

## КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ВАКУУМ-ВЫПАРНОГО АППАРАТА

Солонарь С.Ф., Вуткарёва И.И. (ИПФ АНМ, г. Кишинёв, Республика Молдова)  
Тел. +373 (022) 731744, E-mail: [solonari@phys.asm.md](mailto:solonari@phys.asm.md)

**Abstract:** This article describes the design concept of vacuum evaporator system Lurgi.

**Keywords:** vacuum evaporator system, Lurgi unit system.

Конструкции выпарных аппаратов разнообразны. Известно около 100 разновидностей аппаратов с паровым обогревом, из которых более 30 изготавливаются серийно машиностроительными заводами.

Классификация аппаратов может быть произведена на основании различных признаков: расположения, вида, конфигурации и компоновки поверхности нагрева; взаимного расположения греющего пара и раствора, кратности и режима циркуляции и т. д.

Из конструктивной схемы «классического» выпарного аппарата с вертикальными кипяtilьными трубами и центральной циркуляционной трубой (рис. 1) следует, что основными конструктивными элементами выпарного аппарата являются камера, куда поступает греющий (первичный) пар, пространство с кипящей жидкостью и пространство с вторичным паром. Основные элементы дополняются вспомогательными: патрубками для подвода и отвода рабочих сред, для отвода конденсата первичного пара и неконденсирующихся газов, сепараторами и ловушками для отделения пены и брызг от вторичного пара и т. д. В других аппаратах расположение поверхности нагрева может быть вертикальным, горизонтальным и наклонным.

Поверхность нагрева встречается разнообразной конфигурации: она может быть рубашечной, в виде подвесной камеры из кольцевых элементов, змеевиковой, трубчатой, пластинчатой или ребристой. Возможны и другие конфигурации поверхности нагрева.

В зависимости от взаимного расположения рабочих сред аппараты могут быть паротрубными, если внутри трубок находится пар, или жидкостно-трубными, если жидкость кипит внутри трубок.

По компоновке поверхности нагрева различают аппараты с горизонтальными или вертикальными выносными паровыми камерами, с вертикальными или горизонтальными внутренними паровыми камерами.

По характеру циркуляции аппараты классифицируют по кратности и по режиму циркуляции. Встречаются аппараты прямоточные (однопроходные) с однократной циркуляцией, через которые раствор проходит в один прием, и аппараты с многократной циркуляцией, в которых раствор несколько раз проходит через одно и то же сечение аппарата.

По режиму циркуляции следует различать аппараты с принудительным движением раствора, с организованной естественной циркуляцией, характеризующейся наличием определенного циркуляционного контура, и с неорганизованной естественной циркуляцией, когда жидкость кипит, например, между трубками и определенное направление движения раствора отсутствует.

Для выпаривания различных фруктовых соков применяются вакуум-аппараты, комбинированные с пароконпрессором (рис. 1.). На схеме показан аппарат системы Лурги, в котором удельный расход пара составляет около 0,5 кг пара на 1 кг выпаренной воды, что соответствует экономичности двухкорпусной установки.

Греющий пар с давлением 0,8—1,0 МПа, расширяясь в инжекторе, достигает скорости до 1000 м/с; за счет возникающего всасывающего эффекта инжектор

отсасывает из сокового пространства вторичный пар с давлением 0,012 МПа (температура 52° С) и сжимает его давления паровой смеси порядка 0,03 МПа (температура 70°С). Коэффициент инжекции, равный массе вторичного пара, приходящейся на 1 кг первичного пара, доходит до 0,8—1,0 .

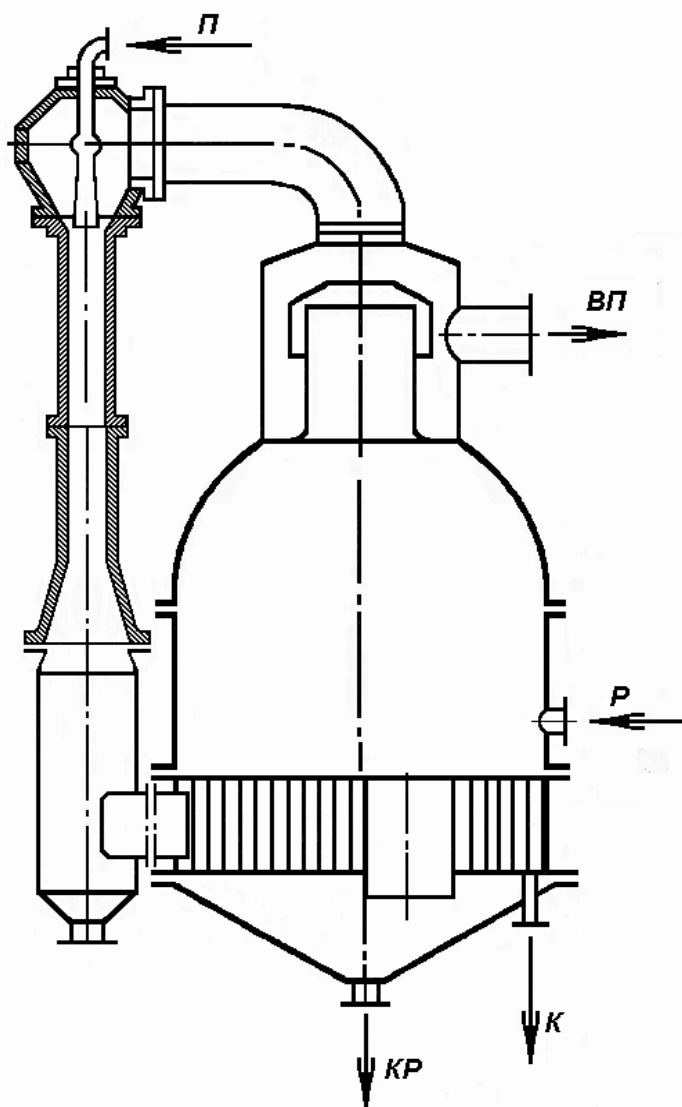


Рис. 1. Конструктивная схема выпарного аппарата с парокompрессором:  
П– подача пара; ВП- вторичный пар; Р- подача раствора; К- конденсат пара;  
КР-концентрат раствора

**Список литературы:** 1. Стабников В.Н. Проектирование процессов и аппаратов пищевых производств: Пособие по проектированию. – Киев, 1982. – 199 с.  
2. Кавецкий Г.Д., Коралёв А.В. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.