

*Ю. В. Пугачева, А. Г. Яценко, Н. В. Пятакова**

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГОТОВОГО ПРОДУКТА В ПРОИЗВОДСТВЕ СУЛЬФАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ

В результате проводимой государством политикой импортозамещения, не только сельскохозяйственная промышленность и АПК, но и легкая промышленность вместе с сектором бытовой химии получили

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2015 г. в рамках Десятой межвузовской научной студенческой конференции ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского» «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» и выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента Н. В. Орловой.

дополнительный стимул к развитию и модернизации. На сегодняшний день доля импорта в секторе бытовой химии, по данным Роспотребнадзора, составляет порядка 75%.

В состав большинства бытовых чистящих средств входит сульфаминовая кислота, которая используется также и в промышленности для чистки аппаратуры от накипи, солей кальция и калия. Однако, даже отечественные производители бытовой химии чаще отдают предпочтение кислоте, производимой в Китае, не смотря на то, что импортная сульфаминовая кислота обладает ярко выраженным раздражающим воздействием на организм.

Сравнительный анализ отечественного продукта с зарубежными конкурентами показал, что по таким показателям качества, как сыпучесть и насыпная плотность, сульфаминовая кислота производства ОАО «Пигмент» не выдерживает конкуренции [1].

С целью повышения конкурентоспособности и увеличения процента экспорта сульфаминовой кислоты необходимо провести комплексную работу, включающую в себя решение как вопросов энерго- и ресурсосбережения, так и получения целевого продукта, отвечающего международным стандартам качества.

Лимитирующей стадией производства сульфаминовой кислоты, сдерживающей увеличение выпуска и повышение качества готового продукта, является процесс кристаллизации.

Неправильно рассчитанные параметры кристаллизации при производстве сульфаминовой кислоты, сахарозы, глюкозы, поваренной соли, лимонной и молочной кислот, глютамата натрия и других, приводят к характерным изменениям качества и увеличению себестоимости продукта. Так, например, при нерациональных режимах охлаждения в кристаллизаторах-охладителях размер кристаллов становится неоптимальным (либо слишком крупные, либо слишком мелкие кристаллы), что приводит, в конечном счете, к потерям сырья из-за низкого выхода продукта в первом случае или из-за потери при промывке кристаллов во втором.

Основными технологическими параметрами процесса кристаллизации, влияющими на сыпучесть и насыпную плотность готового продукта, являются скорость охлаждения, гидродинамический режим в аппарате, начальная и конечная температуры суспензии, время выдержки и наличие примесей.

Для оценки влияния технологических параметров кристаллизации на качественные показатели сульфаминовой кислоты, было проведено три серии экспериментов с варьированием указанных выше параметров.

Исследование проводили на лабораторной установке (рис. 1), включающей в себя стеклянный реактор с рубашкой, термостат с термометром, мешалку с частотным регулятором.

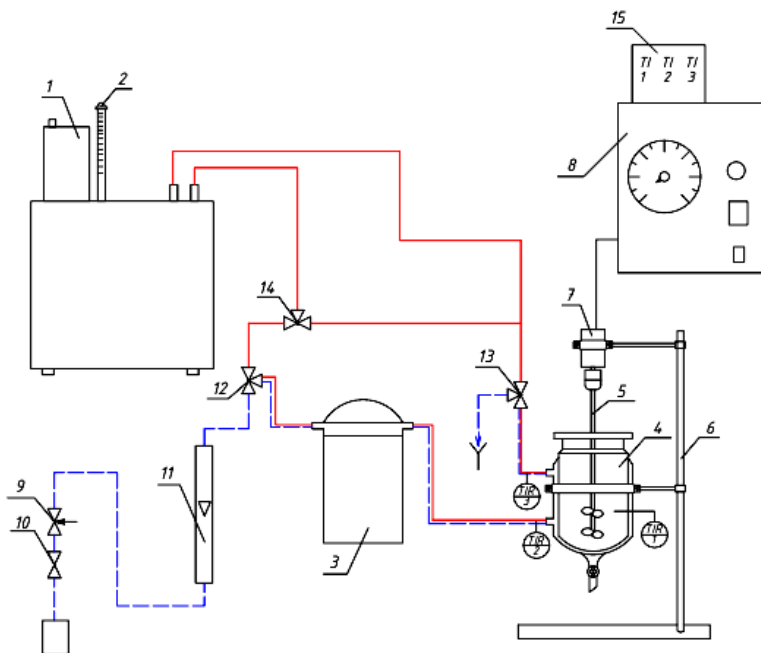


Рис. 1. Лабораторная установка для изучения процесса кристаллизации:

