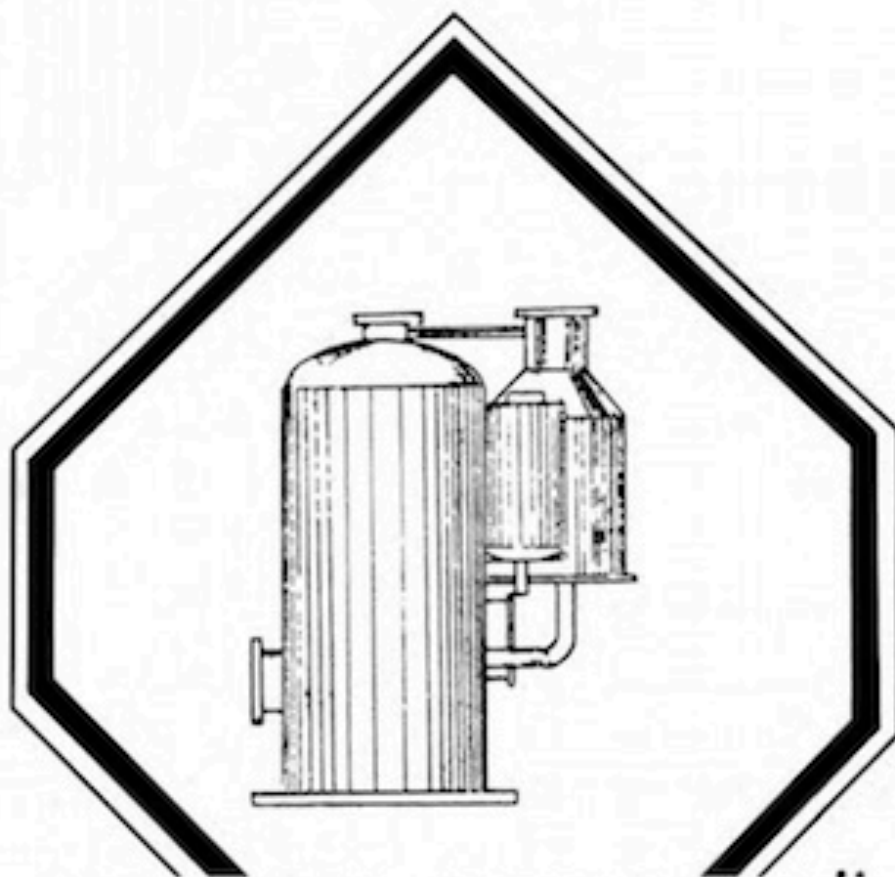


ООО «МедСнаб» г. Пенза,  
Продажа, обслуживание, монтаж.  
Тел.: +7 (8412) 257-357 / +7 (927) 37-57-357



**КОТЕЛ ПАРОВОЙ**  
**КОМБИНИРОВАННЫЙ ТИП РИ**

*Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации*

ООО "МедСнаб"

md-snab.ru

Продажа военной медицинской техники, котельного оборудования,  
паровых котлов, паровых установок на прицепах и в кунгах.

Тел.: +7 (8412) 257-357 +7 (927) 37-57-357

Настоящая инструкция содержит тактико-технические данные, описание устройства, принцип действия, правила эксплуатации и вопросы текущего ремонта комбинированного парового котла РИ-1Л.

Вопросы химической чистки котла от накипи, консервации и хранение котла изложены в соответствующих инструкциях и в руководстве по хранению военного имущества, в настоящей Инструкции не предусматривается.

#### ВНИМАНИЕ

1. Прежде, чем приступить к обслуживанию парового котла, тщательно изучите настоящую инструкцию.
2. При подъеме давления пара в котле до  $2 \text{ кгс/см}^2$  проверьте надежность работы предохранительных клапанов.
3. Запрещается затягивать пружины предохранительных клапанов.
4. Запрещается работать при давлении пара в котле выше  $2 \text{ кгс/см}^2$ , отмеченного красной чертой на циферблате манометра.
5. Работать на котле при неисправных предохранительных клапанах или манометре категорически запрещается.
6. По окончании работы полностью слить воду из котла.

