

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

РТМ 26-02-54 - 80

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ  
УСТАНОВОК ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНЫХ  
ТОПЛИВ С БЛОКОМ МОНОЭТАНОЛАМИНОВОЙ  
ОЧИСТКИ.

Министерство химического и нефтяного  
машиностроения

МОСКВА

Разработан Всесоюзным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом нефтяного машиностроения "ВНИИнефтемаш".

Зам.директора института

*Чехлов*  
Чехлов  
Гришин

В.Г.Дьяков

Зав.отделом № 41

*Чехлов*  
Чехлов  
Гришин

Л.С.Мирзоян

Зав.отделом № 31

Б.Ф.Шибряев

Зав.лаб. № 31Л

А.С.Чехлов

С.н.с. отдела № 31

З.М.Калошина

С.н.с. отдела № 31

М.К.Старостина

С.н.с. отдела № 31

А.В.Шрейдер

М.н.с. отдела № 31

Т.Ш.Самсонова

Согласовано: Зав.отделом № 30

Ю.С.Медведев

Зав.отделом № 32

Г.З.Вашин

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ВЛО "Союзнефтеорг-  
синтез"

В.А.Рябов

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник ВЛО "Союзнефте-  
химсинтез"В. В. Пильевский  
12/21/80.

## РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Материальное оформление  
оборудования установок  
гидроочистки дизельных  
топлив с блокомmonoэтано-  
лонаминовой очистки.

РТМ 26-02-54-80

Вводится впервые  
с 1.01.81 г.

Настоящий РТМ распространяется на печи, реакторы, колонное, емкостное, теплообменное и конденсационно-холодильное оборудование, трубопроводы, запорную арматуру, насосы установок гидроочистки дизельных топлив с блоком monoэтаноламиновой очистки.

РТМ служит для выбора проектными организациями и нефтеперерабатывающими заводами материального исполнения оборудования без дополнительного согласования с ВНИИНЕФТЕМАШем.

**I. Химико-технологические мероприятия,  
снижение коррозии оборудования**

**I.1.** Высокотемпературное оборудование реакторного отделения установок гидроочистки дизельных топлив подвержено газовой коррозии, обусловленной наличием значительного количества сероводорода в горячих газовых потоках основного цикла. Агрессивное влияние сернистого ангидрида, образующегося в системе при регенерации катализатора, при высоких температурах мало ощущимо из-за сравнительно кратковременного воздействия. Значительно более опасным является образование полихлоровых и сернистых кислот при охлаждении аппаратуры после цикла регенерации. Эти кислоты реализуют склонность к межкристаллитной коррозии и межкристаллитное коррозионное растрескивание austenитных нержавеющих хромоникелевых сталей.

Высокие температуры и давления богатой водородом рабочей смеси вызывают наводороживание с последующим обезуглероживанием углеродистых и низколегированных сталей и снижение прочности и надежности аппаратов.

**I.2.** С целью предупреждения наводороживания и высокотемпературной сероводородной коррозии оборудования реакторного отделения его изготавливают из хромоникелевой стали типа 18-10Т. Снижение восприимчивости к межкристаллитной коррозии достигается применением стали с пониженным содержанием углерода марки 08Х18Н10Т.

**I.3.** Для повышения стойкости против образования склонности к межкристаллитной коррозии (МНК) змеевик радиантной секции сырьевой печи после изготовления следует подвергать стабилизирующему отыгру по режиму: нагрев при температуре 850-870° в течение 3-х часов, охлаждение на воздухе.

**I.4.** При использовании в качестве топлива мазута проектирование печных деталей должно предусматривать их защиту от ванадиевой коррозии путем снижения температуры до 650° или изоляции их от точной атмосферы.

**I.5.** Для предупреждения образования склонности к МНК в austenитном металле продуктов теплообменников (если они работают в условиях цикла регенерации), целесообразно температуру газов на входе в теплообменники после реакторов снижать до 430-450° подменыванием холодного инертного газа.

**I.6.** В избежание <sup>образования</sup> гидротермального конденсата, способного вызвать межкристаллитное коррозионное растрескивание змеевика сырьевой печи, плакирующего слоя корпуса и внутренних устройств реакторов,

Числ. № п/п	План. и Запл.	Баланс №	Числ. №	План. и Запл.
НН-254				

продуктовых теплообменников, трубопроводов обвязки реакторного блока необходимо перед остановками установки осуществлять продувку системы инертным газом, не содержащим сернистых соединений, при температуре не менее, чем на  $20^{\circ}$  выше точки росы газовой смеси в системе (при данном содержании влаги в инертном газе).

1.7. Коррозионноактивной средой блока моноэтаноламиновой очистки являются насыщенные сероводородом растворы МЭА при температурах выше  $50^{\circ}$ . В этих условиях наблюдается насыщивание углеродистой и низкомагниевых сталей, приводящее к коррозионному растрескиванию. Разложение и загрязнение раствора МЭА продуктами коррозии и другими механическими примесями также увеличивают скорость коррозии оборудования.

Для уменьшения вероятности коррозионного растрескивания оборудования из углеродистой стали блока МЭА-очистки необходимо соблюдать следующие технологические требования:

- а) подвергать часть поглотительного раствора фильтрации и регенерации;
- б) не следует допускать контакта моноэтаноламина и воздуха, используя для этого защитные "подушки" из инертного газа;
- в) использовать для приготовления раствора конденсат;
- г) степень насыщения раствора сероводородом должна быть не более 0,45 моль/моль МЭА, что соответствует 35 г/л  $H_2S$  в 15% растворе МЭА, а в регенерированном растворе МЭА должно содержаться не более 5 г/л сероводорода.

## 2. Материалы

2.1. Выбор марки и категорий углеродистой стали для изготовления аппаратов, а также для основного слоя двухслойной стали с пластирующим слоем из сталей 08Х13, 08Х18Н10Т определяется давлением, температурой стенки (минимальная отрицательная и максимальная расчетная) аппарата и технологическими свойствами материала в соответствии с ОСТ 26-291-71 "Сосуды и аппараты стальные сварные", Технические требования, Москва, 1974 год.

2.2. Стали марок 16ГС и 09Г2С применяются в тех же случаях, что и углеродистые стали, но их применение определяется размерами аппарата (  $r_d \geq 1200$  ).

Замена углеродистой стали на сталь 16ГС и 09Г2С обязательна в том случае, если аппараты устанавливаются в географических районах со средней температурой наиболее холодной пятидневки ниже минус  $40^{\circ}\text{C}$  или, если стенки аппарата, находящегося под давлением,

могут принимать температуру окружающего воздуха ниже минус 20°С.

По стойкости к общей (разномерной) коррозии в нефтяных средах стали 16ГС и 09Г2С практически не отличаются от углеродистой стали. Как и углеродистые стали они могут подвергаться коррозионному растрескиванию в условиях, указанных в п.2.3. При применении углеродистых или никелемаргированых сталей в таких условиях должны быть предусмотрены мероприятия по защите от коррозионного растрескивания.

