

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ УГОЛЬНЫХ ШИХТ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

В. М. ВИТЮГИН, Г. Д. СПЕЦЦИ, Ю. Ф. ЛУЦЕНКО

(Представлена научным семинаром химико-технологического факультета)

В предлагаемых различными исследователями технологических процессах грануляции угольной шихты на воде и на мазуте имеется ряд крупных недостатков, не позволяющих применить грануляцию в производственных условиях. Одним из этих недостатков является малая производительность грануляторов, обусловленная большим временем окатывания. Кроме того, при грануляции на воде требуется повышенная влажность шихты, что расстраивает процесс окатывания.

Цель настоящих исследований — разработка более совершенной и производительной технологии окатывания угольной шихты.

Общеизвестным является тот факт, что подача связующего для грануляции может осуществляться 3 путями:

- а) распылением форсункой на поверхность массы в грануляторе,
- б) предварительным увлажнением шихты,
- в) комбинированным методом, включающим в себя оба эти способа.

Исследование всех трех методов выявило преимущество метода предварительного увлажнения (большая прочность, однородность, меньшая влажность). Но применение этого метода не сулило повышения производительности гранулятора, так как при большой влажности шихты, подаваемой на грануляцию, происходило прилипание массы к тарели и расстраивался процесс грануляции. Грануляция протекала только при небольшом коэффициенте заполнения тарели и продолжительном времени окатывания.

Выход был найден в применении вибропитателя и создании постели из шихты заводской влажности с микродобавкой керосина.

Применение вибропитателя позволило интенсифицировать процесс образования зародышей гранул при равномерном распределении влаги, а применение постели с микродобавкой керосина предотвратило прилипание массы к тарели и увеличило подвижность массы, тем самым были созданы условия для нормального течения процесса.

Для грануляции использовались угли с гранулометрической характеристикой: 91% частиц 0—3 мм.

Грануляция производилась на тарельчатом грануляторе диаметром 1 м, со ступенчатым изменением скорости от 15,5 до 25,5 об/мин и плавной регулировкой высоты борта от 90 до 140 мм. Зародыши гранул получали на вибропитателе со ступенчатым изменением частоты вибрации от 1000 до 200 колеб/мин и постоянной амплитудой 12 мм.

На вибропитатель подавался предварительно увлажненный уголь с влажностью  $16 \div 17\%$ . Одновременно на вращающуюся тарель по-

Таблица 1

Марка угля	Кол-во угля, подаваемого на вибратор в кг	Влажн. угля, подаваем. на вибратор в %	Кол-во угля, подаваемого на гранулятор в кг	Влажн. угля, подаваем. на гранулятор в %	Ситовый состав в %				Влажность гранулированного угля в %	Насыпной вес гранулиров. угля в кг/м <sup>3</sup>
					+10	7-10	5-7	3-5		
Газовый	5	17,04	5	11,22	2,16	5,69	15,76	40,1	12,76	0,85
Коксовый	5	16,25	5	8,49	12,4	24,8	18,6	19,7	10,29	0,875
Жирный	5	16,23	5	8,11	13	28,4	15	25,8	11,26	0,82
ОС с подпиткой 5 кг негранулированного угля	4,4	15,07	1	5,69	18,55	14,35	24,3	25,3	11,52 после подпитки 9,076	0,914

Таблица 2

№ п.п.	Состав шихты	Подано		Подпитовано	Гранулометрический состав в %			Влажн. после гранул. в %	Насыпной вес кг/м <sup>3</sup>	Увеличение насыпного веса	
		на вибратор	на гранулятор		+5	+3	-3			на влажную шихту, %	на сухую шихту, %
1	Уголь Г-40% Ж-20% К-20% ОС-20%	50% шихты	50% шихты	—	22,69	23,41	53,9	11,14	825	10,7	6,4
2	тот же	30%—Г 20%—ОС	50%	—	26,4	21,8	51,8	11,22	825	10,7	6,25
3	Заводской Г — 38%	38%—Г 26%—ОС	36%	—	29,33	23,4	46,83	11,6	833	11,8	6,8
4	Ж — 16%	26%—ОС	13%—Г	61%	18,69	13,3	68,61	8,25	846	13,5	12,6
5	К — 20%	38%—Г	26%—ОС	36%	11,76	18,84	69,4	11,67	832	11,8	6,8
6	ОС — 26%	40%	20%	40%	15,55	16,9	67,55	10,54	805	8,1	4,5

давался равномерно уголь с влажностью  $7 \div 9\%$  с микродобавкой керосина  $1\%$ . По данной методике были проведены опыты по грануляции следующих марок углей: Г, ОС, К<sub>2</sub> и Ж, которые входят в состав шихты Кемеровского коксохимического завода.

Опыты проводились следующим образом: на технических весах взвешивался уголь нужной марки в количестве 10 кг, половина по весу увлажнялась до 16—17% и подавалась на вибропитатель, вторая половина увлажнялась до  $7 \div 9$  и после введения микродобавки керосина подавалась на тарель. Влажность контролировалась путем отбора проб. Подача угля на гранулятор производилась в течение 5 мин., затем окатывание производилось еще 1 мин. После чего производилась выгрузка материала, отбиралась средняя проба на влажность, рассев по классам. Оценка плотности производилась путем сбрасывания сгранулированного угля с высоты 1,8 м. Данные опытов приведены в табл. 1.

Анализируя эти данные, можно отметить, что наиболее хорошо гранулируются марки угля ОС и К<sub>2</sub>, характеризующиеся большей степенью метаморфизма. Из этих же углей получают и наиболее прочные гранулы. Угли марок Г и Ж гранулировались хуже, причем наихудший результат получился при грануляции угля марки Ж.

Насыпной вес гранулированной шихты уменьшился в некоторой степени по сравнению с негранулированной. Увеличение его наблюдается только после подшихтовки.

Вторая серия опытов была проведена на шихте заводского состава, но в различных вариантах подачи на вибропитатель и тарель без подшихтовки и с подшихтовкой. Данные опытов приведены в табл. 2.

Насыпной вес опытных шихт во всех случаях оказался больше, чем заводской негранулированной шихты. Наибольший насыпной вес составил  $848 \text{ кг/м}^3$ , в этом случае увеличение насыпного веса в пересчете на сухую шихту составило  $12,6\%$ , при значительном увеличении скорости грануляции. На основе анализов проведенных экспериментов Кемеровскому КХЗ предложена принципиальная схема углеподготовки с применением избирательной грануляции.

Существующая схема до дозаторов, расположенных после силосов, остается без изменения. Всего на грануляцию поступает  $64\%$  всей массы угля,  $50\%$  из нее подается на вибропитатель, в качестве постели используется часть газового угля. Коксовый и в жирный угли идут для подшихтовки.

Таким образом, предполагается использовать лучшую гранулируемость угля ОС, уплотнить в гранулы именно те угли, на коксование которых это благоприятно сказывается, а также выдержать близкое к оптимальному соотношение между гранулированной и негранулированной частями шихты для обеспечения возможно большего увеличения насыпного веса.

После смесителя схема остается без изменения. Подача воды и микродобавки может производиться набрызгиванием на материал, движущийся по транспортёру. Сушку гранул предполагается проводить за счет тепла, выделяющегося при сухом тушении кокса.

Предполагается проверка этой технологии в полужаводских и заводских условиях.

Экономическая целесообразность предлагаемого изменения в технологии объясняется тем, что затраты на грануляцию перекрываются повышением производительности установки, за счет уплотнения загрузки коксовых печей.