## 1. Назначение, состав и тактико-технические данные установки.

1. Комбинированный паровой котел РИ-1Л используется в составе военных установок, монтируемых на шасси автомобилей и автомобильных прицепов (ДДА-66; ДДА-3; ДА-6; ДА-10; СДП-3; ДДП-2; ДДП-3; РПУ-01; РПУ-02) для получения сухого насыщенного пара высокого давления для различного назначения в полевых условиях (помывка людей, дезинфекция обмундирования, стерилизации, получения дистиллированной и кипяченой воды в полевых условиях и пр.)



Рис. 1. Котел РИ 1Л в составе установок ДДА 66 и ДДП 2М

2. При отсутствии подключения к водопроводу, установку можно развернуть на берегу реки, озера, пруда или другого источника с чистой водой, на расстоянии 6 – 8 метров от водоема, а при работе на привозной – на любом расстоянии. В последнем случае учитывается, что для работы потребуется воды летом до 150 л. в час, а зимой 100 л. в час.

3. Продолжительность эксплуатации парового котла (до капитального ремонта), осуществляемой в соответствии с настоящей Инструкцией, в среднем составляет 8 000 часов. Продолжительность непрерывной работы в течении суток не более 18 – 20 часов, после чего необходим перерыв для профилактического осмотра оборудования и очистки котла от золы, сажи, нагара.

4. Средний расход топлива составляет: жидкого (дизельного) – 12,5 кг/час, дров средней влажности – 0,055 м<sup>3</sup>/час.

5. Для разогрева котла до рабочей температуры требуется летом 25 – 40 минут, а зимой – 40 – 60 минут.

## 2. Устройство и принцип действия парового котла.

1. Паровой котел комбинированного типа РИ-1Л предназначен для получения пара давлением  $2 \text{ кгс/см}^2$  и температурой сухого насыщенного пара –  $132^\circ\text{C}$ .

2. Паровой котел рассчитан на отопление маловязким жидким топливом (дизельное топливо, соляровое масло). При необходимости может работать и на твердом топливе (дрова, торфяные и угольные брикеты и т.д.)

3. Характеристики котла РИ-1Л:

Рабочее давление пара, $\text{кгс/см}^2$	2
Паропроизводительность, $\text{кг/час}$	
1. при отоплении жидким топливом	100
2. при отоплении дровами	65
Поверхность нагрева, $\text{м}^2$	
1. собственно котла	1,63
2. водяного экономайзера	1,09
Объем, $\text{м}^3$	
– водяной	0,130
– паровой	0,053
Площадь колосниковой решетки, $\text{м}^2$	0,15
Расход дизельного топлива, $\text{кг/час}$	12,5
Расход дров средней влажности, $\text{м}^3/\text{час}$	0,055
Срок разогрева котла, мин	25 – 40
Размеры котла	
1. высота, мм	$1560 \pm 30$
2. ширина, мм	$785 \pm 30$
3. длина (с форсункой), мм	$1190 \pm 30$
Вес котла без воды, кг	250

