УДК 664.726.1

М.А. Тишанинов

НОВЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЯМ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ЗЕРНОСМЕСЕЙ

По методикам исследований процессов сепарации зерносмесей известно немало работ. Однако у всех них есть существенный недостаток – нестабильная по времени и составу подача исследуемой среды. В качестве питателей используют бункерные устройства с активными рабочими органами или без них. В бункерах по мере их разгрузки происходит сегрегация разделяемых компонентов, в результате которой меняется их соотношение в подаваемом потоке. За счет этого эффекта данные по степени выделения примесей триерным блоком имеют большой разброс при одинаковых исходных условиях опытов. По результатам проведенных нами исследований отклонения показателей качества процесса от средних значений достигают 90 %. Причем разброс данных увеличивается с ростом содержания сорной примеси в зерносмеси.

Во избежание этого недостатка, нами было предложено подавать раздельно сорную примесь и деловой продукт в заданных планом эксперимента соотношениях. Для осуществления этого была разработана экспериментальная установка, состоящая из ячеистого цилиндра, снятого с триерного блока и установленного на рамную конструкцию привода, ленточного транспортера и бункера. В эксперименте из бункера подается деловой продукт, а ленточный транспортер подает сорную примесь. Загрузочная воронка с патрубком, через которые исследуемые компоненты поступают в полость цилиндра, имеют съемную перегородку. Она дает возможность осуществлять три способа подачи компонентов внутрь цилиндра: *1* – на дно барабана подается деловой продукт, а сверху на него сорная примесь, (рис. 1, *а*); *2* – на дно барабана подается сорная примесь, а сверху на нее деловой продукт, (рис. 1, *б*); *3* – после снятия перегородки на дно барабана подаются компоненты, смешивающиеся в падающем потоке, (рис. 1, *в*). Благодаря такой схеме подачи обеспечивается возможность получения объективных закономерностей для сравнительной оценки режимов работы и параметров сепарирующих устройств.

Кроме предложенных способов подачи компонентов для обеспечения регламентированной подачи делового продукта из бункера необходимо правильно подобрать параметры выгрузного отверстия, соответствующие заданному диапозону (и интервалу) ее изменения.

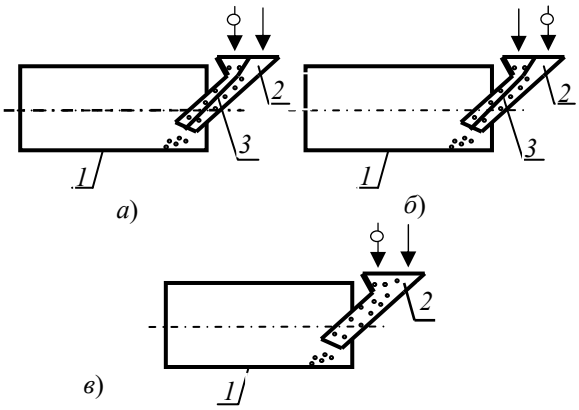

Рис. 1 Способы подачи компонентов в полость цилиндра:
1 – триерный цилиндр; *2* – загрузочная воронка с патрубком; *3* – съемная перегородка; → – подача продукта; —○→ подача примесей

При этом необходимо исключить процесс сводообразования в бункере, так как он негативно влияет на равномерность подачи. Выбранное выгрузное отверстие имеет форму прямоугольника шириной 16 мм. При меньшей ширине наблюдается забивание отверстия, а при большей – снижается возможность варьирования подачи изменением длины по той же причине.

Результаты тарировки выгрузного отверстия прямоугольной фор-мы в зависимости от ее длины представлены в табл. 1.

1 Зависимость величины подачи от длины выгрузного отверстия

Длина отверстия истечения, мм	Время истечения материала, с	Подача, кг/ч	Средняя подача, кг/ч	Стандарт, %	Коэффициент вариации, %
21	87	149	154,3	3,8	2,4
21	82	158			
21	83	156			
24	75	172	174	1,4	0,8
24	74	175			
24	74	175			
27	65	200	202	2,6	1,28
27	63	206			
27	65	200			
30	55	235	234	5,1	2,2
30	54	240			
30	57	227			
33	51	254	259	5	1,9
33	50	259			
33	49	264			
36	47	275	290	10.8	3,7
36	43	301			
36	44	294			
39	40	324	321	3,8	1,2
39	41	316			
39	40	324			
42	37	350	360	10	2,7
42	36	360			
42	35	370			

Из табл. 1 видно, что статистические характеристики процесса истечения материала из выгрузного отверстия находятся в приемлемом диапозоне, который исключает существенное его влияние на процесс сепарации. Так как взаимосвязь погрешности определения резуль-тативного показателя (степени выделения примесей – $C_в$) с погреш-ностью подачи (q) определяется уравнением:

$$\Delta C_B = \Delta q \frac{dC_в}{dq},$$

а величина первой производной $\left(\frac{dC_в}{dq}\right)$ в исследуемом диапозоне находится в пределах 0,1...0,2. То есть установленная неравномерность истечения материала будет влиять на погрешность определения результативного показателя не более 1 %.

Равномерная подача сорной примеси в течение опыта про-должительностью 100 с осуществляется при помощи ленточного транс-портера. Скорость движения ленты была принята постоянной, а варьи-рование соотношения разделяемых компонентов осуществляется изме-нением подачи продукта и/или погонной массы примесей на ленте. Рег-ламентированное размещение стебельных примесей на ленте транс-портера обеспечивается коробом без днища, поделенным (с малым ин-тервалом) вертикальными стенками. Они позволяют ориентировать стебли поперек ленты, что снижает погрешность подачи обусловленной связностью стебельной массы.

Разработанные и реализованные в экспериментальном стенде реше-ния позволяют существенно повысить управляемость экспериментами и получить объективные закономерности взаимосвязи показателей качест-ва сепарации с конструктивно-режимными параметрами триерных уста-новок и исходными свойствами зерносмесей.

ГНУ ВИИТиН