

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫПАРНОГО ОТДЕЛЕНИЯ В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Е.Г. Пилипец, Я.Э. Михайловский

Выпарные отделения свеклосахарных заводов предназначены для удаления большого количества воды из очищенного сока II сатурации и получения пересыщенного сахарного сиропа, который после дополнительной очистки направляется в вакуум-аппараты, где выделяются кристаллы сахара.

Так как выпаривание связано с большим расходом энергии, то одной из главных задач при проектировании выпарных станций является такая организация процесса, которая обеспечит оптимизацию эксплуатационных и капитальных затрат. В этой связи на первый план выходят рациональный выбор числа корпусов, а также модернизация выпарного оборудования.

В сахарной промышленности широко распространены вертикальные выпарные аппараты с трубчатой поверхностью нагрева и паровым обогревом, в которых осуществляется естественная или принудительная (с помощью центробежного насоса) циркуляция выпариваемого продукта.

В рассматриваемом аппарате также осуществляется принудительная циркуляция сока, но с помощью встроенного перемешивающего устройства, создающего насосный эффект. Это позволяет перейти к более компактной конструкции выпарного аппарата, а также снизить затраты на циркуляцию. Кроме того, вынесенный брызгоуловитель, тангенциально соединенный с греющей камерой, обеспечивает надежную сепарацию вторичного пара от капель раствора для предотвращения засахаривания кипяtilьных труб.

Учет большого числа взаимозависимых факторов при проектировании многокорпусных выпарных станций невозможен без применения ЭВМ. На основе проведенного анализа был разработан алгоритм оптимизационного расчета выпарных аппаратов с перемешивающим устройством, включающий следующие основные этапы: 1) материальный баланс выпарной установки и расчет концентраций раствора по корпусам; 2) определение температур кипения раствора и расчет движущих сил процесса; 3) тепловой баланс выпарной установки и уточнение количеств греющего пара и выпариваемой воды по корпусам; 4) расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи с учетом типа и размеров перемешивающего устройства; 5) определение поверхности теплопередачи и конструктивных размеров аппарата; 6) расчет суммарных затрат на проведение процесса; 7) изменение типа или размеров перемешивающего устройства и повторение расчета, начиная с пункта 4; 8) изменение параметров греющего пара и повторение расчета, начиная с пункта 2; 9) изменение числа корпусов выпарной установки и повторение расчета, начиная с пункта 1; 10) выбор оптимального варианта по минимуму суммарных затрат.

Эта методика позволяет по нескольким параметрам оптимизировать процесс выпарки в производстве сахара, минимизируя суммарные затраты.