

Таким образом, в осенний период года солнечный коллектор на базе структурированного поликарбоната позволяет организовывать не только системы горячего водоснабжения, но и может выступать в роли эффективного первичного подогревателя для систем теплоснабжения на базе традиционных видов топлива и тепловых насосов.

SUMMARY

Article contains data of experiment with polymeric heliocollector and results of comparative analysis such collector with other types of heliocollectors.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аль Уста Айман, Денисова А.Е., Мазуренко А.С. Термодинамическая эффективность адсорбера солнечного коллектора с принудительной циркуляцией // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2001. - №5. – С. 16-21.
2. Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – М.: Мир, 1977. – 420 с.
3. Новаковский Е.В., Денисова А.Е., Мазуренко А.С. Анализ эффективности солнечных коллекторов типа "дельта-система" для альтернативных систем теплоснабжения // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2003. - №6. – С. 14-17.
4. Аль Уста Айман, Андрийчук Н.Д., Денисова А.Е., Мазуренко А.С. Тепловая эффективность солнечного коллектора с принудительной циркуляцией // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2001. - №4. – С. 8-12.
5. Сивораक्षा В.Е., Золотко К.Е., Марков В.Л., Петров Б.Е. Влияние конструкции тепловоспринимающего элемента на эффективность работы гелиоколлектора // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2001. - №2. – С. 8-12.
6. Концов М.М. Сравнительный анализ полимерного и традиционного солнечных коллекторов // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2004. - №1. – С. 11-15.
7. Ноздрачев А.П. Подбор конструкции гелиоколлектора на рынке теплотехнического оборудования // Науковий вісник будівництва. – 2005. - №32. – С. 134-140.

Поступила в редакцию 6 декабря 2006 г.

УДК 691.263

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСА

А. А. Редько; И. А. Редько, канд. техн. наук

*Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры*

В статье приведены результаты совершенствования технологии производства высокопрочного гипса с целью снижения энергетических и материальных затрат.

Применение гипсовых изделий в строительстве в широких масштабах может обеспечить значительную экономию материальных и трудовых ресурсов, приведет к снижению стоимости строительства. Расчетные данные показывают, что гипсобетонные панели по уровню материальных затрат на 20 - 30%, а по уровню трудовых затрат в 1,5-2,0 раза экономичнее железобетонных.

Существующие на сегодняшний день технологии производства гипсовых материалов и изделий характеризуются высокими удельными энергозатратами, длительностью и периодичностью процесса.

Основой производства гипсовых вяжущих является тепловая обработка природного гипсового камня с минимальным размером кусков 50-150 мм. При добыче и дроблении сырья выход крупной фракции составляет 30-50%, а мелкая фракция с высоким содержанием $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ используется для получения рядовых гипсовых вяжущих. Поэтому

использование мелких фракций гипсового щебня для производства высокопрочного гипса позволяет значительно повысить ресурс – и энергосбережение технологического процесса.

Эффективным является процесс дегидратации (обезвоживания) гипса в кипящем слое (КС), в особенности под давлением. Значительно снижается время обжига, обеспечивается высокая интенсивность массообменных процессов и улучшается качество гипса, обеспечивается непрерывность. Процесс удаления химически связанной влаги из материала происходит из насыщенного состояния в виде капельной жидкости без разрушения частиц сырья, что улучшает структуру и обеспечивает высокую прочность получаемого продукта (в основном α -модификации). При давлении жидкости или пара 0,25 МПа структура гипса представлена в основном криптористаллической массой. С увеличением давления до 0,6 - 1,0 МПа кристаллическая структура продолжает образовываться и уплотняться. Таким образом, в процессе гидротермообработки образуется плотная структура и более устойчивые к воздействию воды кристаллы.

В результате выполненных в ХГТУСиА экспериментальных и расчетно-теоретических исследований усовершенствована технология гидротермической обработки щебня гипсового сырья в жидкостном кипящем слое под давлением.

Схема технологической установки показана на рисунке 1.

