

# Техническое обслуживание котлов

---

## 4. Общие указания по техническому обслуживанию котлов

### 4.1. Техническое обслуживание котла должно предусматривать:

- .1. периодические очистки котла с газовой стороны;
- .2. промежуточные осмотры котла;
- .3. химические очистки котла со стороны пароводяного пространства по согласованию с технической службой судовладельца;
- .4. ежегодные внутренние осмотры и наружные осмотры котла под паром;
- .5. подготовку и предъявление котла к освидетельствованию Регистра;
- .6. гидравлические испытания котла;
- .7. осмотр и ремонт кладки, арматуры котла и его средств автоматизации.

### 4.2. Перед допуском людей в котёл необходимо выполнить требования **Правил техники безопасности на судах морского флота**, в частности:

- .1. обеспечить надежное разобщение вскрываемого котла от действующих котлов и пароводяных сепараторов;
- .2. перед открытием лазов и лючков убедиться в отсутствии давления в котле проверкой показаний манометра и открыванием атмосферного или пробного клапана. В первую очередь должен открываться верхний лаз котла;
- .3. хорошо провентилировать котел, проверить отсутствие внутри него вредных газов и паров и охладить до температуры воздуха в нем не выше 50 °С;
- .4. подготовить для освещения внутри котла электрические переносные светильники с напряжением тока не выше 12 В.

4.3. Контроль технического состояния котла должен производиться путем **осмотра** и **обмера** его деталей и составных частей с применением при необходимости гидравлических **испытаний**, **дефектоскопии** и **металлографических** исследований. Места возможного появления трещин должны очищаться до чистого металла и протравливаться. Глубину несквозных трещин следует определять неразрушающими методами контроля и контрольным засверливанием.

4.4. При определении допустимых износов и деформаций ответственных частей котла необходимо руководствоваться в первую очередь нормами, приведенными в инструкции по эксплуатации или технических условиях на ремонт данного котла, а также нормами **"Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации"** Регистра. При отсутствии соответствующих норм в указанных

документах вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации котла или объеме его ремонта подлежит особому рассмотрению Регистром.

4.5. При обнаружении дефектов, выходящих за пределы допустимых норм, ремонт соответствующих частей необходимо производить по технологии, одобренной Регистром.

## **5. Очистки, осмотры и испытания котлов**

### **5.1. Очистки неработающего котла**

5.1.1. Очистку поверхностей нагрева с газовой стороны следует производить с соблюдением следующих общих требований:

1. обдувку или обмыв сажи начинать сверху;
2. расширительные швы футеровки тщательно очищать от сажи и золы;
3. следить за удалением всех отложений (особенно смолистых);
4. перед производством работ в топках принимать меры предупреждения от ожогов;
5. после обдувки тщательно очищать топку и дымоходы от золы и сажи.

5.1.2. Обдувка труб **неработающего** котла паром (особенно насыщенным) **запрещается**. Исключением является пирохимический метод очистки с последующей мойкой поверхностей нагрева горячей водой. Сжатый воздух может быть допущена обдувка только холодных котлов, если есть уверенность в отсутствии на поверхностях нагрева и в дымоходах тлеющей сажи.

5.1.3. Очистка котлов от шлама должна производиться промывкой горячей водой под напором немедленно после остывания котла и спуска из него воды, до того как рыхлые отложения шлама успеют цементироваться в твердые корки. Как исключение, паробразующие и опускные трубы водотрубных котлов допускается очищать проволочными ершами и шарошками с гидравлическим или механическим приводом, а газотрубные котлы - стальными щетками и скребками.

5.1.4. Для удаления отложений на внутренних поверхностях нагрева следует производить химическую очистку котла с соблюдением одобренной технологии, а также мер по технике безопасности. Для химической очистки котлов могут применяться только препараты, рекомендованные изготовителем котла или судовладельцем.

5.1.5. Перед химической очисткой котла необходимо отключить его от других котлов, а также заглушить водоуказательные колонки и всю остальную арматуру, кроме дренажной, и снять предохранительные клапаны, если это предусмотрено инструкцией по выбранному методу очистки.

5.1.6. По окончании химической очистки котла остатки разрушенной и утратившей прочность накипи должны быть

обязательно удалены из котла. Результаты очистки должны быть проверены путем осмотра внутренних поверхностей котла и пропускания через парообразующие трубы калиброванных шаров диаметром, равным 0,9 внутреннего диаметра проверяемой трубы (для труб с малым радиусом гиба - 0,85 внутреннего диаметра трубы).

