

**СТАБИЛИЗАТОР ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И БЕНЗИНА
С ПЕРЕКРЕСТНОТОЧНОЙ НАСАДКОЙ**

Особенность работы стабилизатора в составе установки гидроочистки Л-24-7 состоит в том, что в нем попеременно осуществляется стабилизация фракций дизельного топлива и бензина карачаганакского конденсата. Режимы стабилизации этих фракций значительно различаются. Так, стабилизация фракции дизельного топлива проводится при давлении 0,068 МПа, а фракции бензина — при 1,18 МПа. Плотность паров составляет соответственно 5,4 и 28 кг/м³. В связи с этим даже при одинаковом объеме пара фактор нагрузки по пару (*F*-фактор) [1] при стабилизации бензина примерно в 3 раза выше, чем при стабилизации дизельного топлива. Кроме того, работа стабилизатора характеризуется большими жидкостными и малыми паровыми нагрузками. Слабые инерционные свойства парового потока при малой его скорости по всему сечению колонны (0,15 м/с) не позволяют в достаточной степени турбулизовать жидкую фазу.

В этих условиях существующие конструкции контактных устройств тарельчатого типа не обеспечивают необходимую эффективность контактирования потоков в столь широком диапазоне изменения нагрузки по пару, особенно при высокой плотности жидкостного орошения. Поэтому тарельчатые контактные устройства в стабилизаторе предложено заменить регулярной насадкой, работающей в режиме перекрестноточного тепло- и массопереноса. Перекрестноточный способ взаимодействия обеспечивает независимость сечений для прохода потоков пара и жидкости, что позволяет при заданной плотности орошения по жидкости увеличить скорость потока пара (например, в насадочном слое — до 0,7–2 м/с и выше).

Из перекрестноточных насадочных блоков интересен по конструкции блок со спиральным движением пара [2]. Расположение насадочных пакетов в горизонтальном сечении стабилизатора (рис. 1) обеспечивает на каждой ступени трехкратное контактирование потока пара с движущейся сверху вниз жидкостью. В целом в аппарате сохраняется противоток. Пар от ступени к ступени движется через секторные вырезы в горизонталь-

ных распределительных перегородках. Благодаря увеличению скорости пара интенсифицируется турбулизация стекающей по насадочной поверхности распределенной пленки жидкости.

Над каждой ступенью, состоящей из размещенных в сечении колонны трех Т-образных насадочных блоков, установлен низконапорный пленочный распределитель жидкости специальной конструкции (рис. 2) [3]. Он представляет собой распределительную плиту с отверстиями, под которыми с помощью байонетного затвора закреплен отогнутый отражательный язычок. Струя падающей жидкости формирует на плоскости отражателя тонкую пленку с развитой

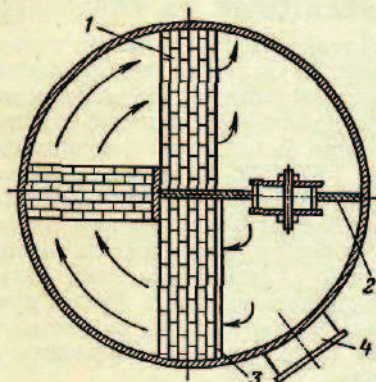


Рис. 1. Расположение блоков регулярной насадки в горизонтальном сечении стабилизатора:

1 — блок регулярной насадки панельного типа; 2 — вертикальная газонепроницаемая перегородка; 3 — сливная перегородка распределительной плиты; 4 — монтажный люк; стрелками показано направление движения пара.

поверхностью контакта, что особенно важно для перекрестноточного взаимодействия. Орошение насадочной поверхности в режиме плен-

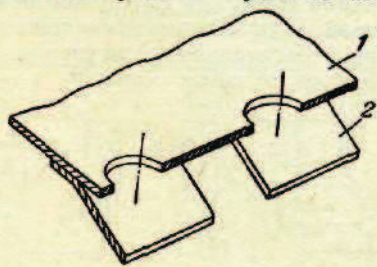


Рис. 2. Конструкция низконапорного пленочного распределителя жидкости:

1 — распределительная плита с отверстиями; 2 — наклонный отражательный язычок.

ного истечения в сочетании с турбулизацией потоком пара позволяет повысить эффективность контактирования фаз.

Насадочные блоки состоят из регулярной перекрестноточной насадки панельного типа (рис. 3), представляющей собой набор штампованных профилированных элементов из нержавеющей плетеной сетки или просечно-вытяжного листа [4], закрепленных с помощью дистанционных прокладок. Высота панели выбрана равной высоте конкретной насадочной ступени контакта, определенной по заданной скорости пара. Другие размеры насадочной панели выбраны исходя из возможности монтажа аппарата через существующие технологические люки.

Дистанционные прокладки служат также горизонтальными перераспределительными перегородками для жидкости. Они обеспечивают дополнительную турбулизацию стекающей пленки. С обратной стороны каждой панели имеются угловые крепления, придающие ей дополнительную механическую прочность. Панели насадки монтируют на каждой ступени контакта вертикальными рядами, ориентируя их плоскости перпендикулярно направлению движения пара.

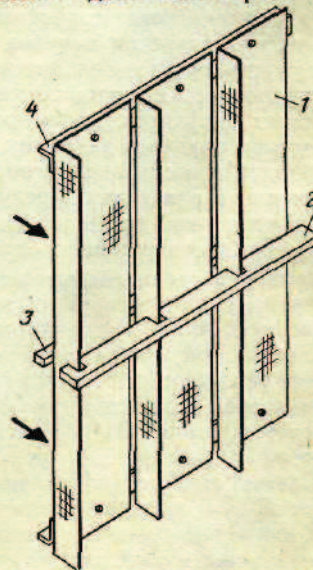


Рис. 3. Внешний вид регулярной перекрестноточной насадки:

1 — штампованные профилированные насадочные элементы; 2 — дистанционная прокладка; 3 — прижимная планка; 4 — угловое крепление; стрелками показано направление движения пара.

ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

УДК 665.637.8.013

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА
В ТРУБЧАТЫХ ПЕЧАХ УСТАНОВКИ АВТИ. В. Егоров, Р. М. Усманов,
В. М. Карпуть, Н. А. Евтюхин,
В. А. Симаков

Установка АВТ оснащена двумя огневыми трубчатыми печами для нагревания отбензиненного карачаганакского газового конденсата до температур его переработки: двухкамерной с наклонным сводом и двоянной, состоящей из атмосферной и вакуумной печей, имеющих одну общую стену и общую дымовую трубу.

Перед плановым капитальным ремонтом печей было необходимо: изучить состояние тепловой изоляции каждой печи с замером теплопотерь и дать рекомендации по ремонту отдельных элементов (стен, свода) футеровки; обособить в случае необходимости замену старой изоляции новой, более эффективной (низкой теплопроводности, небольшой плотности и т. д.); предложить мероприятия по повышению эффективности работы печи (улучшению процесса сгорания, отбору тепла от продуктов сгорания и др.).

Тепловой режим печей исследовали в течение 3 мес. Температура окружающего воздуха изменялась от -7 до 20 °С, температура газов на перевале двухкамерной печи — от 563 до 718 °С, на потолочном экране атмосферной печи — от 575 до 774 °С, вакуумной печи — от 589 до 750 °С. У двоянной печи наружные стены имели температуру $10,2-98,4$ °С, наружная поверхность свода — $111,8-181$ °С, у двухкамерной печи — соответственно $16,3-59,1$ и $35-94$ °С. Результаты измерений и расчета теплового режима печей представлены в таблице.

Потери тепла через свод двоянной печи достигают $42,6$ %, двухкамерной — $75,2$ % (из-за большой поверхности свода). Особенно велики потери тепла через свод вакуумной печи, у которой на некоторых участках свода удельный тепловой поток превышает 5000 Вт/м². Велики также потери тепла через разрушенные участки кладки стен печей (в расчетах не учитывались) и от неизолированных поверхностей

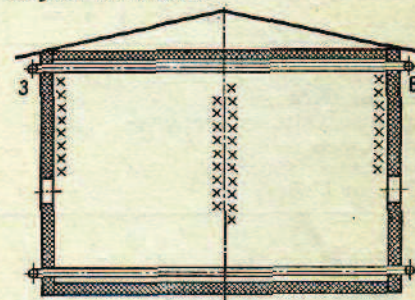
сырьевых труб. Для двухкамерной печи последние превышают 16 кВт.

На основании проведенных расчетов предложено при капитальном ремонте свод двоянной печи выполнить трехслойным с применением эффективных теплоизоляционных материалов. Это позволит снизить теплопотери в атмосферной печи в 6 раз, в вакуумной печи — в 15 раз и сэкономить в год $6,8$ тыс. руб. в результате снижения расхода топлива и повышения к. п. д. печи на $0,88$ %. Аналогичная замена старой изоляции на своде и торцевых стенах двухкамерной печи позволит сэкономить ~ 25 тыс. руб./год.

Для уменьшения коэффициента избытка воздуха следует устранить неплотности в ограждениях печей и газоходов, оборудовать печи устройствами для регулирования тяги, средствами контроля и автоматизации (газоанализаторами, регуляторами расхода топлива и др.).

В атмосферной печи (см. рисунок) предложено установить на западной и восточной стенах, а также в середине дополнительные вертикальные поверхности нагрева (змеевики) из горизонтальных труб, в вакуумной печи, на южной и северной стенах — поверхности нагрева из горизонтальных труб, соединен-

ных ретурбентами и расположенных ниже существующих поверхностей нагрева. В дымоходе двоянной печи рекомендовано установить дополнительную конвекционную поверхность нагрева в виде двух независимых змеевиков. Выбранный вариант расположения и конструкции дополнительных поверхностей позволит нагревать нефтяное сырье двумя потоками.



Поперечный разрез атмосферной печи:

З, В — западная и восточная стенки;
X — дополнительные поверхности нагрева.

Расчеты показывают, что в результате дооборудования двоянной печи дополнительными поверхностями нагрева из схемы установки АВТ можно исключить двухкамерную печь. При этом поток нефтепродукта после двоянной печи будет иметь такую же температуру, как и при проектной схеме.

Уфимский НПЗ

Ограждение печи	Температура наружной стенки, °С	Средний тепловой поток*, Вт/м ²	Площадь ограждения, м ²	Тепловые потери, кВт
<i>Сдвоенная печь</i>				
Стена				
северная	10,9—64,0	1175	78,0	91,7
южная	10,2—71,8	1480	78,0	115,4
западная	11,9—98,4	2585	112,7	291,3
восточная	10,2—74,8	2090	112,7	235,5
Свод	111,8—181,0	4200	129,6	544,3
<i>Двухкамерная печь</i>				
Стена				
северная	16,8—46,3	4144	43,2	17,9
южная	16,3—46,2	4005	43,2	17,3
западная	19,1—53,5	7351	74,1	54,4
восточная	17,1—59,1	8401	74,1	62,2
Свод	35—94	2010	228	458,3

* Измерен с помощью тепломера ИП-6.