2.3. Сосуды, аппараты и их элементы из углеродистых и никелемаргированных сталей, изготовленные методом штамповки или вальцовки (обечайки) и сварки, подлежат, согласно ОСТ 26-291-71, термической обработке для снятия внутренних напряжений, если они эксплуатируются в средах, вызывающих коррозионное растрескивание: при наличии в рабочей среде воды и сероводорода, парциальное давление которого в газовой фазе превышает 0,002 атм; в растворах щелочного натра концентраций равной или выше 10% при температурах равной или выше 50°С; в чистых растворах моноэтаноламина и в растворах моноэтаноламина, насыщенных сероводородом, при температурах выше 50°С. Для аппаратов, контактирующих с средами, способными вызывать сероводородное коррозионное растрескивание расчетное допустимое напряжение необходимо снизить до 0,4 от величины предела текучести.

В случае, если конструкция аппарата не допускает применения термообработки, следует использовать конструкционные материалы, стойкие к коррозионному растрескиванию (см. табл.2 поз.3+8, табл.3 поз.1+3), либо использовать химико-технологические методы защиты (изменение состава сред, температуры и пр.), либо осуществлять защиту аппаратов от воздействия среды торкретбетонной футеровкой (см.табл.3, поз.1+3,9,10).

В этих условиях оптимальным материалом является сталь 20Д4, обладающая повышенной стойкостью к сероводородному коррозионному растрескиванию. При применении этой стали допустимые напряжения могут быть повышенны до 0,5 от предела текучести.

2.4. В водородсодержащих средах при парциальном давлении водорода в технологической среде 25 и 50 кгс/см<sup>2</sup> предельно допустимыми температурами является соответственно:

- для углеродистых и никелемаргированных марок стали ВСт3сп, ВСт3сп, 0,10, 0,20, 0,20К, 16ГС, 09Г2С - 260°С и 240°С;
- для сталей марок I2ХМ и I2МХ - 450 и 400°С соответственно;
- для сталей I2Х2М1, I5Х5М, I5Х5М-У, I2Х8ВФ, Х9М, 08Х13, 08Х18Н10Т - в соответствии с ОСТ 26-291-71;

Инф. подл. подл. и даты	Полт. и даты
ИМ-254	

г) для двухслойного металла  $20^{\text{ст}}$ , 16ГС, 09Г2С+08Х13, 08Х18Н10Т  
-350°C;

д) для двухслойного металла 12ХМ, 12ХМ+08Х13, 08Х18Н10Т - 530°C

2.5. Водородостойкая сталь 12ХМ применяется для изготовления корпусов реакторов, сырьевых теплообменников в виде однослоистого металла или в качестве основного слоя в двухслойной стали 12ХМ+08Х18Н10Т.

2.6. Сталь 08Х18Н10Т применяется для изготовления змеевиков сырьевой печи, внутренних устройств и облицовки корпусов реакторов, трубных пучков сырьевых теплообменников, змеевика Холодильника отбора проб, трубопроводов обвязки реакторного блока.

2.7. Учитывая возможность реализации склонности к МКК и межкристаллитного коррозионного растрескивания при воздействии водного конденсата, образующегося в указанных в п.2.6. оборудованиях при составках установки, к основному металлу и сварным соединениям стали 08Х18Н10Т, 12ХМ+08Х18Н10Т необходимо предъявить требования стойкости к МКК по методу АМ, АМУ ГОСТ 6032-75.

Змеевик радиантной секции сырьевой печи после изготовления должен подвергаться стабилизирующему отжигу по режиму, указанному в п.1.3.

2.8. Двухслойные стали 12ХМ+08Х18Н10Т применяются для изготовления корпусов, патрубков и др. деталей реакторов, сырьевых (продуктовых) теплообменников, теплообменника сырья стабилизации. К основному металлу и сварным соединениям плакирующего слоя из стали 08Х18Н10Т предъявляется требование стойкости к МКК по методу АМ, АМУ ГОСТ 6032-75.

2.9. В условиях высокотемпературной сероводородной коррозии при температурах выше 250°C следует применять стали с различным содержанием хрома 15Х5М, 12Х8ВФ, 1ХМ, 08Х13, 08Х18Н10Т (см. справочное руководство "Коррозия и защита химической аппаратуры", т.9, из-во Химия, 1974).

2.10. В условиях воздействия сред, содержащих влажный сероводород, достаточно высокой устойчивостью обладают латуни. Поэтому конденсационно-холодильное оборудование, предназначенное для охлаждения и конденсации газопродуктовых смесей, содержащих сероводород и воду, следует изготавливать с применением латуни. Учитывая дефицитность в настоящее время латвов, целесообразно для указанных целей применять алюминиевую латунь ПАМШ 77-02-0,05 (ГОСТ 15527-70).

Инв. №/пом.	Пом. и деталь	Бланк инв. №	Лист №/бланк
ИИИ-054			

2. II. При изготовлении оборудования применяются сварочные материалы в соответствии с ОСТ 26-291-71.

### 3. Материальное оформление оборудования

3.1. Настоящее материальное оформление разработано для установок гидроочистки дизельных топлив с блоком моноэтаноламиновой очистки и обеспечивает нормативные сроки службы оборудования с учетом выполнения требований технологического регламента установки и химико-технологических мероприятий, перечисленных в п.п. I. I-I.7.

3.2. Приведенное ниже материальное оформление оборудования может применяться и для другого, не вошедшего в таблицы приложения, оборудования установки гидроочистки, появляющегося в процессе создания новых технологических схем, при сходных рабочих условиях.

3.3. Указанные в таблицах приложения № I-6 рабочие условия технологического оборудования соответствуют, в основном, таким для ранее выполненных институтом Ленгипроефтехим проектов установок гидроочистки дизельных топлив.

3.4. Продуктовый змеевик радиантной секции сырьевой печи должен выполняться, согласно п.п.2.6, 2.7 из стали 08Х18Н10Т. После изготовления змеевик должен быть подвергнут стабилизирующему отжигу. К основному металлу труб и сварным соединениям предъявляется требование стойкости к МКК (методы АМ, АМУ ГОСТ 6032-75).

3.5. Змеевик конвекционной секции изготавливается из стали 08Х18Н10Т без последующего стабилизирующего отжига. К основному металлу труб и сварным соединениям стали 08Х18Н10Т предъявляется требование стойкости к МКК (методы АМ, АМУ ГОСТ 6032-75).

3.6. Решетки и подвески печей и др. детали печей, работающие при температуре порядка 1000° в среде дымовых газов, должны выполняться из окалиностойкого литья стали 25Х23Н7С1. При применении в качестве топлива мазута температура стенки литых деталей, соприкасающихся с продуктами горения топлива, не должна превышать 650°C.

3.7. Защита реакторов от водородной и сероводородной коррозии осуществляется применением для корпуса водородостойкой стали 12ХМ или стали 10Х2ГМ с футеровкой теплоизоляционным торкрет-бетонным покрытием, снижающим температуру стенок реактора, и дополнительной защитой кожухом, толщиной 6-10 мм из стали 08Х18Н10Т.

Патрубки штуцеров для входа и выхода газосырьевой смеси должны выполняться из двухслойной стали 12ХМ+08Х18Н10Т или иметь наплавку

Номер № патр.	Номер штук №	Номер инв. №	Номер № патр.
III-254			

из стали типа 1В-ЮТ.

По согласованию с ВНИИИМЕТАШем допускается применение для корпусов реакторов двухслойного металла с основным слоем из стали 12ХМ и плакирующим слоем из стали 08Х18Н10Т.