Схема многосекционной установки с ЖКС под давлением

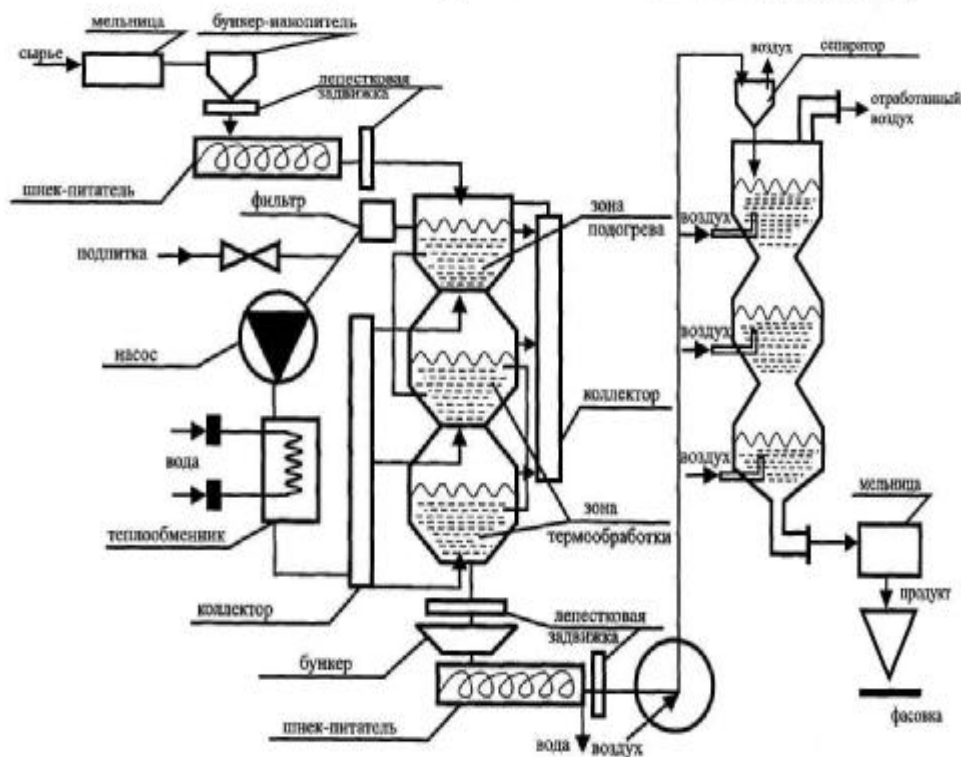


Рисунок 1

Непрерывная гидротермическая обработка и последующая сушка ведется в двух аппаратах. Производительность установки позволяет получать 10 т/смену высокопрочного α -полугидрата. Производительность установки может быть существенно увеличена. Природное гипсовое сырье мелких фракций $d_m=10-50$ мм подается в мельницу, где размалывается до размера частиц 0,3-0,5 мм и подается в бункер-накопитель. В бункер

подается вода для получения гидросуспензии, которая шнеком-питателем подается в аппарат гидротермической обработки в зону подогрева. Наличие задвижек позволяет создать давление жидкости в подводящем трубопроводе и шнеке-питателе, равное давлению воды в аппарате. Наличие бункера-накопителя и двух отсекающих задвижек на выходе позволяет производить загрузку и выгрузку обрабатываемого сырья без остановки аппарата.

Циркуляция воды в аппарате через слой щебня гипсового сырья обеспечивается насосом. Нагрев воды осуществляется в теплообменнике. Вода подается в каждую зону отдельно, что позволяет независимо поддерживать требуемый уровень температуры в слое дисперсного материала в каждой зоне.

На выходе из аппарата после задвижки давление воды снижается до атмосферного. Далее пневмотранспортом или механическим путем обрабатываемый материал подается в аппарат для последующей сушки. Сушка осуществляется воздухом при температуре 150-160 °С. Дисперсный материал в режиме кипящего слоя движется по секциям сверху вниз до полного удаления капельной влаги. Так как время сушки превышает время термообработки сырья, то аппаратов для сушки устанавливается несколько. После сушки сырье подается в мельницу, где измельчается до требуемого размера и расфасовывается.

