

металлов за счет замены их черными металлами с покрытием эмалью.

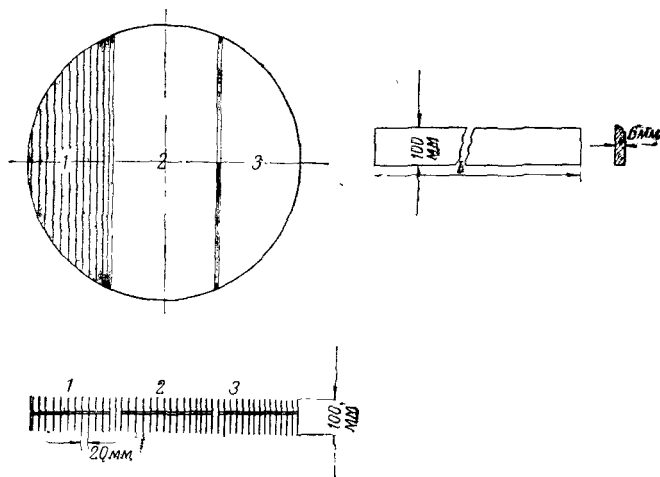


Рис. III-19. Хордовая, или реечная, насадка.

**Трубчатые колонны** просты по устройству, но металлоемки. Они характеризуются малой потерей напора и высокой эффективностью. Принцип устройства этих колонн при работе в режиме укрепления показан на рис. III—20.

Трубчатая колонна состоит из труб, устанавливаемых в вертикальном цилиндрическом кожухе. Верхняя часть труб образует дефлегматор, охлаждаемый водой, поступающей в межтрубное пространство. Образующаяся в трубах флегма стекает по их стенкам вниз. Пар, поступающий из куба, контактирует на поверхности пленки со стекающей жидкостью.

Трубки, устанавливаемые в аппаратах, имеют диаметр 8—20 мм и образуют весьма развитую поверхность контакта, тем более эффективную, чем меньше диаметр труб.

Возможность применения трубчатых колонн в спиртовой промышленности была исследована в лаборатории процессов и аппаратов КТИППа Николаевым [13]. Найдено, что трубчатые колонны могут быть использованы в качестве укрепляющей части брагоперегонных аппаратов в альдегидных колоннах и в ректификационных колоннах периодического и непрерывного действия. Следует заметить, что при работе трубчатых колонн в качестве истощающих возникают трудности в отношении равномерного распределения жидкой фазы по трубам аппарата, в связи с чем требуется установка специальных распределительных устройств [14].

А. П. Николаев показал, что для повышения эффективности трубчатых колонн целесообразно вставлять в трубы ленточные спирали, способствующие турбулизации парового потока (рис. III—21). Спирали должны выбираться такого диаметра, чтобы они не препятствовали стоку жидкости в трубах. Разделительная способность труб при этом возрастет в 2—3 раза.

Вследствие высокой эффективности аппаратов трубчатого типа,

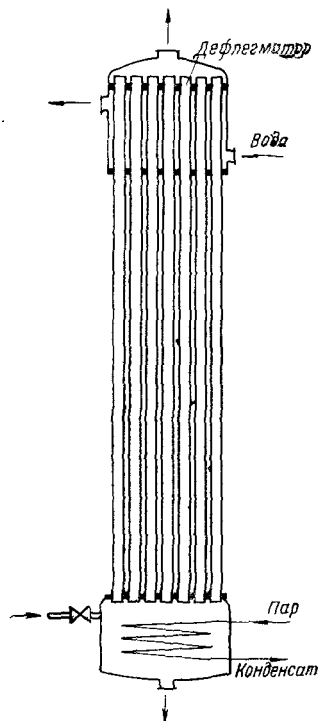


Рис. III-20. Схема трубчатой колонны.

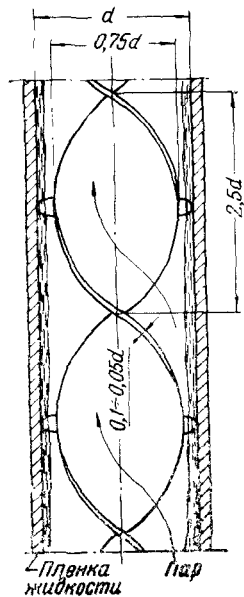


Рис. III-21. Спиральная вставка трубчатой колонны.

несмотря на металлоемкость конструкции, ректификационные аппараты трубчатого типа при одинаковой производительности с колпачковыми имеют меньшую массу.

Так как потеря напора в этих аппаратах минимальна, то аппараты перспективны для применения при вакуумной перегонке.

#### § 5. КОНТАКТНЫЕ УСТРОЙСТВА АППАРАТОВ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Описанные выше аппараты лишены подвижных элементов. Это делает их простыми в устройстве и облегчает эксплуатацию. Однако стремление увеличить разделительную способность ап-