

Вал со скребками приводится во вращение от электродвигателя при помощи системы зубчатых колес, связанных цепной передачей.

Схематический продольный разрез труб кристаллизатора показан на рис. XXII-15.

В последнее время все более широкое применение находят поверхностные теплообменники из листового материала, главным образом спиральные и пластинчатые

*Спиральные теплообменники* изготавливаются отечественной промышленностью с поверхностью теплообмена  $10-100 \text{ м}^2$ , они работают как под вакуумом, так и при давлении до 1 МПа при температуре рабочей среды от  $-20$  до  $+200 \text{ }^\circ\text{C}$ . При соответствующем подборе конструкционных материалов и прокладок допустимые значения давлений и температур могут быть доведены до 2,5 МПа и  $500 \text{ }^\circ\text{C}$  соответственно.

В этих аппаратах может осуществляться теплообмен между рабочими средами жидкость—жидкость, газ—газ и газ—жидкость, а также могут конденсироваться пары и парогазовые смеси.

Благодаря тому, что площадь поперечного сечения каналов по всей длине остается неизменной, загрязнения на стенках в работающем аппарате лучше смываются потоком рабочей среды и теплообменник может продолжительное время работать без чистки. Конструкцией теплообменников со съемными крышками предусмотрена механическая чистка каналов. Типичная область применения разборных спиральных теплообменников включает теплообмен загрязненных потоков, содержащих кокс или катализаторы, различные минералы и волокна. Неразборные аппараты с глухими каналами без крышек предназначены для охлаждения рабочих сред (например, кислот), при которых не требуется механическая чистка каналов от загрязнений.

В спиральных аппаратах поверхность теплообмена образована двумя стальными лентами 1 и 2 толщиной 4—6 мм и шириной 400—1250 мм (рис. XXII-16), свернутыми в спираль так, что образуются два канала прямоугольного профиля, по которым в противотоке движутся теплоносители. На поверхности спирали с шагом 70—100 мм приварены штифты (на рисунке не показаны) для придания теплообменнику жесткости и обеспечения требуемого зазора между лентами, который для стандартных аппаратов составляет 8—12 мм. С торцов аппарат закрыт крышками 3 на прокладках 4. В зависимости от способа уплотнения спиральных каналов с

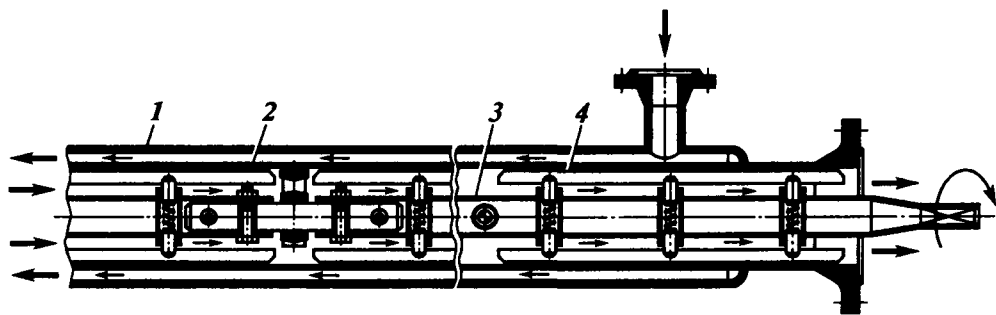


Рис. XXII-15. Узел секции кристаллизатора типа «труба в трубе»: 1 — кожуховая труба; 2 — теплообменная труба; 3 — вал; 4 — скребок