5.1.7. Пароперегреватели не подлежат химической очистке и поэтому не заполняются раствором химических реагентов. Удаление из пароперегревателя солей, ржавчины и других загрязнений следует производить промывкой горячим конденсатом.

5.1.8. По окончании химической очистки котел рекомендуется подвергнуть гидравлическим испытаниям на рабочее давление.

## **5.2. Промежуточные осмотры котла**

5.2.1. Промежуточные осмотры должны производиться при выводе котла из действия, но не реже одного раза в три месяца.

5.2.2. При производстве промежуточных осмотров необходимо:

1. при охлажденной обмуровке топки осмотреть состояние кирпичной кладки, при необходимости заменить разрушенные кирпичи и заделать трещины, восстановить обмазку обмуровки топок; при наличии на трубах экрана или перегородках хромитовых или корундовых масс трещины в них заделывать не рекомендуется;

2. разобрать форсунки, очистить, промыть и при необходимости притереть или заменить изношенные распылители. Проверить правильность установки форсунок. Очистку форсунок и их дроссельных шайб производить проволокой из цветного металла, а промывку - в керосине или дизельном топливе;

3. проверить плотность форсуночных клапанов; отрегулировать приводы управления форсунками; обеспечить исправность воздухонаправляющих устройств; проверить состояние диффузоров - обгоревшие заменить;

4. осмотреть с газовой стороны все парообразующие поверхности с целью определения наличия их деформации, коррозии и загрязнения сажей; при необходимости произвести наружную очистку поверхностей;

5. осмотреть крышки лазов и лючков, при необходимости устранить неплотности соединений;

6. осмотреть скользящие опоры котла и проверить величину зазоров, обеспечивающих тепловое расширение котла;

7. очистить и смазать резьбу штоков клапанов;

8. проверить состояние изоляции, обшивки и металла барабанов в доступных местах;

9. проверить исправность действия предохранительных клапанов;

10. при необходимости спустить воду из котла и осмотреть котел со стороны пароводяного пространства на предмет обнаружения накипи, проверить исправность невозвратных питательных клапанов,

клапанов верхнего и нижнего продувания, крана солёности;

.11. факт и результаты осмотра отразить в машинном журнале.

### **5.3. Ежегодные осмотры котла**

5.3.1. Ежегодные осмотры котла должны производиться старшим и котельным механиками и по возможности приурочиваться к освидетельствованиям котла Регистром. Осмотры должны производиться до предъявления котла к освидетельствованию.

5.3.2. При производстве ежегодных осмотров котла необходимо:

.1. произвести тщательный осмотр барабанов, коллекторов и их внутренних частей, поверхностей нагрева: парообразующей части, пароперегревателя, экономайзера и воздухоподогревателя; жаровых и дымогарных труб и огневых камер. Проверить крепление и коррозионное состояние внутренних конструкций котла;

.2. проверить состояние кирпичной кладки и ее крепление, состояние газоходов, обшивки котла, газонаправляющих щитов, надежность их крепления и величину износа;

.3. проверить крепление котла к фундаменту и отсутствие препятствий его тепловому расширению;

.4. осмотреть настил двойного дна и набор судна в районе фундамента для установления характера и размера коррозионных разъеданий;

.5. проверить исправность действия приводов и состояние всей арматуры котла;

.6. при необходимости снять и сдать на поверку КИП. Проверить состояние мест присоединения приборов к котлу и трубопроводам.

5.3.3. При приемке котла после ремонта помимо указаний п.5.3.2 необходимо проверить:

.1. наличие и положение указателя наивысшей точки поверхности нагрева, укрепленного на стенке котла;

.2. наличие на стенке котла возле каждого водоуказательного прибора закрепленных указателей низшего и рабочего уровней воды;

.3. положение стекол водоуказательных приборов;

.4. правильность расположения воронок продувания, которое должно обеспечивать удаление пены и шлама со всей поверхности зеркала испарения.

Примечание. Требование п.1 не распространяется на утилизационные котлы и котлы с принудительной циркуляцией.

