

стоит из кожуха 1 и одного — трех трубчатых пучков 4. Для обеспечения достаточной поверхности зеркала испарения и объема парового пространства расстояние от верха сливной перегородки 9 до верхней части кожуха 1 принимают не менее $1/3$ диаметра кожуха. Уровень жидкости в испарителе поддерживается сливной перегородкой 9, имеющей зубчатую кромку для равномерного перелива жидкости. В испарителях с паровым пространством применяют такие же трубчатые пучки, как у аппаратов с плавающей головкой или U-образными трубками. При этом диаметр неподвижной трубной решетки несколько больше, что необходимо для того, чтобы плавающая головка в собранном виде могла свободно пройти через горловину 5 при демонтаже.

Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с двойными трубками (рис. XXII-7). В таких аппаратах имеются две трубные решетки, размещенные с одной стороны аппарата. В одной трубной решетке развальцованы трубы меньшего диаметра, верхние концы которых открыты, в другой трубы большего диаметра, нижние концы которых заглушены. Такая конструкция обеспечивает независимое удлинение труб.

В аппаратах этого типа одна из теплообменивающихся сред поступает через штуцер в пространство между крышкой и верхней трубной решеткой, откуда направляется вниз по трубкам малого диаметра. По выходе из них поток возвращается по кольцевому пространству между трубками, собирается в пространстве между трубными решетками, а затем выводится из аппарата.

Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с витыми трубками используют в нефтегазопереработке для теплообмена между средами, одна из которых находится под высоким давлением. На рис. XXII-8 показан аппарат, предназначенный для охлаждения и частичной конденсации природного газа. Теплообменник представляет собой цельносварную конструкцию, состоящую из кожуха 1, трубных решеток 2, в которых закреплены медные или стальные трубки 3, спирально накрученные на сердечник 4. Сердечник выполняет роль катушки для навивки труб и одновременно используется как несущая деталь, разгружающая корпус и трубные решетки. Природный газ под давлением до 5 МПа и с температурой $+70$ °С движется внутри трубок, а метановая фракция при температуре -42 °С и давлении 4,2 МПа подается в межтрубное пространство.

Эффективность кожухотрубчатых теплообменных аппаратов повышается с увеличением скорости движения теплообменивающихся потоков и степени их турбулентности.

При неизменной производительности аппарата увеличение скорости движения жидкости в трубках достигается размещением в крышках разделительной камеры перегородок, что изменяет число ходов потока жидкости, проходящей через трубки. В промышленной практике используют аппараты с различным числом ходов, исходя из технологической потребности установки.

Для повышения скорости движения потоков в межтрубном пространстве и обтекаемости поверхности теплообмена, создания большей турбулентности потоков и организации движения теплоносителя в направлении, перпендикулярном к оси труб, в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах устанавливают специальные поперечные перегородки. Они выполняют также роль опор трубчатого пучка, фиксируют трубы на заданном расстоянии одна от другой и уменьшают вибрацию труб.