

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ

Макушева О.С.

Научный руководитель – доцент Дмитриев А.В.

*Казанский государственный технологический университет*

Использование оборотной воды на предприятиях теплоэнергетической, химической, нефтеперерабатывающей и металлургической отраслей промышленности составляет от 60 до 96% от общего водопотребления. Испарительное охлаждение циркуляционной воды в градирнях является наиболее экономичным и распространенным способом отвода тепла от промышленного оборудования в водооборотных циклах предприятий. Эффективность охлаждения испарительного аппарата во многом зависит от равномерности распределения контактирующих фаз – воды и воздуха – в объеме насадки.

В настоящее время на предприятиях химической промышленности РФ насчитывается более 1400 градирен, обслуживающих системы оборотного водоснабжения. Большинство из них построены в 1970-1980 г.г. и в настоящее время морально и физически устарели. Сконструированные в середине века насадочные устройства не обеспечивают энергоэффективной глубины охлаждения циркуляционной воды.

В связи с этим является перспективным использование в градирнях конструкции насадки, представленной на рисунке 1.

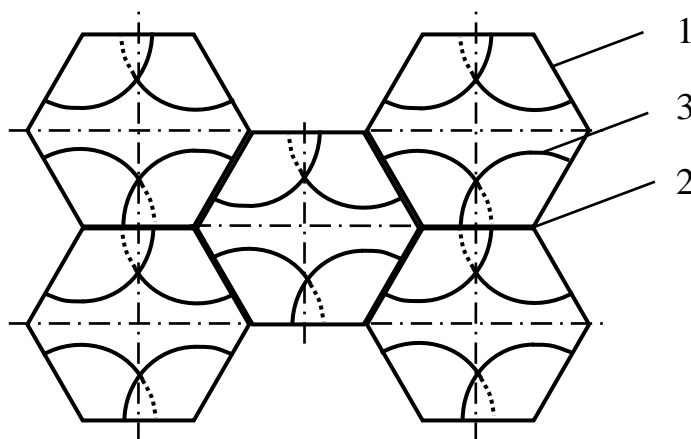


Рисунок 1 – Схема конструктивного исполнения насадки: 1 – пакет насадки; 2 – лист насадки; 3 – перегородки

Насадка состоит из развернутых по отношению друг к другу пакетов 1, выполненных из вертикально ориентированных листов 2 с выступами, образующими каналы между листами 2 для прохода контактирующих фаз. Причем каждый канал имеет в поперечном сечении вид правильного шестиугольника. Удвоенная толщина стенки, в местах соединения листов 2, в единый пакет 1 придает дополнительную жесткость конструкции. На внутренней поверхности шестиугольных каналов имеются перегородки 3, которые создают закрученную структуру воздушного потока. Стекающая вода, равномерно распределяется по периметру каналов, под действием центробежной силы капли, срывааемые потоком воздуха с пленки жидкости, снова

оседают на нее. Взаимодействуя с воздухом, пленка жидкости приобретает закрученное движение. Перегородки 3 расположены на расстоянии друг от друга по всей высоте насадки под некоторым углом к плоскости, перпендикулярной плоскости листа 2. Таким образом, вода движется по всей поверхности листов 2 в виде равномерной пленки, что существенно увеличивает площадь контакта газовой и жидкой фаз. Высокая скорость закрученного потока воздуха существенно увеличивает коэффициент массопередачи.

Экспериментальные исследования лабораторных образцов показали, что данная конструкция насадки позволяет решить проблему брызгоуноса с поверхности пленки жидкости при её совместном движении с потоком воздуха. Сокращение выбросов капельной влаги из градирен приводит к экономии водных ресурсов, которые идут на восстановление объема циркуляционной, а также повышению уровня экологической безопасности в районах действующих предприятий.

Таким образом, можно предположить, что применение в градирнях разработанной авторами насадки позволит увеличить глубину охлаждения оборотной воды, сократить выбросы влаги в окружающую среду, что в свою очередь способствует сокращению общего объема циркуляционной воды и соответственно снижению эксплуатационных затрат на электроэнергию и химическую подготовку оборотной воды.