5.3.4. При наружном осмотре котла под паром необходимо:

.1. установить контрольный манометр и сверить с ним показания штатных котельных манометров; убедиться, что манометры опломбированы, имеют шкалы, достаточные для производства гидравлических испытаний котла, и красную черту на шкале, соответствующую рабочему давлению пара. При отсутствии контрольного манометра во внимание должно приниматься

наибольшее из показаний манометров, установленных на котле;

.2. отрегулировать предохранительные клапаны;

.3. осмотреть доступные места поверхностей нагрева с газовой стороны, убедиться в отсутствии пропусков воды и пара, исправном состоянии клапанов и плотности их закрытия;

.4. убедиться в исправном действии водоуказательных приборов, верхнего и нижнего продувания, надежном креплении паропроводов и исправной работе компенсаторов, а также в надлежащем состоянии изоляции;

.5. проверить исправность действия приводов: ручного подрыва предохранительных клапанов с верхней палубы и из котельного помещения, быстрозапорного клапана на топливном трубопроводе, остановки топливных насосов и закрытия стопорных клапанов с верхней палубы; ручного управления питанием; продувания водоуказательных приборов;

.6. проверить действие всех питательных средств при полном рабочем давлении в котле;

.7. проверить действие всех систем автоматического регулирования, защиты, блокировки и сигнализации и работу котла при переводе с автоматического управления на ручное и наоборот;

.8. проверить чистоту и освещенность котельного отделения, наличие необходимого инструмента, запасных частей, противопожарного оборудования и снабжения.

5.3.5. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давления, предусмотренные "Руководством по техническому надзору за судами в эксплуатации" Регистра.

#### **5.4. Гидравлические испытания котлов**

5.4.1. Гидравлические испытания парового котла и главного паропровода на пробное давление (как очередные, так и внеочередные) должны производиться только по назначению Регистра и в присутствии его представителя после внутреннего осмотра котла.

5.4.2. В необходимых случаях по решению старшего механика гидравлические испытания котлов на рабочее давление могут производиться без предъявления Регистру.

5.4.3. Гидравлические испытания котла следует производить при помощи ручного пресса или пресса с приводом через аккумулятор давления. Нарастание давления в котле должно происходить плавно, без гидравлических ударов. Обязательно наличие проверенных манометров как на котле, так и на прессе. Во время гидравлического испытания котла запрещается выполнение на судне работ, связанных со стуком и шумом.

### **6. Указания по техническому обслуживанию элементов котла**

#### **6.1. Обмуровка топок и теплоизоляция**

6.1.1. Обмуровку топок и теплоизоляцию котлов надлежит

выполнять изделиями, материал, форма и размеры которых соответствуют требованиям чертежа. Замена марок материала допускается только с разрешения технической службы судовладельца.

6.1.2. При замене и ремонте кирпичной кладки необходимо соблюдать следующие основные правила:

1. кладку кирпича и изделий из него производить с перевязкой швов каждого ряда и заполнением их раствором;
2. тщательно выполнять сопряжение новой кладки со старой;
3. кирпичи, бывшие в употреблении, допускается укладывать только во внутренние части кладки и после тщательной очистки от раствора и шлака;
4. не допускать укладку тесаных поверхностей кирпича на рабочую сторону;
5. размеры, конструкция и расположение температурных швов должны соответствовать указаниям чертежей и инструкции по эксплуатации;

6.1.3. Для защиты огнеупорной обмуровки топок от разъедания шлаком надлежит применять обмазки. Составы защитных обмазок, технология их нанесения на поверхности и процесс сушки должны соответствовать указаниям инструкции по их применению. Поверхность обмуровки перед нанесением обмазки должна быть тщательно очищена от мертеля, золы и пыли.

## **6.2. Основная арматура**

6.2.1. Стопорные клапаны, расположенные на главной и вспомогательной магистралях, должны подвергаться осмотрам не реже одного раза в два года.

6.2.2. Переборка предохранительных клапанов при удовлетворительной их работе должна производиться, как правило, ежегодно.

6.2.3. Один из имеющихся на котле предохранительных клапанов должен быть опломбирован представителем Регистра. При срыве или отсутствии пломбы об этом должен быть составлен судовой акт, а котел предъявлен Регистру к внеочередному освидетельствованию для проверки в действии предохранительного клапана и его опломбирования.

