

Компактные теплообменники Альфа Лаваль в производстве глинозема

Большая часть глинозема в мире производится из бокситов по технологии Байера. Она основана на растворимости глинозема в щелочном растворе при изменяющихся температурах и концентрациях. Огромные объемы растворов, циркулирующих на всех этапах технологического процесса, имеют широкий температурный диапазон режимов нагрева и охлаждения. Очевидно, что для эффективности производства необходимо строгое соблюдение температурного режима, и от выбора теплообменного оборудования зависит как качество продукта, так и экономичность процесса.

Упрямые факты

Теплообменники, применяемые в производстве глинозема, должны быть рассчитаны не только для тепловой обработки технологических жидкостей (охлаждение маточного раствора или нагрев бокситной пульпы), но также для постоянного снабжения производства охлаждающей водой. Кроме того, они используются для охлаждения плавильных печей и оборудования электростанций.

Так, для современного завода по производству глинозема средней производительности (800 тыс. т/год) необходимы теплообменники с общей поверхностью теплопередачи свыше 25 тыс. м². Наиболее важными требованиями, предъявляемыми к ним, являются высокая тепловая эффективность, низкие уровни загрязнения и образования накипи, минимальная занимаемая площадь, универсальность конструкции, а также легкость монтажа, эксплуатации и технического обслуживания.

Традиционно в технологическом процессе Байера использовались кожухотрубные теплообменники. Однако аппараты этого типа зачастую чрезвычайно громоздки, трудно промываются и мало эффективны. Пластинчатые или спиральные теплообменники более компактны и гарантируют высокий тепловой эффект в сочетании с низким загрязнением, универсальностью конструкции и легкостью технического обслуживания.

Тот факт, что половина глиноземных

**Участок
декомпозиции
глиноземного цеха,
охлаждение
алюминатного
раствора маточным
раствором**



Альфа Лаваль

заводов в мире перешла на пластинчатые и спиральные теплообменники свидетельствует, что данный тип тепловых аппаратов отвечает требованиям такого производства. Какие же преимущества имеют компактные пластинчатые теплообменники на различных стадиях получения глинозема?

Охлаждение маточного раствора

Существует два наиболее распространенных способа охлаждения маточного раствора. Первый, широко применяемый метод — ступенчатое охлаждение в потоке, когда маточный раствор проходит через группу аппаратов с последовательно понижающимся давлением. Получаемый пар обычно конденсируется в кожухотрубном теплообменнике за счет оборотного раствора, благодаря чему последний нагревается перед сгущением и повторно используется в процессе.

Второй метод — охлаждение маточного раствора в пластинчатом теплообменнике. Несмотря на то, что метод ступенчатого охлаждения позволяет получить более высокую концентрацию маточного раствора, прямое охлаждение в пластинчатом теплообменнике имеет преимущество за счет сохранения температурного градиента благодаря повышению температуры кипения. Кроме того, пластинчатые теплообменники требуют лишь часть того пространства, которое необходимо для размещения системы ступенчатого охлаждения, а также значительно более низкие начальные инвестиции и эксплуатационные расходы.

Даже заводы, где уже применяется система ступенчатого охлаждения, могут получить ряд преимуществ, установив

дополнительно пластинчатые аппараты для лучшей регенерации тепла, что повлияет на экономию производственных затрат в целом.

Чтобы избежать таких проблем как удаление отложений, окалины или накипи с теплообменных поверхностей, проводится анализ производственных условий, и определяются профилактические меры, приемлемые для каждого отдельно взятого участка производства. Работы проводятся через оптимальные интервалы времени и включают смену направления потоков теплоносителей и химическую промывку специальными растворами. При правильной комбинации перечисленных процедур, значительно сокращается необходимость сервисных работ, что сводит к минимальному простоям оборудования.

Охлаждение гидратной пульпы

Осаждение гидратной пульпы — высокотехнологичный и продолжительный процесс, результаты которого зависят от концентрации пульпы, ее кристаллизации и температуры. Для обеспечения более точного температурного режима, многие современные заводы в настоящее время используют непрерывное осаждение с охлаждением на начальной стадии. Наиболее простым и не дорогостоящим методом является прямое охлаждение пульпы в пластинчатых или спиральных теплообменниках. В качестве охлаждающей среды используется оборотный раствор, который сам нагревается перед выпариванием.

