

в теплообменной аппаратуре можно достигнуть, применяя конденсирующийся теплоноситель с более высокой температурой кипения.

В промышленной практике применяют такие теплоносители, как смесь дифенила и дифенилоксида, известную под названием даутерма, ртуть и др. Температура кипения даутерма при атмосферном давлении равна 257 °С, а при температуре 350 °С абсолютное давление насыщенных паров даутермы составляет приблизительно 0,6 МПа. Однако скрытая теплота его конденсации значительно ниже, чем для водяного пара и составляет 251 кДж/кг при атмосферном давлении. При нагреве до температуры выше 400 °С находит применение смесь азотнокислых и азотистокислых солей натрия и калия. Так, смесь солей, состоящая из  $\text{NaNO}_2$  (40 %),  $\text{NaNO}_3$  (7 %) и  $\text{KNO}_3$  (53 %) имеет теплоту плавления 81,6 кДж/кг, температуру плавления 142 °С, теплоемкость 1,6 кДж/(кг·К) и вязкость при 260 °С, равную 4 мПа·с, а при 538 °С — 1,0 мПа·с. В частности, такой теплоноситель применяется на установке каталитического крекинга с неподвижным слоем катализатора.

На нефтеперерабатывающих заводах в качестве теплоносителя для нагрева до температуры выше 200 °С часто используются высококипящие нефтепродукты. В этом случае теплоноситель нагревают в трубчатой печи, транспортируют к месту его использования, а после охлаждения возвращают в печь для нагрева.

Иногда в качестве теплоносителя применяют дымовые газы или горячий воздух, нагреваемый в топках под давлением. Недостатками такого теплоносителя являются низкий коэффициент теплоотдачи к теплообменной поверхности [обычно не выше 58 Вт/(м<sup>2</sup>·К)] и малая теплоемкость 1,05—1,26 кДж/(кг·К). Низкий коэффициент теплоотдачи может быть несколько скомпенсирован созданием более высокого температурного напора, что в случае использования дымовых газов не представляет затруднений.

В некоторых отраслях промышленности в качестве теплоносителя используют перегретую воду при температуре 350—360 °С, которая циркулирует в системе под давлением выше 20 МПа.

В некоторых контактных процессах нефтепереработки применяют твердые теплоносители, в качестве которых используют катализатор, кокс, малоактивный материал и др. Применение этих теплоносителей обычно связано с особенностями технологических процессов. Теплоносителями являются также все получаемые на нефтеперерабатывающих установках высокотемпературные потоки, тепло которых может быть использовано для нагрева сырья в регенераторах тепла.

Помимо топлива источником тепла может служить также электроэнергия. Применение электроэнергии в качестве источника тепла в нефтеперерабатывающей промышленности ограничено.

**Охлаждающие агенты.** Наиболее распространенным и дешевым охлаждающим агентом является вода, используемая для охлаждения до 30—35 °С. В процессе эксплуатации систем водоснабжения и канализации на нефтегазоперерабатывающих заводах происходит загрязнение сточных вод, зависящее от состава перерабатываемой нефти, профиля завода, состояния технологического оборудования, правильности подключения установок к системам канализации. Для уменьшения количества вредных веществ, которое сбрасывается в водоем со сточными водами на нефтегазоперерабатывающих заводах организуется проточное или так назы-