Внутренние устройства реакторов должны изготавливаться из стали 08Х18Н10Т.

3.8. При изготовлении реакторов должна быть обеспечена, согласно ОСТ 26-291-71, стойкость к МКК основного металла и сварных соединений стали 08Х18Н10Т плакирующего слоя двухслойного металла 12ХМ-08Х18Н10Т (в случае биметаллических реакторов) и монометалла 08Х18Н10Т при изготовлении внутренних устройств реакторов как футерованных, так и биметаллических. Испытания на МКК проводятся по методу АМ, АМУ ГОСТ 6032-75.

3.9. Корпуса стабилизационной колонны, колонки стирки сероводорода и отдува сероводорода из бензина, абсорбера очистки циркуляционного и углеводородного газов, десорбера изготавливаются из углеродистой или низколегированной стали согласно п.п.2.2. Прибавка на коррозию (с) для указанных в настоящем разделе колонки до 4 мм.

Корпусы перечисленных колонн и верхняя (коническая) часть корпуса стабилизационной колонки подвергается термической обработке для снятия внутренних напряжений (согласно п.2.3).

Допускается изготовление корпусов аппаратов, указанных в п.3.9 из двухслойной стали с плакирующим слоем из стали 08Х13.

Съемные элементы ректификационных тарелок изготавливаются из стали 08Х13.

3.10. Сепараторы высокого и низкого давления, сепараторы бензина, сероводорода, насыщенного растворе МЭА, сепараторы на приеме и выходе джиккого компрессора, емкости циркулирующего раствора МЭА, дренажная емкость, фильтрная емкость, емкость сброса от предохранительных клапанов изготавливаются из углеродистых или низколегированных (16ГС) марок сталей согласно п.2.2. Защита от коррозии, сероводородного рассоления и растворения осуществляется прибавкой на коррозию (к расчетной толщине стенки) от 3 до 6 мм, применением термической обработки корпуса для снятия внутренних напряжений, либо антикоррозионной торкретбетонной футеровкой внутренней поверхности корпуса, толщиной 40-50 мм.

Для указанных в п.3.10 аппаратов возможен также применение двухслойной стали с плакирующим слоем из стали 08Х13. Корпусы остальных сепараторов и емкостей, а также фильтров (табл.3.4)

Изл. № подп.	Подп. и дата
ИИ-357	

должны изготавливаться из углеродистых марок сталей в соответствии с ОСТ 26-291-71 с прибавкой на коррозию 3 мм.

3.11. Сыревые (продуктовые) теплообменники, а также рибейлер стабилизационной колонны и теплообменник сырья стабилизации (в том случае, если теплоносителем в этих последних аппаратах служит газопродуктовая смесь) изготавливается по сборнику технических проектов ВНИИНЕФТЕМАШа НИ-766 для теплообменных аппаратов кожухотрубчатых с компенсатором на плавающей головке.

3.12. Сыревые теплообменники с температурой среды в кожухе выше 260° изготавливаются по шифру ЕМХ-4 (кожух, распредкамера из двухслойной стали 12ХМ+08Х18Н10Т, трубы из стали 08Х18Н10Т, решетки из стали 12Х18Н10Т). С целью экономии стали 08Х18Н10Т, при условии постоянства направления сырьевых и продуктовых потоков, кожух аппаратов может быть изготовлен из биметалла 12ХМ+08Х13. Сыревые теплообменники с температурой среды в трубках ниже 260° изготавливаются по шифру ХМ-1 (кожух, распредкамера из стали 12ХМ, трубы, решетки из стали 15Х5М).

3.13. Теплообменники сырья стабилизации изготавливаются по шифру М4 ГОСТ 14246-69 (кожух - углеродистая сталь, распредкамера - биметалл с плакирующим слоем из стали 08Х13, трубы, решетки - сталь 15Х5М) в том случае, когда теплоносителем в указанных аппаратах является стабильное дизельное топливо, идущее по кожуху. В том случае, когда теплоносителем в указанных аппаратах является газопродуктовая смесь, (идущая по трубам), материальное оформление теплообменников сырья стабилизации с температурой среды в трубах выше 260° принимается по типу шифра Б-11 (кожух - сталь 16ГС, распредкамера - биметалл 12ХМ+08Х18Н10Т, трубы - 08Х18Н10Т с термообработкой элементов кожуха для снятия внутренних напряжений в соответствии с п.2.3 (табл.5).

3.14. Рибейлер стабилизационной колонны изготавливается также по типу шифра Б-11 НИ-766.

3.15. Теплообменник сероводородной воды изготавливается по шифру М3 ГОСТ 14246-69 (кожух, распредкамера - углеродистая сталь трубы - латунь ЛАМи 77-2-0,05, трубные решетки - сталь 16ГС с наплавкой латунью ЛО 62-1 или биметалл 16ГС+ЛО-62-1 по ТУ-14-1-2667-79 с термической обработкой элементов распредкамеры для снятия внутренних напряжений в соответствии с п.п.2.3..

3.16. Теплообменник регенерированного раствора МЭА изготавливается по шифру М4 ГОСТ 14246-69 (кожух - углеродистая сталь, распредкамера - двухслойная сталь 16ГС+08Х13, трубы - сталь Х8, трубные решетки - сталь 15Х5М) с термической обработкой элементов

Шифр № подл.	Подл. и дата	Данные для подл.	Подл. и дата
НИ-766			

кожуха для снятия внутренних напряжений в соответствии с п.2.3.).

3.17. Кипятильники (испарители) отпарных колонн изготавливаются по шифру Б6 ГОСТ 15119-69 (кожух - углеродистая сталь, распределка-камера - биметалл ВСт3сп+12Х18Н10Т с трубами из стали 08Х22Н6Т).

3.18. Холодильники изготавливаются в соответствии с ГОСТ 14244-69. При наличии в рабочей среде сероводорода и капельно жидкой влаги в соответствии с п.2.10, трубы трубных пучков водяных холодильников изготавливаются из легированной мышьяком латуни ЛАМШ 77-2-0,05 (77% Си; 2% -А1) - исполнение М3. (см.табл. № 6, раздел А).

Холодильники, охлаждающие углеводородные среды, не содержащие влажного сероводорода, изготавливаются по шифру М1 с запасным трубным пучком.

3.19. Для водяных конденсаторов-холодильников газопродуктовой смеси, бензина должно быть принято исполнение по типу шифра М3 ГОСТ 14244-69 (кожух и распределительная камера - из углеродистой стали, трубы - из латуни ЛАМШ 77-2-0,05, решетки - с наплавкой латунью) с термической обработкой элементов кожуха (кожух, плавающая головка, крышка плавающей головки) для снятия внутренних напряжений в соответствии с п.2.3.

3.20. Для водяных конденсаторов-холодильников продукта верха отгонной колонны должно быть принято исполнение по типу М1 ГОСТ 14244-69 (кожух, распределительная камера - углеродистая сталь) с трубами из стали 08Х22Н6Т и термической обработкой элементов кожуха для снятия внутренних напряжений в соответствии с п.2.3.

3.21. Остальные холодильники (стабильного дизельного топлива, конденсата, регенерированного раствора МЭА, охлаждающей жидкости) принимаются по шифру М1 ГОСТ 14244-69 (углеродистое исполнение) с запасным трубным пучком.