- 1 – термостат; 2 – термометр; 3 – фильтр; 4 – реактор; 5 – мешалка;
 6 – штатив; 7 – привод; 8 – регулятор частоты; 9 – вентиль регулирующий;
 10 – кран проходной; 11 – ротаметр; 12, 13, 14 – кран трехходовой;
 15 – прибор самопишущий, с возможностью подключения к ПК

Исследование проводилось по следующей схеме: в реактор заливается дистиллированная вода, и подачей горячей воды в рубашку, нагревается до необходимой температуры. Заданная начальная температура суспензии T_0 поддерживается с помощью термостата. По достижению заданной температуры загружается навеска сульфаминовой кислоты. Суспензия выдерживается до полного растворения кислоты при высоких оборотах мешалки, при достижении заданной температуры и полного растворения кристаллов выставляется заданная частота вращения мешалки.

Чтобы избежать возникновения большого числа центров кристаллизации и увеличить тем самым размер получаемых кристаллов, охлаждающую воду в рубашку подавали после выдержки в течение 1 часа, а затем охлаждали до конечной температуры. Полученная суспензия сульфаминовой кислоты фильтруется на воронке Бюхнера. Кристаллы сушатся в сушильном шкафу.

Основные результаты исследования влияния технологических параметров на насыпную плотность и сыпучесть представлены в табл. 1.

1. Качественные показатели сульфаминовой кислоты

<i>1. Первая серия экспериментов</i>			
Температура, °С	Частота вращения мешалки, об/мин	Насыпная плотность, кг/м ³	Сыпучесть, с
50	40	1140,1	4,2
	50	1132,4	5,1
	60	1129,7	5,9
60	40	1148,4	3,9
	50	1140,6	4,6
	60	1133,8	5,3
65	40	1156,3	3,1
	50	1150,8	3,6
	60	1141,3	4,2
70	40	1155,7	3,7
	50	1148,9	4,1
	60	1140,1	4,9

<i>2. Вторая серия экспериментов</i>			
Время выдержки, мин	Частота вращения мешалки, об/мин	Насыпная плотность, кг/м ³	Сыпучесть, с
10	40	1138,1	4,1
	80	1081,3	5,3
30	40	1145,8	3,9
	80	1105,7	5,0
60	40	1156,3	3,1
	80	1113,7	4,7

<i>3. Третья серия экспериментов</i>			
Расход хладагента, л/ч	Частота вращения мешалки, об/мин	Насыпная плотность, кг/м ³	Сыпучесть, с
18	40	1131,3	4,1
36	40	1148,4	3,8
54	40	1163,7	3,0

Сульфаминовая кислота с качественными показателями уровня конкурентных производителей была получена при проведении процесса кристаллизации: с начальной температурой суспензии 65 °С, частотой вращения мешалки – 40 об/мин, выдержкой суспензии в течение 60 мин и расходом хладагента 54 л/ч.

Внедрение полученных результатов исследования в существующую технологию производства позволит существенно улучшить качество готового продукта и увеличить продажи сульфаминовой кислоты как на внутреннем, так и на внешнем рынке сбыта.

Список литературы

1. *Яценко, А. Г.* Подходы к ресурсосбережению в производстве сульфаминовой кислоты / А. Г. Яценко, Н. В. Пятакова // Актуальные проблемы технических наук : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа : Аэтерна, 2014. – С. 42 – 46.

*Кафедра «Технологические процессы, аппараты
и техносферная безопасность» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*