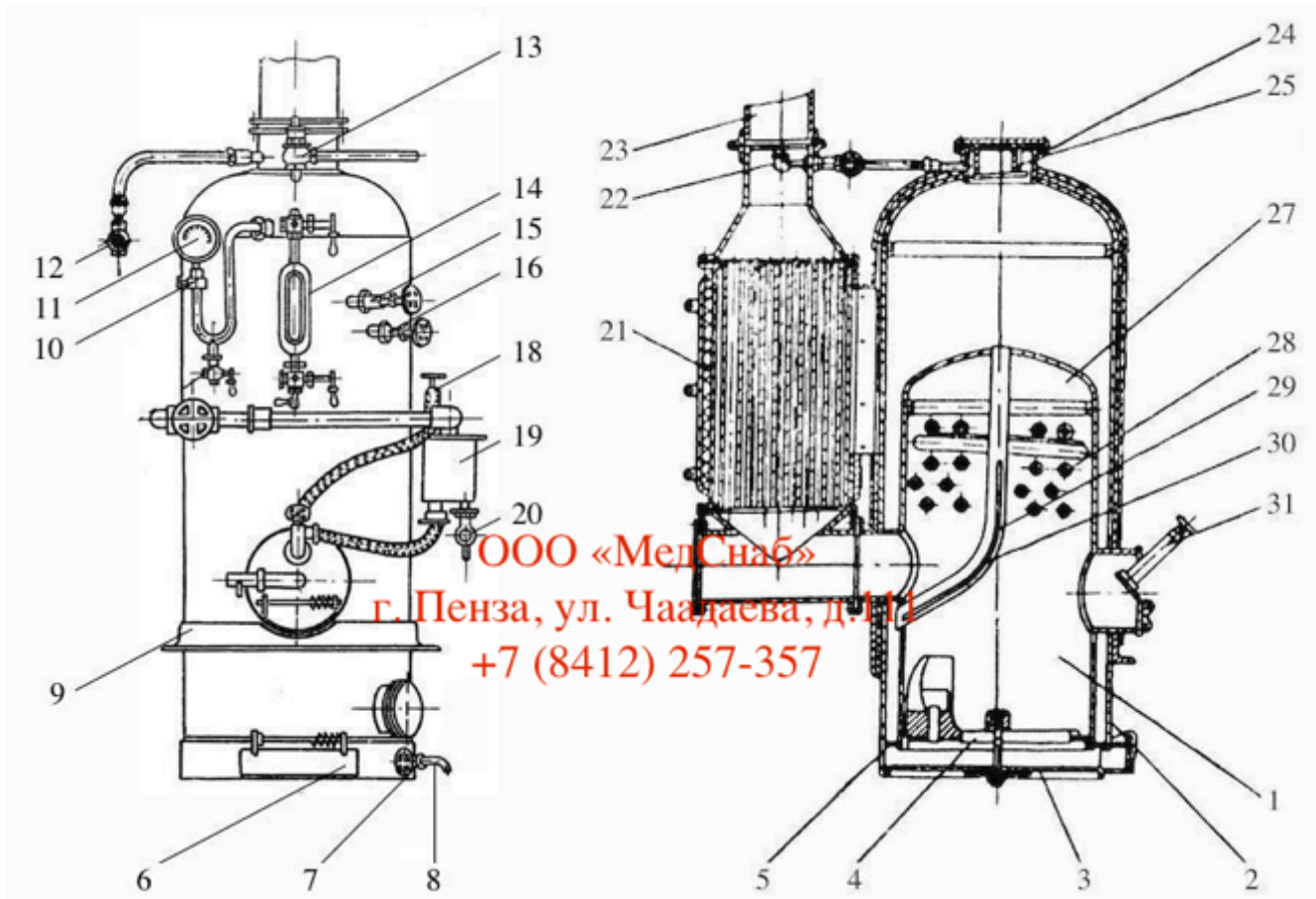


Рис. 2. Паровой котел типа РИ-1Л:

1 – топка; 2 – корпус котла; 3 – поддон; 4 – колосниковая решетка; 5 – опорное кольцо; 6 – дверца зольника; 7 – вентиль для спуска воды из котла; 8 – спускной патрубок; 9 – опорное полукольцо; 10 – трехходовой кран; 11 – манометр; 12 – главный запорный вентиль; 13 – предохранительный клапан; 14 – водоуказательное стекло; 15 – верхний водопробный кран; 16 – нижний водопробный кран; 18 – вентиль для пуска топлива в форсунку; 19 – конденсационный бачек; 20 – краник для спуска конденсата; 21 – экономайзер; 22 – сифон; 23 – дымовая труба; 24 – смотровой люк; 25 – сепаратор; 27 – днище жаровой трубы; 28 – поперечные кипяtilьные трубы; 29 – вертикальные кипяtilьные трубы; 30 – ребро; 31 – форсунка для жидкого топлива; 32 – бачок жидкого топлива.

4. Паровой котел РИ-1Л устроен следующим образом. В вертикальном цилиндрическом корпусе 2, (рис. 2) перекрытом в верхней части днищем, расположена жаровая труба 1 (топка). Нижний конец жаровой трубы соединен с корпусом котла кольцом 5, а верхний конец перекрыт выпуклым днищем 27. Жаровая труба с вваренными в нее поперечными 28 и изогнутыми вертикальными 29 кипяtilьными трубами составляют основную поверхность нагрева котла.

Кипяtilьные трубы 29 одним концом вварены днище, а другим – в нижнюю часть обечайки жаровой трубы. Эти трубы имеют приваренные ребра



30, которые создают перегородку, разделяющую топочное пространство на две части. Благодаря этому удлиняется путь топочных газов и увеличивается их скорость что повышает тепловосприятие кипяtilьными трубами, стенками и днищем жаровой трубы.

Топочные газы восходящим потоком омывают стенки передней части жаровой трубы и расположенные в этой части кипяtilьные трубы, а нисходящим – стенки задней части жаровой трубы и расположенные в ней кипяtilьные трубы. Вертикальные кипяtilьные трубы 29, образующие перегородку, являются подъемными трубами, увеличивающими циркуляцию воды.