3.22. Змеевик холодильника отбора проб изготавливается из стали 08Х18Н10Т.

3.23. Материальное оформление холодильников воздушного охлаждения выполняется в соответствии с действующей технической документацией на аппараты воздушного охлаждения.

3.24. Воздушный холодильник газопродуктовой смеси изготавливается по шифру Б2 для АВО с трубами из стали 15Х5М.

3.25. Воздушный холодильник пр-одукта верха стабилизационной колонны изготавливается по шифру Б5 для АВО с трубами из латуни ЛАМШ 77-2-0,05.

3.26. Воздушный холодильник стабильного дизельного топлива

Изд. 1-е подп.	Подп. и датс.	Форм. № 02-01-01	Прил. № 1
ЧН-354			

и раствора МЭА изготавливается по шифру Б1 для АВО (углеродистое исполнение).

3.27. Холодильники воздушного охлаждения продуктов верха отпарной колонии должны изготавливаться по шифру Б3 для АВО с трубами из стали 08Х22Н6Т.

### 3.27. Трубопроводы

3.27.1. Трубопроводы газепродуктовой смеси с температурой транспортируемой среды выше 380° согласно п.2.7 должны изготавливаться из стали 08Х18Н10Т с прибавкой на коррозию 1 мм. К основному металлу и сварным соединениям труб предъявляется требование стойкости к МКК.

3.27.2. Трубопроводы газосырьевой и газепродуктовой смесей с температурой среды от 260 до 380°С изготавливаются из стали 15Х5М (15Х5) с прибавкой на коррозию 3 мм.

3.27.3. Трубопроводы газосырьевой и газепродуктовой смесей с температурой перекачиваемой среды ниже 260° изготавливаются из углеродистой стали (ст.20) с прибавкой на коррозию 3 мм.

3.27.4. Трубопроводы инертного газа, технического воздуха, водяного пара, теплового газа, мазута должны выполняться из углеродистой стали с прибавкой на коррозию 1 мм.

3.27.5. Остальные трубопроводы выполняются из углеродистой стали с прибавкой на коррозию 3 мм.

3.27.6. При наличии в перекачиваемой среде сероводорода и капельно-жидкой влаги, а также раствор МЭА, насыщенный сероводородом, согласно п.2.3 сварные соединения труб из углеродистой стали подвергались термической обработке для снятия внутренних напряжений.

### 3.28. Трубопроводная арматура

3.28.1. Для трубопроводов, указанных в п.3.27.1 применяются задвижки клиновые с выдвижным шпинделем типа ЗКЛ-2 и вентили запорные муфтовые типа ВМ-160.

3.28.2. Колпук, кранка, клин, шпиндель, сальник, прокладки задвижек, указанных в п.3.28.1 изготавливаются из стали 10Х18Н9Т. Уплотнительные поверхности затвора наплавляются стальдителем. К металлу деталей задвижек предъявляется требование стойкости к МКК по методу АМ, АМУ ГОСТ 6032-75.

Инв. №	Полк. и ячейка	Однокл. Инв. №	Лист. №	Нач. №
				НН-954

3.28.2. Для запорных вентилей, указанных в п.3.28.1, корпус, сальники, золотник, шпиндель изготавливается из стали 10Х18Н9ТЛ. К металлу вентилей предъявляется требование стойкости к МКК.

3.28.4. Для трубопроводов, указанных в п.3.27.2., применяются задвижки клиновые с видимым шпинделем типа ЗКЛ-2, клапаны обратные поворотные фланцевые типа КОЛ-200-40, клапаны специальные пружинные предохранительные фланцевые типа СПНК-4р, вентили запорные муфтовые типа ВМ-160.

3.28.5. Основные детали задвижек, указанных в п.3.28.4., изготавливаются из следующих материалов: корпус, краники - из стали 20Х5Т-Л.

Уплотнительные поверхности затвора изготавливаются путем наплавки стальита на колыца корпуса и диски.

3.28.6. Корпусы предохранительных и обратных клапанов, вентилей, указанных в п.3.28.4., изготавливаются из сталей марки 20Х5Т-Л. Уплотнительные поверхности клапанов упрочняются твердым сплавом.

3.28.7. Для трубопроводов из углеродистых марок сталей применяются задвижки клиновые с видимым шпинделем типа ЗКЛ-2 и ЗКЛНЭ, клапаны пружинные предохранительные фланцевые типа СПНК; клапаны специальные пружинные предохранительные фланцевые типа СПНК-4р; клапаны обратные поворотные фланцевые типа КОЛ-50-40; вентили запорные фланцевые типа 15СВН; вентили запорные муфтовые типа ВМ-160; краны трехходовые со снязкой фланцевые типа КТС-16 из следующих материалов:

а) задвижки клиновые:

корпус, краники, клины, шпиндель, сальники - из стали 20Л-Л, 20Л-Ш

б) вентиль запорный:

корпус, краники, золотник, шпиндель из стали 20Л-Л, 20Л-Ш.

в) предохранительные клапаны:

корпус - из стали 20Л-Л, 20Л-Ш или 25Л-Л, 25Л-Ш.

Уплотнительные поверхности клапанов упрочняются твердым сплавом.

3.28.8. Фитинги (угольники, тройники, кресты, переходники) для трубопроводов из стали 08Х18Н9ТЛ должны изготавливаться из стали 10Х18Н9ТЛ. К металлу фитингов (согласно п.2.?) предъявляется требование стойкости к МКК. Для трубопроводов из стали 15Х5М фитинги должны изготавливаться из стали 15Х5М-Л, для трубопроводов из углеродистой стали - из стали 25Л-Л, 25Л-Ш.

Номер и дата	Год	Месяц
НМ-84		

## 3.29. Насосы

3.29.1. Для перекачивания технологических сред применяются в основном насосы центробежные нефтяные.

Температура перекачивания жидкостей не выше 400°C.

3.29.2. Детали проточной части указанных выше насосов изготавливается из углеродистых марок сталей (исполнение "А" ГОСТ 10168-68) и применяются при температурах от - 30° до +400°C.

3.29.3. Насосы из серого чугуна (исполнение "Ч" ГОСТ 12878-67) допускается применять для перекачивания тех же сред, что и насосы с исполнением "А", но в температурном интервале перекачиваемой жидкости от 0°C до 250°C.