Некоторые заводы применяют двухступенчатое охлаждение, используя на второй ступени воду для дальнейшего ►

снижения температуры пульпы. Так как кристаллическое содержание пульпы сильно варьируется, чтобы избежать эрозии и засорения, размер каждого пластинчатого теплообменника рассчитывается на базе технической спецификации завода.

Нагрев бокситной пульпы

Для нагрева бокситной пульпы перед ее подачей в автоклав или, на участок де-силикации, предшествующий автоклавированию, используются как прямой, так и непрямой методы тепловой обработки.

Применение острого пара приводит к разбавлению дорогостоящей пульпы и потери конденсата. Нагрев с помощью глухого пара в теплообменниках позволяет использовать более простые и дешевые автоклавы. Кроме того, способ не приводит к разбавлению пульпы, поэтому паровой конденсат можно рекуперировать.

Отметим, что пульпа тиксотропная, вязкая, вызывает эрозию и имеет тенденцию к образованию накипи, что затрудняет ее нагрев в кожухотрубном теплообменнике. По предлагаемому диапазону рабочих условий для нагрева бокситной пульпы идеально подходят

спиральные теплообменники. Разработанные специально для вязких суспензий спиральные теплообменники имеют эффект «самоочистки», т. е. при образовании отложений, вызывающих последующее уменьшение сечения потока, скорость и турбулентность среды соответственно возрастают, что в свою очередь вызывает удаление накипи.

Охлаждение оборотной воды

На любом глиноземном заводе требуется охлаждение оборотной воды для различных функций, включая конденсацию и охлаждение оборудования.

Традиционный метод обеспечения завода охлаждающей водой — использование градирен. Однако при этом испарившаяся вода должна быть возмещена свежей водой, которая требует предварительной обработки. Кроме того, градирни загрязняют окружающую среду, а вода, получаемая с градирен, не самого высокого качества, что приводит к возникновению коррозии и загрязнения оборудования.


Альтернативой является система SECOOL (SEcondary COOLing / вторичное охлаждение), где один или несколько пластинчатых теплообменников исполь-

зуют сырую воду (например, морскую) или просто жесткую воду для охлаждения охлаждающей воды, циркулирующей в закрытом контуре. При таком решении, производство обеспечивается чистой охлаждающей водой, не вызывающей коррозии. К тому же более высокие финансовые вложения для пластинчатых теплообменников компенсируются более низкими эксплуатационными затратами, которые сводятся к затратам на электропитание насосов.

Даже заводы с существующими градирнями могут защитить технологическое оборудование путем установки пластинчатых теплообменников. Коррозионно-активная и сильно загрязненная вода, получаемая с градирен, поступает в пластинчатые теплообменники, которые затем можно легко промыть без остановки подачи в производство чистой свежей воды.

Полная система SECOOL включает также насосы, фильтры, трубную обвязку и регулирующую арматуру. Вся система оптимизирована для достижения максимально высоких эксплуатационных показателей при минимальных затратах. В настоящее время теплообменники Альфа Лаваль применяются на глиноземных заводах Германии, Японии и Испании. ■

Эксклюзивная информация о ситуации и новейших тенденциях на российском и мировом рынке полимеров



Оформив подписку на обзоры **RCC Intelligence Unit**, вы сможете регулярно получать компактную и достоверную информацию о ситуации на российском и близлежащих рынках пластиков.

Каждый выпуск содержит:

- текущие цены и конъюнктуру международного рынка пластмасс,
- новейшие технологические разработки компаний-производителей сырья и оборудования,
- анализ налогового климата отрасли.

Периодичность выпуска обзоров – ежемесячно (полипропилен – каждые две недели).

Оформить подписку можно по телефону: (495) 786-25-18, 741-66-43
а также на сайте <http://intelligence.rccnews.ru>