В днище корпуса котла вварен люк 24 со съемной крышкой, к которой лапками присоединен сепаратор 25 для удаления из пара капель и брызг воды. Через люк можно осматривать внутреннее пространство котла.

В нижней части жаровой трубы расположена чугунная колосниковая решетка 4, состоящая из четырех отдельных колосников, вставляемых через топочную дверцу, с экраном-отражателем, который укрепляется специальным клином. В раскаленном состоянии клин воспламеняет горючую смесь, поступающую из форсунки 31. Экран-отражатель защищает стенки жаровой трубы от посредственного воздействия факела аккумулирует некоторое количество тепла.

Колосники во время работы охлаждаются воздухом, поступающим через их щели в топку.

Под колосниковой решеткой 4 корпус котла образует зольник, который перекрыт поддоном (глухим днищем) 3. Зола и остатки твердого топлива удаляют через дверцу, которая служит также для притока воздуха необходимого для горения топлива. Шлам, грязь, а также накипь после очистки котла удаляют через специальный патрубок, имеющий съемную заглушку, на которой смонтирован вентиль 7. Через этот вентиль из котла по окончании работы сливают воду, а во время работы периодически продувают котел путем кратковременного открытия вентиля.

Для повышения общей теплопроизводительности и коэффициента полезного действия (за счет снижения температуры отходящих газов), а также для получения более устойчивого давления пара, котел оборудован водоподогревателем 21, состоящим из пучка дымогарных труб. В водоподогревателе вода предварительно подогревается за счет тепла отходящих газов.

В верхней части водоподогревателя расположен дымовой конус с патрубком, на котором устанавливается и закрепляется откидными болтами дымовая труба. Водоподогреватель закреплен на корпусе котла приваренными

планками и болтами.

Котел и водоподогреватель соединяются между собой трубами по паровому и водяному пространству. Питательная вода подается в котел (через водоподогреватель) ручным насосом) перед растопкой или инжектором) во время работы котла) до середины высоты водоуказательного стекла.

Для улучшения тяги необходимой силы в патрубке дымового конуса установлен паровой сифон 22. Труба для подвода пара к нему соединена муфтой со штуцером корпуса люка котла. Вентиль, открываемый полностью во время работы котла, служит для подачи пара в сифон.

5. Для правильной и безопасной работы на котле установлена следующая контрольная арматура: (рис.2) водоуказательное стекло 14, манометр 11 с трехходовым краном 10 и сифонной трубкой, имеющей спускной кран. водопробные краны 15, 16, вентиль 7 для выпуска воды два предохранительных клапана 13.

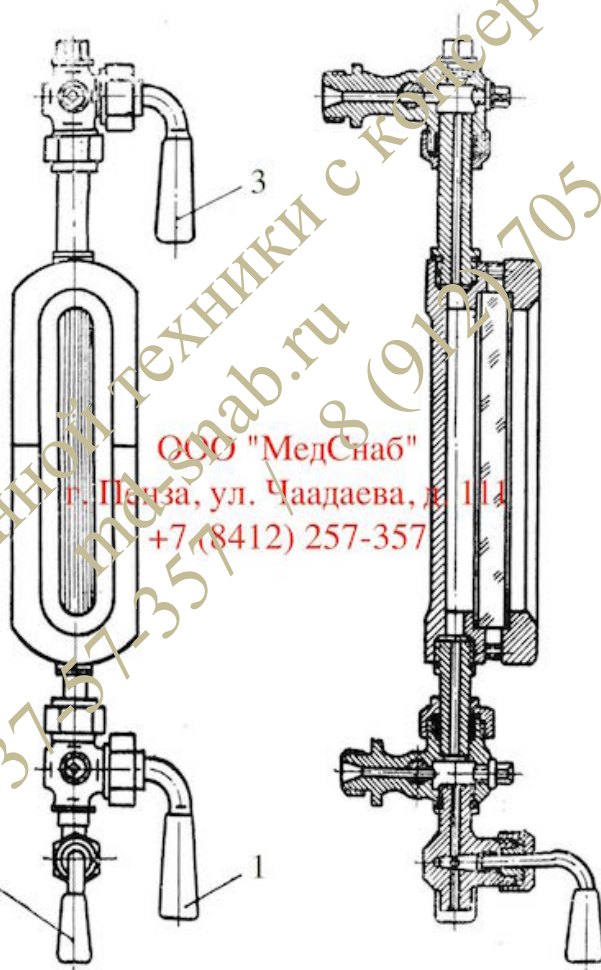


Рис. 3. Водоуказательное стекло:

1 – нижний кран; 2 – кран для продувки стекла; 3 – верхний кран.