Инв. №-номер	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист №	Лист №	Печать и дата
ИИ-95-Ч					

## Приложение

## ТАБЛИЦЫ

материального оформления оборудования  
установок гидроочистки дизельных топлив  
с блокомmonoэтаноламиновой очистки

Номер	Номер и дата	Виды и объемы	Номер и дата
НМ-854			

## ТРУБЧАТЫЕ ПЕЧИ

№ пп	Наименование аппарата	Рабочие условия			Характеристика рабочей среды	Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснование методов защиты от коррозии	К - скорость коррозии, мм/год
1	2	3	4	5	6	7	8	
I	Печь сырьевая	<u>Цикл реакции</u>						
		66	340-400		Дизельное топливо в паровой и жидкой фазе с содержанием S до 2,5 % вес. Водородсодержащий газ с содер- жанием H <sub>2</sub> до 90% об., H <sub>2</sub> S до 0,1 % об., влага	Змеевики радиантной и конвекционной сек- ций - из стали 08Х18Н9Т e=1 мм. Змеевики радиантной секции после изго- твления подвергнут стабилизирующему от- жигу. К основному металлу и сварным соединениям стали 08Х18Н9Т предъ- вить требования стой- кости к МКК	п.п. 2,7. 3,4 3,5	K 08Х18Н9Т до 0,10 мм/ год
		<u>Цикл регенерации</u>						
		36	420-540		Паровоздушная смесь: CO <sub>2</sub> - до 4% об., SO <sub>2</sub> -до 0,2% об., O <sub>2</sub> - до 18% об. (при прокалке), N <sub>2</sub> - до 8 % об., остальное - водяной пар			
2	Печь стабилизации до 16		290-345		Стабильное дизельное топливо с содержанием серы 0,2% вес.	I5Х5М, с=4 мм		K ≤ 0,30 I5Х5М

Таблица 2

## РЕАКТОРНОЕ И КОЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

№ пп	Наименование аппаратов	Рабочие условия	Характеристика рабочей среды	Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснование методов защиты от коррозии	К - скорость коррозии, мм/год	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Реактор	<u>Цилиндр реактора</u>					
		до 64	425	Газопропутковая смесь в т.ч. дизельное топливо, водород - I2ХМ, 10Х2ГМ с защитой термостойкой футеровкой ( $\phi \geq 1200$ мм) $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 3% об., влаги до 1,5 кг/м <sup>3</sup>	п.п. I.6, 2.6, 2.8, 3.8.	<u>08Х18Н9Т</u> до 0,10 мм/год	
				Корпус: I вариант - из стали 2 варианта - из двухслойной стали I2ХМ+08Х18Н9Т. Внутренние устройства из стали 08Х18Н9Т. К основному металлу и сварным соединениям стали 08Х18Н9Т предъявлять требования стойкости к Мет			
		<u>Цилиндр пароводяной регенерации</u>					
		36	540	Паровоздушная смесь: $C_2$ - до 4% об., $S O_2$ - до 0,2% об., $O_2$ - до 18% об. (при прокалке), $N_2$ - до 8% об., остальное - водяной пар	Перед установками аппарата необходимо предварять газом либо инертным газом (без сернистых соединений) при температуре на 20°C выше точки росы газовой смеси в аппарате		
2	Стабилизационная колонна	II	верх I70	<u>Верх:</u> пари бензина, водяной пар, углеводородный газ с содержанием $H_2$ до 10% об., $H_2S$ до 20% об.	Корпус: I вариант - из углеродистой стали, с=4 мм. Термическая обработка верхней (конической) части для снятия внутренних напряжений.	п.п.2.3, 3.9	<u>углерод.ст.=0,40</u> <u>08Х13 =0,03</u>
			ниж 350	<u>Низ:</u> стабилизированное дизельное топливо с содержанием серы до 0,2 % вес	2 вариант - из двухслойной стали ВСТ30П, 16ГС + 08Х13. Съемные элементы ректификационных тарелок - из стали 08Х13.		

	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Абсорбер очистки пар- углеводородного газа	до 64	38-60	Водородосодержащий газ с содержанием $H_2$ до 9% об., $H_2S$ до 3% об. 15% раствор МЭА с содержа- нием $H_2S$ до 35 г/л	Корпус: I вариант - углеродистая п.п. 2.3 сталь, с=4 мм. Термообработка для сня- тия внутренних напряжений. 2 вариант. Двухслойная сталь ВетЗсп, И6ГС+08Х13. Съемные элементы ректификацион- ных тарелок - сталь 08Х13	п.п. 2.3 3.9 $K_{углер.ст.} \leq 0,20$ $K_{08Х13} \leq 0,10$		
4	Абсорбер очистки углеводородного газа	II	38-50	Углеводородный газ с содер- жанием $H_2$ до 50% об. $H_2S$ до 10% об., 15% раствор МЭА с содержанием $H_2S$ до 30 г/л	Корпус: I вариант - углеродистая п.п.2.3. сталь, с=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений. 2 вариант - двухслойная сталь ВетЗсп, И6ГС+08Х13. Съемные элементы ректификацион- ных тарелок - сталь 08Х13	п.п.2.3. 3.9 - - -		
5	Абсорбер очистки углеводородного газа стабилизации	5	50	Углеводородный газ с содер- жанием $H_2S$ , $H_2$ до 10% об., 15% раствор МЭА с содержа- нием $H_2S$ до 20 г/л	Корпус: I вариант - углеро- дистая сталь, с=4 мм. Термо- обработка для снятия внутрен- них напряжений. 2 вариант - двухслойная сталь ВетЗсп, И6ГС+08Х13. Съемные элементы ректификацион- ных тарелок - сталь 08Х13.	п.п.2.3. 3.9 $K_{углер.ст.} \leq 0,20$		
6	Колонна отпарки сероводорода	3	107	Углеводородные газы, серо- водород, водяной пар	Корпус: I вариант - углероди- стая сталь, с=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений. 2 вариант - двухслойная сталь ВетЗсп, И6ГС+08Х13 Съемные элементы ректификационных тарелок - сталь 08Х13	п.п.2.3. 3.9 $K_{углер.ст.} \leq 0,40$ $K_{08Х13} \leq 0,10$		

## Продолжение таблицы 2

РТМ-26-02-54-00 Стр. I9

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Каленка отдува сероводорода из бензина	10	50	Углеводородный газ с содержанием Н <sub>2</sub> до 50% об., Н <sub>2</sub> <sup>S</sup> до 7% об., неустабильный бензин, влага	Корпус: I вариант - углеродистая н.к.2.3, X сталь, с-4 м. Термообработка 3,9 для снятия внутренних напряжений. 2 вариант - двухслойная сталь ВСтЗен, 16ГС+08Х13. Съемные элементы ректификацион- ных тарелок - сталь 08Х13	$X_{\text{угл.стали}} \leq 0,40$	$X_{08Х13} \leq 0,10$
8	Отгонная колонна (десервер)	6	110-130	15% раствор МЭА, Н <sub>2</sub> <sup>S</sup> до 20% об.(верх.), пары Н <sub>2</sub> 0	Корпус: I вариант - углеродистая н.к.2.3., X сталь, с-4 м. Термообработка 3,9 для снятия внутренних напряжений. 2 вариант - двухслойная сталь ВСтЗен, 16ГС+08Х13. Съемные элементы ректификацион- ных тарелок - сталь 08Х13	$X_{\text{угл.стали}} \leq 0,30$	$X_{08Х13} \leq 0,10$

Назначение аппарата	Рабочие условия			Характеристика рабочей среды	Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснование методов за- щиты от кор- розии	К - скорость коррозии, мм/год
	Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Температу- ра, °С	Характеристика рабочей среды				
I	2	3	4	5	6	7	8

Цикл реакции

I. Сепаратор продук- до 64 50 Нестабильный гидрогенизат с содержа-  
твом высокого  
давления ием  $H_2S$  до 0,3% вес.; влага.  
Водородсодержащий газ с содержанием  
 $H_2$  до 90% об.;  $H_2S$  до 3% об.

