7	2,9	1,7
8	44,0	18,5	20,6	8,7
12	53,0	22,2	64,5	28,0
16	56,0	24,0	85,0	35,0
20	35,0	13,0	50,0	22,0
24	-5,9	-3,7	-11,7	-5,2
28	0,0	0,0	-2,9	-1,7
32	10,3	3,7	2,9	0,0
36	11,8	5,5	10,4	4,2
40	7,4	3,7	6,8	2,9

Изменение физических свойств сокоотружечной смеси по высоте аппарата при одинаковом угле установки лопастей обеспечивает различные направления перемещения смеси в разных зонах аппарата и вызывает неравномерное наполнение его объема, что способствует появлению излишней рециркуляции стружки и ухудшению качественных показателей работы.

Разработанная методика определения направления перемещения сокоотружечной смеси позволяет получать данные для конструктивного совершенствования транспортных систем.

#### Список литературы

1. Бурыма А. К. Определение времени и температуры диффузионного процесса в диффузионных установках непрерывного действия.— Сахарная пром-сть, 1963, № 8, с. 22—25.
2. Прилуцкий И. И. Исследование свойств транспортной системы одноколонного диффузионного аппарата.— Тр. ЦНИИС. М.: Пищепромиздат, 1960, вып. 11, с. 59—61.

*Поступила в редколлегию 08.04.80.*