6. Водоуказательное стекло (рис. 3) служит для наблюдения за уровнем воды в котле. Нижний кран 1 в открытом положении ручкой вниз сообщает водоуказательную колонку с водяным пространством котла, а верхний кран 3 – с паровым. Кран 2 служит для продувки и опорожнения стекла от воды (в закрытом положении – ручка вниз).

7. Манометр предназначен для измерения избыточного давления. Он присоединен к паровому пространству котла посредством сифонной трубки, которая служит для конденсации пара. В самой нижней точке сифонной трубки установлен спускной кран (в закрытом положении – ручка вниз) для полного стока воды, обязательного при эксплуатации котла в зимнее время.

8. Трехходовой кран, установленный между манометром и сифонной трубкой служит для присоединения контрольного манометра (при инспекторских проверках), а также для продувки сифонной трубки манометра.

9. Водопробные краны 15, 16 (рис. 2) предназначены для контроля уровня воды в котле. Нижний кран установлен соответственно низшему допускаемому уровню воды в котле, верхний кран – соответственно высшему уровню. У кранов укреплены указатели с надписями «Низший уровень» и «Высший уровень».

10. Предохранительные клапаны 13, установленные на днище, служат для автоматического выпуска пара в атмосферу, когда давление его превышает рабочее (4 кгс/см<sup>2</sup>). Оба клапана по устройству одинаковы, но работают независимо один от другого.

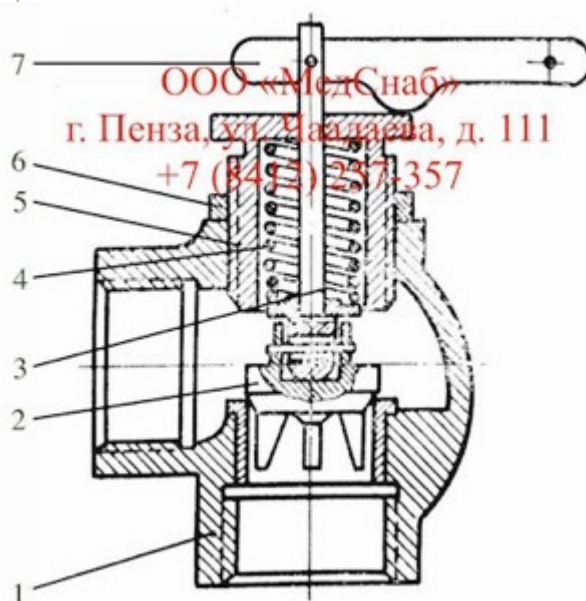


Рис. 4. Предохранительный клапан:

1 – корпус; 2 – клапан; 3 – стержень; 4 – пружина; 5 – специальная гайка; 6 – контргайка; 7 – рычаг.



Предохранительный клапан состоит из корпуса 1 (Рис. 4), клапана 2, направляющего стержня 3, связанного шарнирно с клапаном 2 и рычагом 7, пружины 4, опирающейся на дно специальной гайки 5, которая служит одновременно для регулирования силы пружины; положение гайки 5 фиксируется контргайкой 6. Рычаг 7 служит для продувки клапана. К нему прикрепляется специальная тяга, позволяющая производить, продувку клапана. Пар выпускается в атмосферу через трубу, которая ввинчена в свободный конец корпуса клапана.

11. Котел, установленный на автоприцепе, крепится болтами, которые проходят через опорное полукольцо котла 9 (рис. 2) и настил автоприцепа.

12. Оборудование, необходимое для сжигания жидкого топлива помимо колосниковой решетки с экраном-отражателем и запальным клином, состоит из топливопровода, представляющего собой стальную трубу с вентилем 18 и гибкого резиноканевого рукава, служащих для подачи топлива в форсунку, паропровода с запорным вентилем, конденсационного бачка 19 с краном 20 для спуска конденсата, гибкого резиноканевого паропроводного рукава, короткофакельной форсунки 31, вмонтированной в дверцу топки. Гибкие резиноканевые рукава позволяют открывать дверцу топки.