Корпус:  
1 вариант - углеродистая сталь;  
с=61 мм; термообработка для силь-  
тия напряжений.  
2 вариант - углеродистая сталь;  
С=3 мм, защита торкретбетонной  
футеровкой. Инструкция ВНИИНЕФ-  
ТЕМАШ № 4-35-1979.  
3 вариант - двухслойная сталь  
ВСт3сп + 08Х13

п.п.2.3.,  
3,10  $K_{угл.ст.} \leq 0,40$   
 $K_{08Х13} \leq 0,10$

Цикл газовоздушной регенерации

64 50 Водный р-р  $/H_2CO_3$  10+2% вес.;  
 $/aHCO_3$ ,  $/a_2S_0_3$  2-8% вес.;  
Газ:  $CO_2$  - до 12% об.,  $O_2$  до 3% об.;  
 $CO$  - до 0,4 % об.; остальное -  $/_2$

Цикл реакции

2. Сепаратор продук- II 50 Нестабильный гидрогенизат с содержа-  
твом низкого  
давления ием  $H_2S$  до 0,3% вес.; влага.  
Углеводородный газ с содержанием  
 $H_2$  до 50% об.,  $H_2S$  до 10% об.  
влага

Корпус:  
1 вариант - углеродистая сталь;  
С=64 мм.  
Термическая обработка для силь-  
тия внутренних напряжений.

п.п.2.3.,  
3,10

$K_{угл.ст.} \leq 0,40$   
 $K_{08Х13} \leq 0,10$

Цикл газовоздушной регенерации

II 50 Водный р-р  $/H_2CO_3$  10+2% вес.,  
 $/aHCO_3$ ,  $/a_2S_0_3$  2-8% вес.,  
 $CO_2$  - до 12% об.,  $O_2$  - до 3% об.,  
 $CO$  - до 0,4 % об., остальное  $/_2$ .

2 вариант - углеродистая сталь;  
С=3 мм, защита торкретбетонной  
футеровкой. Инструкция ВНИИНЕФ-  
ТЕМАШ № 4-35-1979.  
3 вариант - двухслойная сталь  
ВСт3сп+08Х13.

3.	Сепаратор бензина	II	50	Бензин; углеводородный газ с содержанием $H_2$ до 15% об., $H_2S$ до 20% об., вода.	Корпус: I вариант - углеродистая сталь; C=4 мм. II вариант - углеродистая сталь; C=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений. 2 вариант - углеродистая сталь; C=3 мм., защита термостабильной фторированной. Инструкция ИНИИГА-ТЕМАШ и И-35-1979. 3 вариант - двухслойная сталь ВСт3сп+08Х13	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,40$ $K_{08Х13} \leq 0,10$
4.	Сепаратор циркуляционного водородсодержащего газа	до 64	50	Водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 0,2% об.; 15% водный раствор МЭА	Корпус из углеродистой стали; C=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,20$
5.	Сепаратор насосного раствора МЭА	II	55	15% раствор МЭА, исключенный $H_2S$ - 3,5 г/л, углеводородный газ; $H_2S$ ; бензин	Корпус из углеродистой стали; C=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,20$
6.	Сепаратор отброса пром	до 64	40	Циркуляция Водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 3% об.; нефтепродукт; вода.	Корпус из углеродистой стали; C=4 мм. Термическая обработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 1,00$
7.	Поглотитель сероводорода	до 5	40-50	40-60% раствор моновстановламина, $H_2S$ - до отработки	Корпус из углеродистой стали; C=4 мм. Термическая обработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,20$
8.	Сепаратор масляных производ	3	50	Циркуляционный газ с содержанием $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 0,2% об., Масло - 0,9 т/м <sup>3</sup>	Углеродистая сталь; C=4 мм	п.3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,20$

## Продолжение таблицы 3

	1	2	3	4	5	6	7	8
9. Сепаратор серо-водорода	5	40-50	$H_2S$	, водный конденсат, бензин	Корпус: п.2.3. $K_{угл.ст.} \leq 0,40$ I вариант - углеродистая сталь; п.3.10 С=3 мм. Задита торкретбетонной футеровкой. 2 вариант - углеродистая сталь; С=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений.			
10. Горячий сепаратор	48	300	Газопродуктовая смесь, нестабильный гидрогенизат с содержанием $H_2S$ до 0,3% вес. влаги. Водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 3% об.	I. Корпус из углеродистой стали; п.2.3 ., $K_{угл.ст} \leq 0,30$ мм С=4 мм. Задита торкретбетонной футеровкой. п.3.10 $K_{08Х13} \leq 0,10$ мм 2. Корпус из биметалла угл.ст. + 08Х13				

## ЕМКОСТИ, ФИЛЬТРЫ

Таблица 4

№ пп	Наименование аппарата	Рабочие условия			Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснование материалов и методов защиты от коррозии	К - скорость коррозии, мм/год
		Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Темпера- тура, °C	Характеристика рабочей среды			
I	2	3	4	5	6	7	8
1.	Емкость сырьевой	5-II	60	Дизельное топливо с содержанием серы до 1,4% вес; влага; углеводородный газ с содержанием $H_2$ до 60% об.; $H_2S$ до 0,2 % об. в качестве газовой подушки	Корпус из углеродистой стали; С=4 мм	п.3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,40$
2.	Емкость циркулирующего раствора МЭА	5	60	15%-ный раствор МЭА с содержанием $H_2S$ 5 г/л, инертный газ	Корпус из углеродистой стали; С=3 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений	п.3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,10$
3.	Резервная емкость МЭА	5	50	15%-ный раствор МЭА с содержанием $H_2S$ до 35 г/л. Инертный газ.	Корпус из углеродистой стали; С=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,20$
4.	Емкость антивспенивателя	0,5	50	2%-ный раствор антивспенивателя в растворе МЭА	Корпус из углеродистой стали; С=2 мм	п.3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,10$
5.	Емкость фекальная	3	200	Водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об.; $H_2S$ до 10% об.; нефтепродукты; влага.	Корпус: Углеродистая сталь; С=3 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,10$
6.	Емкость сброса гидростатический предохранительных клапанов	гидростатический 200		Водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об., углеводородный газ с содержанием $H_2S$ до 10% об., нефтепродукты, влага	Корпус: Углеродистая сталь, с=3 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений.	п.п.2.3., 3.10	$K_{угл.ст.} \leq 0,10$