Сравнительная оценка значений технико-экономических характеристик различных технологических установок приведена в таблице. Показано, что снижение энергетических и материальных затрат обеспечивается за счет использования мелкофракционного природного сырья ($d_m < 50$ мм), уменьшения времени термообработки и ряда других технологических мероприятий.

Таблица

Показатель	Тип обжигового аппарата			
	Вращающаяся печь	Гипсоварочный котел	Колосниковая печь	Гидравлическая установка с ЖКС
Вид получаемого вяжущего	β - полу-гидрат	β - полу-гидрат	Высокотемпературное вяжущее	α - полу-гидрат
Единица производительность агрегата, т/сут	240	50	1000	10
Расход тепла, кДж/т:				
теоретический	598 600	584 000	770 400	110 000
практический	1 172 000	1 256 000	1 088 000	
Термическая активность агрегата, %	51	47	71	86-92
Влажность гипсового камня, %	1,5	1,5	1,6	1,5
Степень чистоты сырья, %	90	90	94	80-90
Содержание кристаллизационной воды в сырье, %	18,8	18,8	19,7	20
То же в продукте обжига, %	3	5,5	1	5,0
Расход электроэнергии, кВт-ч/т, на:				
обжиг	3,1	6,5	0,25	0,20
вентиляторы (насосы)	4,2	2,6	6	2-3
обеспыливание	0,15	1,75	Нет	
дробление, помол перед обжигом	1	14	0,8	
помол, просев, сепарацию после обжига	10	0	10	10
Итого:	18,6	24,85	17,05	12,2

SUMMARY

The results of perfection of technology of production of high quality gypsum with the purpose of decline of power and material expenses are resulted in the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение): Справочник/Под ред. А.В. Ферронской.-М.:Изд-во АСВ.- 488 с.
2. Редько А.А. Тепло- и массообменные характеристики процесса гидротермической обработки гипса в жидкостном кипящем слое под давлением:- Автореф. канд. дисс.-Макеевка, 2005.- 19 с.

Поступила в редакцию 6 декабря 2006 г.

УДК 622.-522 - 62.526:621.22

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОТОКА НА ЗАПОРНУЮ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО КЛАПАНА

Д. А. Сёмин, д-р техн. наук, проф.;

Я. И. Мальцев, канд. техн. наук, доц.; *М. О. Мальцева, асп.*

Восточноукраинский государственный университет им. В. Даля

Разработана оригинальная экспериментальная установка, которая позволяет одновременно измерять среды. Результаты экспериментальных исследований аэродинамической силы, действующей на запорный элемент клапана, показывают ее расхождение с зависимостями, известными для взаимодействия между струей и преградой. Показано существенное изменение этой силы от перемещения клапана и ее значительное влияние на его динамику.

ВВЕДЕНИЕ

Пневматические исполнительные механизмы и пневмоприводы являются простым, дешевым, надежным, универсальным и гибким средством автоматизации в различных отраслях промышленности. Быстрое развитие и интенсивное внедрение электроники в управление автоматизированным оборудованием и технологическими процессами дало новый импульс развитию пневматических механизмов и приводов, расширило область их применения. Созданы комбинированные (гибридные) электропневматические системы, в которых важная роль отводится устройствам сопряжения микропроцессорных систем управления с исполнительными устройствами.

Для преобразования управляющего электрического сигнала в пневматический сигнал расхода или давления сжатого воздуха используют электропневматические преобразователи (ЭПП). ЭПП при высокой надёжности и долговечности должны обеспечивать минимум промежуточных преобразований сигналов, стабильность статических, динамических и энергетических характеристик, иметь высокое быстродействие, коэффициент передачи и чувствительность, низкий уровень шума, быть невосприимчивыми к вибрации, ударам, пыли, влаге, загрязнениям и колебаниям температуры; пожаро- и взрывобезопасность, иметь малый гистерезис, зону нечувствительности и запаздывание; соответствующий уровень выходного сигнала, иметь минимальный габарит, массу, число движущихся частей и энергоёмкость, отличаться универсальностью, простотой конструкции, обслуживания и эксплуатации