

$h_n$  и  $h_k$  — соответственно энтальпия сырья соответственно в начале участка испарения при температуре  $t_n$  и при температуре  $t_k$  входа сырья в радиантные трубы;  $l_p$  — расчетная длина радиантных труб, равная сумме фактической длины труб и приведенной длины печных двойников,

$$l_p = n_p l_n + (n_p - 1) l_s,$$

здесь  $n_p$  — число радиантных труб, приходящихся на один поток сырья;  $l_n$  — полная длина одной трубы;  $l_s$  — эквивалентная длина печного двойника (для двойников с резким поворотом она принимается равной  $(50-100)d$ , для двойников с плавным поворотом потока  $l_s \approx 30 d$ ).

Расчетная длина участка испарения может быть определена по уравнению (XXI.25), если известна температура в начале участка испарения  $t_n$ , которую для данного сырья можно найти, если известно давление в начале участка испарения  $p_n$ , в свою очередь определяемое по уравнению Бакланова в зависимости от длины участка испарения  $l_n$ .

Потерю напора рассчитывают методом последовательного приближения. Рекомендуется следующая схема.

1. Задаться давлением в начале участка испарения.
2. Определить температуру начала однократного испарения сырья  $t_n$ , соответствующую этому давлению.

3. Вычислить энтальпию сырья  $h_n$  при температуре  $t_n$ , определить длину участка испарения  $l_n$  и по формуле Бакланова вычислить давление в начале участка испарения  $p_n$ .

Если принятое ранее значение давления  $p_n$  совпадает с вычисленным по соответствующему уравнению (XXI.20) или (XXI.24) значением  $p_n$ , то расчет сделан верно. В противном случае надо произвести пересчет, задавшись новым значением  $p_n$ .

Обычно до получения удовлетворительной сходимости приходится делать три-четыре пересчета.

Для определения температуры начала однократного испарения при принятом значении  $p_n$  рекомендуется построить кривую зависимости температур начала однократного испарения данного сырья от давления (рис. XXI-24). Приведенная кривая характеризует давление насыщенных паров данного сырья и может быть построена для многокомпонентной смеси по уравнению

$$p_n = \sum_{i=1}^n P_i x_{Fi}^s,$$

где  $P_i$  — давление насыщенных паров компонентов, входящих в состав сырья;  $x_{Fi}^s$  — молекулярные концентрации этих компонентов.

Для построения подобной кривой следует задаться тремя произвольно выбранными температурами, в пределах которых ожидается получить температуру начала однократного испарения и определить соответствующее давление  $p_n$ .

В печах, предназначенных для передачи тепла экстрактому раствору на установке по очистке масел, давление насыщенных паров раствора можно определить, пренебрегая давлением паров экстракта, поскольку в условиях отгонки растворителя компоненты, входящие в состав экстракта, практически нелетучи. В этом случае давление насыщенных паров раствора определяется по уравнению

$$p_n = P_i x_{Fi}^s,$$

где  $P_i$  и  $x_{Fi}^s$  — соответственно давление насыщенных паров растворителя и его молекулярная концентрация в исходном растворе.

Потерю напора на участке нагрева рассчитывают по уравнению Дарси — Вейсбаха:

$$\Delta p_n = \frac{\lambda u^2}{2d\rho_{ж}},$$

где  $\Delta p_n$  — потеря напора на участке нагрева, Па;  $\lambda$  — коэффициент гидравлических сопротивлений;  $l_n$  — расчетная длина участка нагрева, включающая эквивалентную длину печных двойников, м;  $d$  — внутренний