

ваемое обратное водоснабжение. При обратном водоснабжении нагретая вода повторно используется после ее охлаждения путем частичного испарения в градирнях или специальных бассейнах. Иногда температура воды понижается при частичном ее испарении под вакуумом.

Воду широко применяют в качестве охлаждающего агента вследствие ее доступности и относительно высокого коэффициента теплоотдачи к поверхности.

Вместе с тем необходимо отметить, что в связи с интенсивным развитием промышленности применение воды в качестве охлаждающего агента для многих районов является фактором лимитирующим. Кроме того, использование воды промышленными предприятиями часто является источником загрязнения водоемов и требует осуществления комплекса мероприятий по очистке воды перед ее сбросом. Важнейшим элементом по охране окружающей среды является такая организация водоснабжения, при которой осуществляется замкнутый цикл, т.е. отсутствуют стоки воды в водоемы.

Следует также отметить, что использование воды в качестве охлаждающего агента связано с загрязнением наружной поверхности холодильников и конденсаторов, вследствие отложения накипи и других возможных загрязнений, содержащихся в воде. Это обстоятельство приводит к снижению коэффициента теплопередачи, а также ухудшению условий охлаждения и требует сравнительно трудоемкой периодической очистки поверхности охлаждения.

Важность и необходимость сокращения расхода воды на нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических заводах вытекает также из того, что расход воды на этих предприятиях высок и составляет от 30 до 150 м³ на 1 т нефти, а затраты на сооружение системы водоснабжения и канализации составляют 9–12 % стоимости всего завода.

Одним из важнейших мероприятий, позволяющих существенно снизить расход воды, является применение воздуха в качестве охлаждающего агента. В этом случае атмосферный воздух при помощи мощных вентиляторов нагнетается в аппараты воздушного охлаждения. Затраты энергии на привод вентиляторов во многих случаях меньше затрат энергии на водяное охлаждение, в которые входят затраты как на подъем воды из водоемов, так и на перемещение воды при обратном водоснабжении. Если учесть еще затраты, связанные с созданием и эксплуатацией системы канализации, а также ущерб, нанесенный вследствие загрязнения водоемов, то, как это показано многими технико-экономическими расчетами, применение воздуха в качестве охлаждающего агента является важным мероприятием для развития российской промышленности.

Достоинством воздуха как охлаждающего агента, является его доступность. Он практически не приводит к загрязнению наружной поверхности охлаждения. К недостаткам этого агента по сравнению с водой можно отнести сравнительно низкий коэффициент теплоотдачи со стороны воздуха, который можно скомпенсировать значительным обогреванием наружной поверхности теплообменных труб; сравнительно низкая теплоемкость [1,0 кДж/(кг·К)], вследствие чего массовый расход воздуха в 4 раза превышает расход воды; существенные колебания начальной температуры воздуха, обуславливаемые географическим местом расположения установки, временем года, а также временем суток. В стандартных аппаратах воздушного охлаждения предусматривается возможность частичного (на несколь-