1	2	3	4	5	6	7	8
7. Емкость ингибитора коррозии гидростатическое	50	Ингибитор коррозии в нефтепродукте (I-5% р-р ИКБ-2 в толуоле)	Корпус - углеродистая сталь, с = I мм п. 3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,10$			
8. Дренажная емкость	0,7	80	Нефтепродукт, углеводородный газ с содержанием $H_2S$ до 10 % об., вода (раств. $H_2S$ )	Корпус: Углеродистая сталь, С= 4 мм Термообработка для снятия внутренних напряжений.	п.п.2.3, 3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,40$	
9. Емкость охлаждаемой жидкости гидростатическое	50	55%-ный р-р этиленгликоля	Корпус из углеродистой стали; С=3 мм п. 3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,3$			
10. Фильтр для раствора МЭА	I6	40	I5%-ный раствор МЭА с содержанием $H_2S$ 5 г/л	Корпус из углеродистой стали; С=3 мм п.3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,2$		
11. Фильтр сетчатый для пара	10	300	Водяной пар	Корпус из углеродистой стали; С=6 мм п.3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 1,0$		
12. Фильтр сырьевой	II	60	Дизельное топливо с содержанием серы до 1,4% вес.; влага	Корпус из углеродистой стали; С=2 мм п.3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,1$		
13. Фильтр стабильного дизельного топлива	до II	60	Стабильное дизельное топливо с содержанием серы 0,2 %	Корпус из углеродистой стали; С=2 мм п.3.10	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,1$		
14. Фильтр бензина	7	45	Нестабильный бензин; $H_2S$ ; влага	Корпус из углеродистой стали; С=4 мм. п.п.3.10., Термообработка для снятия внутренних напряжений	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,3$		
15. Емкость щелочи или соды гидростатическое	50	7+10% р-р щелочи или соды	Корпус из углеродистой стали; с=I мм. п.2.3 Термообработка для снятия внутренних напряжений	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,01$			
I 6. Смеситель газов регенерации	40	280	Газовоздушная смесь $CO_2$ до 3% об., $O_2$ до 3% об., $CO$ до 0,4% об., $S_2$ до 0,1 % об., оставшее $N_2$ и р-р соды или щелочи $Na_2CO_3$ , $NaHCO_3$ , $(NaOH)-10+2%$ вес., $NaHSO_3$ , $Na_2S_0_3$ . 2+8% вес	Корпус из биметалла Ст. 3, 16ГС+08Х13	п.2.3	$K_{08Х13} \leq 0,2$	

17. Емкости отработан- гидроста- ной щелочи (соды) тическое	40 (cc)	2-10% -ный р-р щелочи (соды), содержащий $\text{NaHSO}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , $\text{NaHCO}_3$ .			Корпус из углеродистой стали; С=4 мм. п.2.3.						$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,2$
18. Емкость сырья	II	I вариант до 60 2 вариант до 220	Дизельное топливо с содержанием серы до 2,5% вес., газовая по- душка - углеродистый газ, содержащий $\text{H}_2\text{S}$ до 0,2% об., влагу или газ с содержанием $\text{H}_2$ до 90% об. и $\text{H}_2\text{S}$ до 0,2 % об.		Корпус из углеродистых марок сталей; с=4 мм. Термообработка для снятия внутренних напряжений						$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,4$

## ТЕПЛООБМЕННИКИ

Таблица 5

Номер пп аппарат	Наименование	Рабочие условия					Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснова- ние мето- дов защи- ты	К-о- кость кор- розии, мм/год	
		Трубное пространство	Межтрубное пространство	Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Темпера- тура, °С	Характеристика рабо- чей среды				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Цикл реакции</u>										
1. Термообменник сырьевой	до 64	425-130	Газопродуктовая смесь в парах и жидкости с содержанием серы до 0,2% вес., водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% об., $H_2S$ до 3% об., влага	64	70-350	Газосырьевая смесь с содержанием серы до 1,4% вес., водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% вес., $H_2S$ до 0,2% вес.	При температуре среды п.п.3. II, К 08Х19Н10Т ≤ 3,12	08Х19Н10Т ≤ 0,01	$K_{12ХМ} \leq 0,1$	
<u>Цикл газовоздушной регенерации</u>										
	36	425-280	Газовоздушная смесь $CO_2$ - до 12% об., $O_2$ - до 3% об., $CO$ - до 0,4% об., $SO_2$ - до 0,2% об., остальное - $N_2$	36	70-240	Газовоздушная смесь $N_2$ , $CO_2$ , $O_2$ .	При температуре среды п.п.2.3., К 08Х19Н10Т ≤ 3,13	08Х19Н10Т ≤ 0,03	$K_{16ГС} \leq 0,1$	
2. Термообменник сырья стабилизации	до 64	357-281	Газопродуктовая смесь в парах и жидкости с содержанием серы до 0,2% вес., водородсодержащий газ с содержанием $H_2$ до 90% вес., $H_2S$ до 3%	16	172-250	Нестабильное дизельное топливо с содержанием $H_2$ до 0,02% об., $H_2S$ до 0,2% об..	Исполнение по типу киф-ра БИ НИ-766 с термо-обработкой элементов корпуса для снятия внутренних напряжений	08Х19Н10Т ≤ 3,13	0,03	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.	Теплообменник сырья стаби- лизации	II 16 50-250	Нестабильное дизельное топливо $H_2$ до 0,02% об., $H_2S$ до 0,2% об.	II 310-120	Стабильное дизельное топли- во с содержанием серы до 0,2% вес	Исполнение М4 по ГОСТ 14246-69	п.3.И3 $K_{\text{угл.ст.}}$ до 0,1 $K_{\text{X5M}}$ до 0,1				
4.	Теплообменник регенерирован- ного раствора МЭА (раствор- раствор)	II 45-100	Насыщенный раствор МЭА, содержащий $H_2S$ до 35 г/л	5 I30-65	Регенерированный раствор МЭА	I. М4 по ГОСТ 14246- 69 с трубами из ста- ли IX; Термообработка коку- ха и кримпек для ся- тия внутренних напра- жений 2. Б1 по ГОСТ 14246-69	3.И6 (в насыщенном растворе) $K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,02$ (в регенериро- ванным р-ре)				
5.	Кипятильник отпарной ко- лонны	6 I30	15% раствор МЭА, $H_2S$ , пары воды	5 I65	Водяной пар	Исполнение 56 по ГОСТ 14246-69 с труба- ми из стали 08Х22Н6Т	п.п.2.3, $K_{08X22N6T} \leq 0,1$ 3.И7 $K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,4$				
6.	Теплообменник сероводородной воды	II 38-73	Сероводородная вода	3 I07-74	Водяной конденсат	Исполнение по шифру М8 ГОСТ 14246-69 с трубами из латуни ЛАМШ 77-2-0,05	п.п.2.3, $K_{\text{угл.ст.}}$ до 0,40 2.И0, $K_{\text{ЛАМШ77-2}} -0,05$ -0,10				
7.	Теплообменник нагрева сырья стабильным топ- ливом	II,5 до 220	Дизельное топливо с со- держанием серы до 2,5% вес	II до 270	Стабильное дизельное топливо с содержанием серы до 0,2% вес., влага растворенная	Исполнение М1 ГОСТ 14246-69	$K_{\text{угл.ст.}} \leq 0,1$				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. Теплообменник парогазовой смеси	13	до 200	Нестабильный гидрогенизат $\rho_4^{20} = 0,795$ с содержанием серы до 0,2% вес., $H_2S$ до 1% вес., влага в парах	48	до 300	Парогазовая смесь; $H_2S$ до 3% об., гидрогенизат в парах и жидкости; $\rho_4^{20} = 0,795$ . Влага в парах.		Кожух - при $\phi \leq 600$ мм, ст. I2XM, при $\phi > 600$ мм ст. 3+08Х13, распределитель из углеродистых марок стали. Трубы - 08Х18Н10Т. Решетки - I2Х18Н10Т. Т/о распределитель.	$K_{I2XM} \leq 0,25$			$K_{08Х18Н10Т} \leq 0,010$
9. Котел-утилизатор	6	до 170	Парогазовая смесь; водород до 90% об., $H_2S$ до 3% об., гидрогенизат в парах и жидкости, влага в парах, ИКБ-2, ИКБ-4 до 0,0025% и без ингибитора	48	до 300	Водяной конденсат и пар		Кожух из углеродистых марок стали, $C = 4$ мм. Трубы - сталь 15Х5М.		$K_{угл.ст.} \leq 0,8$		

