

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВОК ГРАНУЛИРОВАНИЯ ГАЛУРГИЧЕСКОГО ХЛОРИСТОГО КАЛИЯ**

Выполнено исследование влияния температуры прессования галургического мелкозернистого хлористого калия на производительность процесса гранулирования и физико-механические свойства гранулята в условиях сильвинитовой обогатительной фабрики Четвертого рудоуправления ОАО «Беларуськалий». Разработаны рекомендации по совершенствованию технологического процесса и оборудования.

Исследование производилось в рамках следующих технологических этапов получения гранулированного продукта.

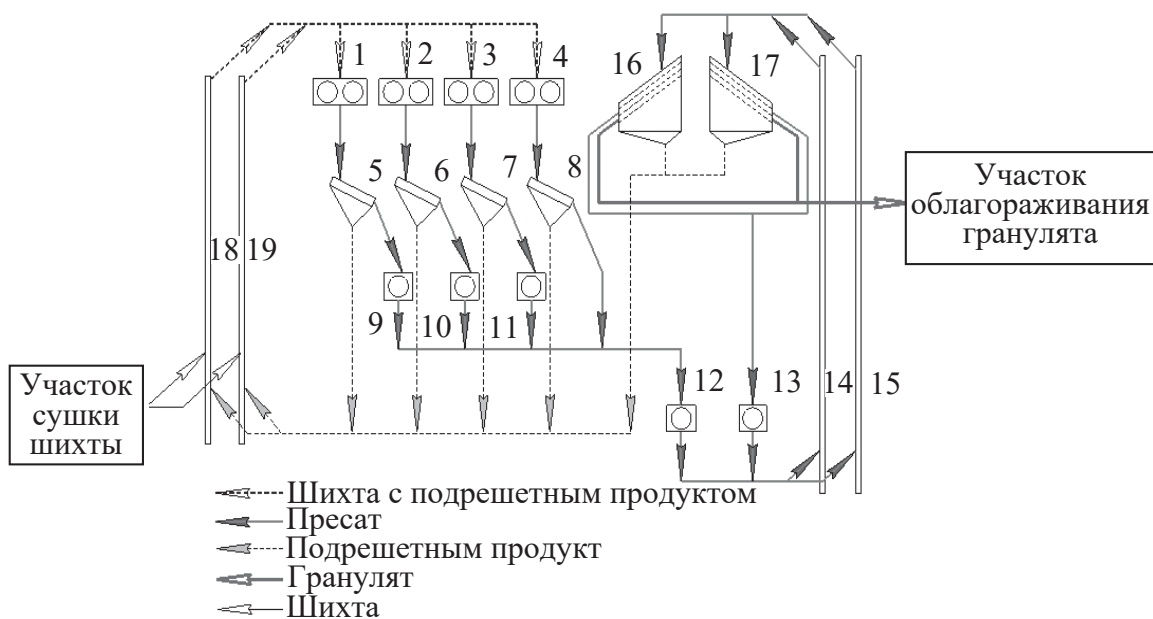
Этап 1: обезвоженная шихта, состоящая из мелкого хлористого калия, подается из отделения сгущения и центрифугирования в отделение сушки и грануляции на сушильные установки кипящего слоя для сушки и подогрева. Далее подогретый до нужной температуры продукт подается системой элеваторов и конвейеров на установки гранулирования;

Этап 2: в установках гранулирования производится прессование шихты, дробление и классификация прессата с получением гранулята товарного фракционного состава, который системой конвейеров направляется в установку облагораживания гранулята.

Методика исследования предусматривала замеры параметров работы оборудования установок гранулирования при трех устоявшихся режимах работы с температурами в шахте валкового пресса соответственно около 120 °С, 130 °С, 140 °С. Для каждого режима работы грануляционных установок оценивалась их максимальная производительность, физико-механические характеристики получаемого продукта, а также влияние температуры на изменение соотношения формирующихся потоков гранулята, прессата и подрешетного продукта (ретура). Принципиальная схема оборудования исследуемых установок гранулирования и основных потоков продукта представлена на рисунке 1.

Температурные режимы прессования обеспечивались изменением температуры подогрева шихты в печах кипящего слоя в пределах 130-160 °С с тем, чтобы с учетом потерь тепла при транспортировке материала и подмешивании подрешетного продукта грохотов и просеивающих машин обеспечить необходимую температуру в шахтах валковых прессов.

В таблице представлены обобщенные результаты замеров параметров работы установок гранулирования с указанием позиций оборудования согласно рисунку 1.



**Рисунок 1 – Схема установки гранулирования:**

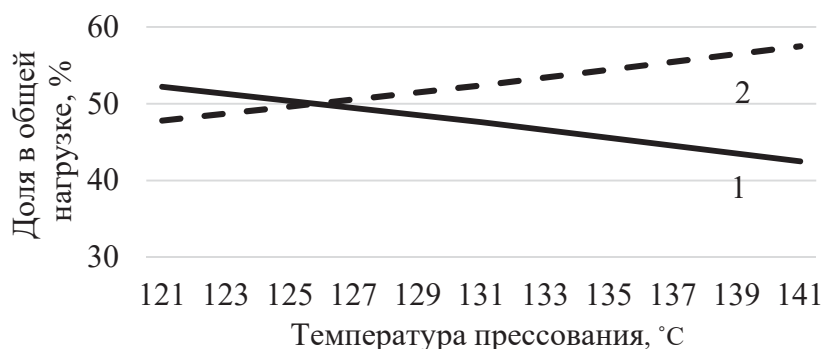
- 1-4 – валковые прессы; 5-8 – подпрессовые грохоты; 9-11 – роторные дробилки;  
 12 – ударно-отражательная дробилка; 13 – молотковая дробилка;  
 14, 15, 18, 19 – элеваторы ковшовые;  
 16-17 – трехпродуктовые просеивающие машины