13. Паровая короткофакельная форсунка (рис. 5) служит для распыления жидкого топлива паром или воздухом. Форсунка разборная и состоит из корпуса 1 с фланцем 8 для крепления к дверце топки, ниппеля 9 для присоединения паропровода, жиклера 2, корпуса жиклера 4 с ввинченным ниппелем 7 для присоединения топливопровода, жиклерной иглы 3, закрепленной в маховике 6 и уплотненной в корпусе жиклера 4 сальником с гайкой 5. Во фланце корпуса просверлены три отверстия: центральное отверстие диаметром 5 мм для выхода топлива, перекрываемое жиклерной иглой и два боковых диаметром 1,7 мм для выхода пара или воздуха, просверленные под углом для уменьшения длины факела. Грубое регулирование количества подаваемого топлива производится вентилем 18 (рис. 2), установленным на топливопроводе, более тонкое регулирование жиклерной иглой. Все ввинчиваемые детали форсунки уплотнены прокладками.

14. Конденсационный бачок 19 (рис. 2) предназначен для отделения влаги (конденсата) от пара, поступающего в форсунку. Он представляет собой цилиндрический бачок, в который вварены три штуцера: один для подвода пара из котла, другой для подачи пара в форсунку и третий для постановки спускного краника. Краник служит для периодического спуска конденсата, который накапливается в бачке.

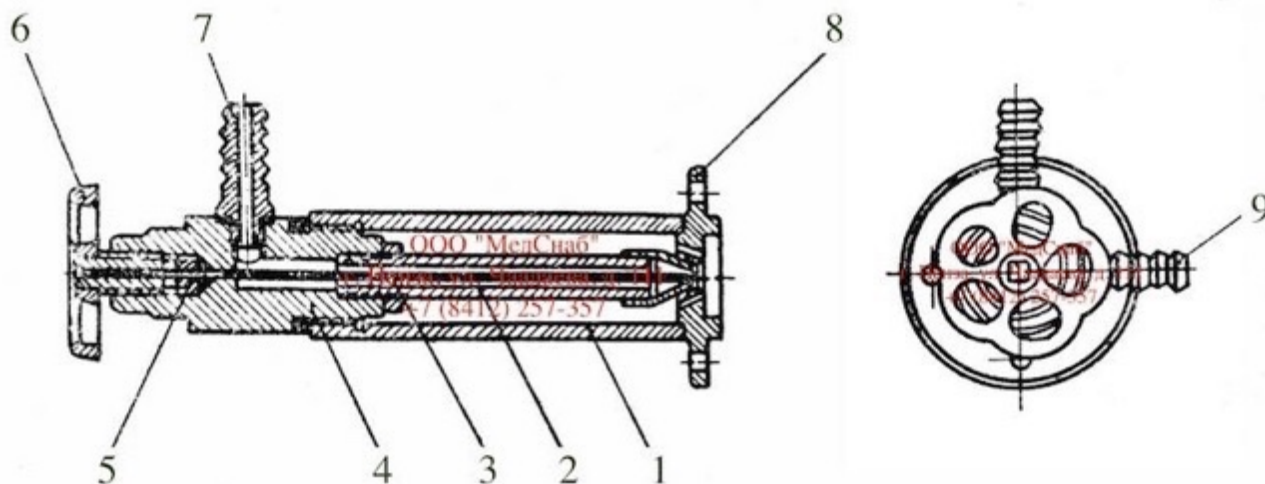


Рис. 5. Форсунка для распыления жидкого топлива:

1 – корпус; 2 – жиклер; 3 – жиклерная игла; 4 – корпус жиклера; 5 – гайка; 6 – маховик; 7 – ниппель для присоединения топливного шланга; 8 – фланец; 9 – ниппель для присоединения парового шланга.

### 3. Общие положения по эксплуатации установки, указания по технике безопасности.

1. Обслуживание паровым котлом РИ-1Л поручается штатным работникам, прошедшим подготовку в объеме настоящей инструкции, получившим практические навыки и имеющим удостоверение квалификационной комиссии медицинского учреждения о сдаче испытаний по программе, утвержденной в установленном порядке. Лица, не усвоившие настоящую Инструкцию и не имеющие практических навыков в работе, к обслуживанию установки не допускаются.

2. Если установка была законсервирована, то перед эксплуатацией ее необходимо расконсервировать. Консервация и расконсервация установки производится по Инструкции, утвержденной начальником ЦВМУ МО (издание МО 1965г.).

