

ВОЗМОЖНОСТИ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГИПСОКАРТОННЫХ ПЛИТ

Мизько А.А., Парфенюк А.С.

(ДонНТУ, Донецк, Украина)

Применяемые в современной строительной промышленности гипсокартонные плиты должны отвечать высоким требованиям экологической чистоты. Основным условием соблюдения экологических требований при производстве такой продукции является использование в качестве шихтовых материалов природных веществ. Большой интерес в этом отношении представляет использование такого природного вещества как крахмал.

В процессе производства гипсокартонных плит использование крахмала в качестве связующего основано на том, что в присутствии влаги при повышенных температурах он желатинизируется, мигрирует к поверхности плиты способствуя склеиванию кристаллов гипса с поверхностью картона и с образованием прочной плиты. Эффективное воздействие крахмала в наибольшей мере проявляется при температурах 80°C – 90°C. Положительными сторонами технологии производства гипсокартонных плит с применением крахмального связующего является экологическая чистота производства, высокая прочность изделий, возможность ресурсосбережения (уменьшения затрат энергоносителей, снижение износа оборудования). Однако, это зависит от распределения крахмала по структуре гипсокартонной заготовки; от температуры сушки плиты; от количества крахмала на 1 м плиты при разной производительности (скорости движения заготовки).

Распределение крахмала по структуре гипсокартонной плиты определяется тест йодом:



Фото 1 - Правильное распределение крахмала по сечению плиты.



Фото 2 – Неправильное распределение крахмала по сечению плиты.

это раствор 100 г крахмала на 600 г воды. Наилучшие результаты достигаются если вязкость образующейся суспензии между 70°C и 90°C будет соответствовать виду «сироп» (фото 1). При таких условиях наиболее оптимально распределение крахмала по сечению плиты. Если вязкость как у геля, крахмал не будет мигрировать к поверхности раздела бумага - вода и получим плохую связь и прочность (фото 2 внизу). Из – за повышенной вязкости суспензия не достигает поверхности раздела бумага – сердечник, а кристаллизуется зернами, располагаясь внутри массы. Если вязкость как у воды, будет слишком сильное мигрирование крахмала (фото 2 сверху). Из – за повышенной жидкотекучести суспензия распределяется по массе в виде пятен.

Положительное свойство крахмала проявляется в обеспечении возможности использования высоких температур в сушилке при сушке изготавливаемой продукции.

Однако исследования показали, что оптимальной температурой сушки, при которой обеспечивается комплекс необходимых свойств, является 260 С. При более высоких температурах, образующиеся кристаллы гипса могут кальцинироваться на поверхности раздела бумага – ядро, что приводит к плохой связи и уменьшает прочность гипсокартонной плиты. Но в ходе процесса сушки крахмал в соединениях мигрирует к поверхности раздела бумага – ядро вместе с водой, покрывая образующиеся кристаллы гипса и предохраняя их от высушивания (кальцинирования).

Высокое качество и свойства продукции зависят также от количества крахмала на 1 м плиты при различных скоростях движения заготовки на конвейере. В ходе проведенных испытаний было установлено, что при стандартных скоростях движения заготовки на конвейере (30 м/мин и 80 м/мин) оптимальным количеством крахмала, при котором обеспечиваются необходимое качество и характеристики выпускаемой продукции являются

следующие. При скорости движения 30 м/мин количество крахмала на 1 м плиты не должно превышать 10,5 г/м, а при скорости движения заготовки 80 м/мин количество крахмала на 1 м плиты не должно превышать 28 г/м. В условиях производства расхождения с эталонными параметрами не должны превышать 5 % в большую сторону и 7% в меньшую сторону. Если в исходной шихте присутствует недостаточное количество крахмала или он в достаточной степени нерастворим (причина – слеживание крахмала в мешках при хранении на складе сырья), на поверхности гипсокартонной плиты может появиться отшелушивание (отслоение бумаги от гипсового ядра). Если в исходной шихте количество крахмала превышает оптимальное, то происходит следующее:

- избыток крахмала перекрывает поры бумаги, что приводит к вздутию бумаги внутри сушилки (при перекрытых порах исключается испарение свободной влаги через бумагу);
- избыток крахмала может удерживать так сильно, что большое количество энергии (то есть теплоносителя) потребуется для удаления воды. Это приводит к увеличению времени сушки плиты, что недопустимо, расхода теплоносителя в процессе сушки плит, а также повышению стоимости выпускаемой продукции.

Проведенные исследования показали, что несоблюдение перечисленных требований приводит к нарушению технологического процесса производства: возрастает вероятность забивания сушилки, приводящее к остановке конвейера. В «лучшем» случае, когда при остановке сушилки нарушение качества и свойств поверхности гипсокартонных плит визуально не обнаружено, на восстановление работы сушилки и запуск производства потребуется около 8 часов, а в худшем случае (загромождение проходов и роликов внутри сушилки), остановка работы сушилки, а следовательно и конвейера на 24 часа. Возможно иное развитие ситуации, когда такие плиты прошли сушилку не забив ее (если работник пропустил момент отклонения подачи крахмала от эталона) при этом плита после сушилки выходит на участок конечной обработки и формирования паллет готовой продукции, где происходит кантование плит лицом к лицу и обработка торцов плит. На завершающем этапе производства гипсокартонных плит располагаются стопорные устройства, которые способствуют их правильному движению по технологической цепочке, где происходит крошение гипса с плиты, а при кантовании большая половина плит ломается из – за отсутствия связи между сердечником и бумагой. Раскрошенные плиты попадают на торцовку гипсовой поверхности, где происходит забивание чистовой торцевой плиты, а также образуется нагромождение бракованной продукции на столе пакетирования и вообще на всем участке торцовки и пакетирования. Происходит остановка производства до момента, когда будет очищен участок от нагромождений и произведена замена чистовых торцовочных фрез.

Поэтому четкое соблюдение технологического процесса производства способствует повышению производительности и качества гипсокартонных плит, снижению себестоимости выпускаемой продукции и ресурсосбережению: снижается расход энергоносителя (в том числе и при работе оборудования в режиме пуск – остановка, а также в режиме выхода каждой секции сушилки на ее рабочие параметры); уменьшается износ рабочих органов оборудования; сокращается время на обслуживание оборудования и время цикла производства одной плиты.