Анализ представленных в таблице 1 параметров работы оборудования свидетельствует, что с увеличением температуры прессования увеличивается выход гранулята, то есть повышается производительность установок. Причину этого позволяет установить анализ закономерностей изменения соотношения токов приводов групп элеваторов подачи подрешетного продукта с шихтой поз. 14, 15 и элеваторов подачи прессата поз. 18, 19 при изменении температур прессования, которые графически представлены на рисунке 2. Как видно из этого рисунка, при увеличении температуры прессования относительная доля токовой нагрузки элеваторов поз. 18 и 19 снижается, а элеваторов поз. 14 и 15 – повышается. Это свидетельствует о том, что с увеличением температуры прессования относительно общей нагрузки на валковый пресс снижается выход подрешетного продукта грохотов поз. 5-8 и просеивающей машины поз. 16 и 17, и повышается выход надрешетных фракций, что, в свою очередь, свидетельствует о соответствующем повышении качества плитки, формируемой в валковом прессе.

**Таблица 1 – Параметры работы грануляционных установок**

Выход гранулята, т/ч	№ замера	Температура в шахте валковых прессов, °С				Ток привода элеваторов, А			
		Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3	Поз. 4	Поз. 18	Поз. 19	Поз. 14	Поз. 15
65	1	141	140	140	135	46,5	37,9	52,0	59,7
	2	142	141	141	141	45,3	35,7	51,8	60,7
53	3	134	133	127	132	42,6	41,2	41,9	50,1
	4	134	134	127	133	43,4	40,9	41,5	51,7
49	5	120	113	119	121	55,3	51,3	44,7	52,2
	6	123	115	122	124	54,6	51,0	45,1	52,2

По нашему мнению, это объясняется тем, что с ростом температуры прессования в исследуемых пределах имеет место повышение интенсивности процесса рекристаллизации частиц, описанного в работах [1-3]. Кроме того, при высоких температурах и давлениях начинает оказывать заметное влияние процесс образования расплава в местах контакта частиц в зоне пластической деформации, в результате этого при последующем охлаждении прессата обеспечивается большая прочность межчастичных контактных связей за счет образования дополнительных связей кристаллизационного типа, на возможность чего указывалось в работе [1]. Таким образом увеличение температуры прессования галургического хлористого калия в исследуемых пределах существенно повышает производительность грануляционных установок за счет снижения объемов циркуляционной нагрузки неспрессовавшихся частиц (ретура) на валковые прессы.



**Рисунок 2 – Изменение соотношения относительной доли токовых нагрузок приводов элеваторов при изменении температуры прессования:**

1 – относительная доля токовой нагрузки приводов элеваторов подачи подрешетного продукта с шихтой; 2 – относительная доля токовой нагрузки приводов элеваторов подачи прессата

В процессе проведения исследований было также изучено влияние изменения температуры прессования на изменение физико-механических свойств гранулята. Установлено, что при увеличении температуры в шахтных прессах в пределах от 120 °С до 142 °С при соответствующем

изменении объемов выхода гранулята сколько-нибудь заметных изменений физико-механических свойств продукта не наблюдается.

В целом результаты выполненных исследований показали, что одним из путей увеличения производительности установок гранулирования мелкозернистого галургического хлористого калия является повышение температуры прессования, по меньшей мере, до 140–145 °С. При этом в процессе исследования была выявлена серьезная техническая проблема, ограничивающая возможность непосредственного внедрения режима повышенных температур прессования в технологический процесс, а именно – при температурах прессования свыше 130 °С происходит очень заметная интенсификация адгезионного взаимодействия солей хлористого калия и рабочих поверхностей валков. Достаточно быстро формирующие элементы на рабочих поверхностях валков заполняются налипшим прессуемым материалом. Валки становятся практически гладкими, покрытыми слоем припекшейся соли. Соответственно снижается производительность пресса. Поэтому для решения проблемы налипания материала на валки было предложено заменить существующие установки прессования на модернизированные, оборудованные охлаждаемыми валками, конструкция которых разработана автором совместно со специалистами ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кочетков, В. Н. Гранулирование минеральных удобрений / В. Н. Кочетков. – М., Химия, 1975. – 224 с.
2. Кувшинников, И. М. Минеральные удобрения и соли: Свойства и способы их улучшения. – М., Химия, 1987. – 256 с.
3. Классен, П. В. Гранулирование / П. В. Классен, И. Г. Гришаев, И. П. Шомин. – М., «Химия», 1991. – 240 с.

УДК 66.021.3

**Мытько Д.Ю., Вайтехович П.Е.**

(Белорусский государственный технологический университет)

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОТНОСИТЕЛЬНОГО БРЫЗГОУНОСА В МАССООБМЕННОЙ КОЛОННЕ С РЕГУЛЯРНО-СТРУКТУРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ**

Брызгоунос из массообменных аппаратов, в особенности в нефтепереработке, является нежелательным явлением. Он загрязняет целевой газообразный (паровой) продукт на выходе из аппаратов. Для снижения