## КОНДЕНСАЦИОННО-ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Таблица 6

## А. Холодильники водяного охлаждения

Назначение аппарата	Рабочие условия					Материал и методы защиты от коррозии	Обоснование методов за- щиты от коррозии	К - скорость коррозии, мм/год
	Давление кгс/см <sup>2</sup>	Темпера- тура, °С	Характеристи- ка рабочей среды	Давление кгс/см <sup>2</sup>	Темпера- тура, °С			
	Трубное пространство		Межтрубное пространство					
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Холодильник газопродукто- вой смеси	10	25-38	Вода оборотная	64	45-38	Дизельное топливо, бензин, водородс- одержащий газ с со- держанием Н <sub>2</sub> до 90% об., Н <sub>2</sub> § до 3% об., влага	Исполнение по типу инфра МЗ п.п. 2.3., ГОСТ И4244-69 с трубами из латуни ЛАММ 77-2-0,05. При- ставка из коррозии по кожуху 5 мм. Элементы кожуха под- вергнуты термической обра- ботке для снятия внутренних напряжений.	К угл.ст. ≤ 0,5 3,18, К латуни ≤ 0,1
2. Холодильник бензин-ста- билизации	до 10	28-45	Вода оборотная	5	60-45	Бензин, углеводород-Исполнение МЗ ГОСТ И4244-69 п.п.2.3., ний газ с содержанием Н <sub>2</sub> до 10% об. 77-2-0,05. Приставка из кор- розии по кожуху 6 мм. Эле- менты кожуха подвергнуты термической обработке для снятия внутренних напряже- ний.	К угл.ст. ≤ 0,6 3,18, К латуни ≤ 0,1	
3. Холодильник регенерирован- ного ре- гента МЭА	3	28-45	Вода	6	80-40	Регенерированный раствор МЭА, Н <sub>2</sub> § до 5 г/л	Исполнение МЗ ГОСТ И4244-69 п.п.3.2I с запасным трубным пучком; элементы кожуха подвергнуты термической обработке для снятия внутренних напряже- ний	К угл.ст. тр. ≤ 0,3 и/тр ≤ 0,1
4. Холодильник конденсата	3	28-45	Вода оборотная	3	100-45	Конденсат водяного пара	Исполнение МЗ ГОСТ И4244-69 п.3.2I с запасным трубным пучком.	К угл.ст. ≤ 0,3

5.	Холодильник 3	28-45	Вода	3	65-40	Вода, $H_2S$ , брызги и пары МЭА	Исполнение МИ ГОСТ 14244-69 с п.п.2.3.. К трубами из стали 08Х22Н6Т.	п.п.2.3.. К	$\leq 0,4$	усл.ст.	
	сероводород с верх отглажив колонии							3.20			
6.	Холодильник до 64	425-45	<u>Цикл реакции</u>	3	25-45		Прибавка из коррозии по кожуху 6 мм. Элементы кожуха подвергнут термической обработке для снятия внутренних напряжений.			$K_{08X22H6T} \leq 0,1$	
	отбора проб		Газопродуктовая смесь: нестабильный гидрогенизат, водород содержащий газ с содержанием $H_2$ до 90%, $H_2S$ до 3% вес., влага			Оборотная вода	Змеевик из стали 08Х18Н10Т; С-1 мм. К основному металлу и сварным соединениям предъявить требование стойкости к МК	п.п.2.6.., К	$2.7.., K_{08X18H10T}$		
								3.22	$\leq 0,3$		
			<u>Цикл паровоздушной регенерации</u>								
16		540-40	Паровоздушная смесь: $CO_2$ - до 4% об., $SO_2$ до 0,2% об., $O_2$ - до 1% об., (при прокалке), $N_2$ - до 8% об., оставшееся - водяной пар								
7.	Холодильник 10 антишемпан- ний	60	<u>Цикл реакции</u>								
			Оборотная вода	48	100	Водород - 90% об., сероводород - 0,2% об., влага	Исполнение по типу цифра МИ с трубами из стали 08Х22Н6Т. Элементы кожуха подвергнут термообработке для снятия внутренних напряжений.	п.2.3..	$K_{усл.ст.} \leq 0,3$		
			<u>Цикл регенерации</u>								
	10	60	Оборотная вода	30	200	$CO_2$ до 3% об., $O_2$ до 3% об., $SO_2$ до 0,1% об., оставшееся азот					

## Б. Аппараты воздушного охлаждения

Продолжение таблицы 6

Наименование аппарата	Условия работы				Материалы и методы защиты от коррозии	Обоснование методов защиты от коррозии	К - скорость коррозии, мм/год
	Давление, кг/см <sup>2</sup>	Температура, °C	Характеристика рабочей среды				
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Воздушный холодильник газопродуктовой смеси	до 64	152-45	Газопродуктовая смесь: водород-содержащий газ с содержанием Н <sub>2</sub> до 90% об., Н <sub>2</sub> <sup>5</sup> до 3% об., гидрогенизат с содержанием серы до 0,2% вес., влага	Исполнение по типу шифра Б2 п.3.24, для АВО с трубами из стали 15Х5М.		п.2.3.	$K_{15X5M} \leq 0,1$
2. Воздушный конденсатор-холодильник стабилизационной колонны	II	156-38	Пары бензина, водяной пар, углеводородный газ с содержанием Н <sub>2</sub> до 10% об., Н <sub>2</sub> <sup>5</sup> до 9% об.	И. Исполнение Б5 для АВО с трубами из латуни НАММ 77-2-0,05	п.3.24, п.2.3		$K_{НАММ 77-2-0,05} \leq 0,1$
3. Воздушный холодильник стабильного дизельного топлива	I6	I20-50	Стабильное дизельное топливо	Исполнение Б1 для АВО	п.3.26		$K_{угл.ст.} \leq 0,01$
4. Воздушный конденсатор-холодильник отгонной колонны	5	II0-50	Пары воды, Н <sub>2</sub> <sup>5</sup> , броматы пары МЭА	Исполнение Б3 для АВО с трубами из стали 08Х22Н6Т	п.п.2.3. 3.26		$K_{угл.ст.} \leq 0,4$ $K_{08X22H6T} \leq 0,1$
5. Воздушный холодильник раствора МЭА	5	65-50	Регенерированный 15%-ный р-р МЭА с содержанием Н <sub>2</sub> <sup>5</sup> до 5 г/л	Исполнение Б1 для АВО	п.3.24		$K_{угл.ст.} \leq 0,10$

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Химико-технологические мероприятия, снижающие коррозию оборудования .....	4
2. Материалы .....	5
3. Материалное оформление оборудования .....	8
Приложение	
Таблицы материального оформления оборудования	
установок гидроочистки дизельных топлив с блоком моноэтаноламиновой очистки .....	15
Таблица 1 - Трубчатые печи .....	16
Таблица 2 - Реакторное и колонное оборудование ....	17
Таблица 3 - Сепараторы .....	20
Таблица 4 - Емкости и фильтры .....	23
Таблица 5 - Теплообменники .....	26
Таблица 6 - Конденсационно-холодильное оборудование .....	29
А - Холодильники водяного охлаждения ..	29
Б - Аппараты воздушного охлаждения ....	31

Зак. № 449 Тир. 100 Цена 84 коп  
ВНИИнефтехмаш