6.2.4. Перед регулировкой предохранительных клапанов под паром необходимо произвести верхнее продувание котла, поддерживая уровень воды на нижней отметке водоуказательных приборов. Регулировку клапанов необходимо производить либо по контрольному манометру, подключаемому параллельно штатному, либо по предварительно проверенным котельным манометрам.

6.2.5. При чистках котла и всякой другой возможности необходимо производить очистку каналов и труб, сообщающих водоуказательные приборы с котлом.

6.2.6. В водоуказательных приборах должны устанавливаться только термически обработанные стекла, плотно прилегающие к оправе и рамке прибора. При необходимости для снятия внутренних напряжений новые стекла должны быть прокипячены в масле в течение 30 мин с последующим медленным охлаждением и проверены по плите.

6.2.7. После демонтажа арматуры, установленной непосредственно на котле, необходимо тщательно проверять крепящие ее шпильки и немедленно заменять новыми поврежденные и вызывающие сомнения в их прочности. Материал шпилек должен удовлетворять требованиям чертежа и быть одобрен Регистром.

6.2.8. Лицевые поверхности фланцевых соединений без прокладок или с металлическими прокладками должны быть тщательно отшлифованы и не иметь радиальных рисок. Металлические прокладки должны проверяться по плите, не иметь рисок и вмятин на уплотняющих поверхностях.

6.2.9. При замене набивки сальниковых уплотнений котельной арматуры не допускается:

- .1. наличие масла в набивке;
- .2. применение набивок, не соответствующих условиям их работы;
- .3. неравномерное обжатие крышек сальников.

При наличии рисок и задиров на рабочих поверхностях штоков (шпинделей) их необходимо шлифовать или проточить.

### **6.3. Корпус котла, коллекторы и поверхности нагрева**

6.3.1. При контроле коллекторов и барабанов необходимо установить характер и глубину коррозионных поражений отдельных элементов и обследовать места возможного появления трещин, обратив особое внимание на трубные доски, сварные швы, места приварки штуцеров и отфланцовки. В местах, пораженных коррозией, измерить глубину язвин свинцовыми оттисками. Трещины в любых местах коллекторов, барабанов, крышках горловин не допускаются. Способы выведения и заварки трещин во всех случаях являются предметом специального рассмотрения Регистра.

6.3.2. При контроле состояния труб необходимо установить характер деформаций, наличие выпучин, трещин, коррозионных разъеданий и неплотностей в местах вальцовки и сварки; все парообразующие трубы следует проверить пропусканием калиброванных шаров (см. п.5.1.6). По требованию Регистра должны быть вырезаны образцы труб из разных частей котла для контроля величины износа, а также производства металлографических исследований.

6.3.3. Глушение труб следует производить постановкой с обоих концов глухих пробок. Концы труб изнутри перед запрессовкой заглушек следует зачистить до металла. При глушении целых

парообразующих труб необходимо в их стенках выполнить отверстия. На заглушенные трубки мембранных экранов для предотвращения выгорания кожуха необходимо нанести защитное огнеупорное покрытие.

6.3.4. Котельные трубы, имеющие провисание или погнутость вследствие перегрева, подлежат замене при стрелке прогиба, превышающей два диаметра трубы. Величина провисания прямых труб допускается до 1% длины при отсутствии пропусков в вальцовочных соединениях. Трубы с меньшей стрелкой прогиба оставляются без замены, если наименьшее расстояние между трубами в местах изгибов составляет не менее половины размера межтрубного мостика и при этом не нарушено вальцовочное соединение. Правка труб в котле для устранения провисания запрещается.

6.3.5. При контроле бочек, жаровых труб и огневых камер следует выполнять указания п.6.3.1, а также установить величины проседания жаровых труб, выпучин стен огневых камер, наличие трещин и неплотностей в заклепочных швах и связях.

6.3.6. При контроле дымогарных труб и связей необходимо установить характер разъеданий и неплотностей в местах вальцовки и сварки, степень износа труб и связей.

6.3.7. При выполнении ремонтных работ не допускаются трещины всех видов и направлений в сварочных швах, по линии сплавления и в околшовной зоне основного металла, в том числе и микротрещины, выявленные при микроисследовании. При последующем гидравлическом испытании не допускается появление "росы" и "слез". Дефектные участки должны быть вырублены и вновь заварены.

6.3.8. Незначительные пропуски заклепочных швов и коротких связей на резьбе должны устраняться чеканкой. Чеканку разрешается производить только при давлении в котле, равном атмосферному.