3. Осенью, зимой и ранней весной, когда возможны заморозки, нельзя оставлять установку с водой даже на непродолжительное время при эксплуатации ее в неотапливаемом помещении. Во избежание коррозии внутренних не окрашиваемых поверхностей котла, водоподогревателя и т. д. после каждого слива воды нужно плотно закрывать, все вентили, краны и заглушки.

4. При эксплуатации котла в неотапливаемом помещении зимой, при

температуре воздуха до  $-30^{\circ}$ , рекомендуется работать на зимнем дизельном топливе, марки ДЗ. В особо холодных зонах, где температура окружающего воздуха ниже  $-30^{\circ}$ , рекомендуется применять арктическое зимнее топливо марки ДА.

5. Во время обслуживания установки должны строго соблюдаться правила техники безопасности и пожарной безопасности. Для предотвращения аварии (взрыва котла) не разрешается: \_

1. растапливать котел без воды или при низком ее уровне;
2. накачивать воду в разогретый сухой котел;
3. повышать давление пара сверх установленного ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ), отмеченного красной чертой на циферблате манометра;
4. опускать воду во время работы котла ниже низшего допустимого уровня;
5. затягивать пружины предохранительных клапанов, если последние автоматически открываются при давлении  $2 \text{ кгс/см}^2$ ;
6. работать при неисправном манометре и водоуказательном стекле;
7. производить ремонт во время работы котла, находящегося под давлением пара. Например, подтягивать болты крепления фланцевых соединений, чеканить сварные швы и т. д.

6. Во всех случаях, когда угрожает авария, нужно немедленно остановить котел, прекратив подачу топлива. В соответствии с действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов НЕМЕДЛЕННАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА производится в следующих случаях:

- если не срабатывают оба предохранительных клапана при повышении давления сверх  $2 \text{ кгс/см}^2$ ;
- если упущена вода за пределы водоуказательного стекла и уровень ее не виден;
- если неисправно или загрязнилось водоуказательное стекло;
- если неисправен манометр;
- если замечена течь воды в трубах, трещина, отдулина или другое повреждение.

7. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать бензин, керосин для растопки и отопления котла.

8. В момент пуска пара в топочную форсунку кочегар, обслуживающий котел, должен находиться сбоку от топочной дверцы во избежание возможных ожогов лица и рук при сильной вспышке горючей смеси, на руках кочегар должен иметь рукавицы. Во избежание вспышки в топке рекомендуется

поддерживать небольшой огонь.

Во время работы котла доливать жидкое топливо в топливный бак нужно очень осторожно, избегая перелива. Перелившееся топливо может воспламениться и вызвать пожар.

9. При очень низких температурах окружающего воздуха необходимо периодически обогревать паром, выпускаемым через рукав в атмосферу, водопровод, обратный клапан, сифонную трубку манометра и т. д.

#### 4. Растопка и обслуживание котла.

1. Перед растопкой котла подвергаются внешнему осмотру котел и арматура. Убедившись в их исправности, открыть вентиль пуска воды в водоподогреватель и сифона, краны водопробные и водоуказательной колонки.

2. Наполняют котел водой до среднего уровня водоуказательной колонки. После появления воды из крана водоуказательной колонки и нижнего водопробного крана, их закрывают. Дверка зольника при растопке и во время работы котла должна быть открыта.

Для растопки котла заготавливают мелко наколотые дрова и концы (тряпки), смоченные дизельным топливом, в топку. Смачивать растопочный материал бензином и керосином КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Заливка топлива в бак производится только через фильтр. При появлении пара в верхнем водопробном кране, последний закрывают. Достигнув давления пара в котле  $0,5 - 1 \text{ кгс/см}^2$  по манометру, переходят на отопление котла жидким топливом через форсунку. Прежде чем пустить топливо в форсунку, открывают вентиль 8 (см. рис. 6) и пускают пар в конденсационный бачок 9 (рис. 2) для его прогрева. В бачке в начале образуется значительное количество конденсата, который удаляют через спускной краник 20 (рис. 2). Вентиль 8 (рис. 6) после продувки бачка закрывают и пускают топливо в форсунку, открыв полностью вентиль 9 (рис. 6) подачи топлива. Топливо должно поступать сплошной струйкой под напором. Когда оно воспламенится, снова открывают вентиль 8 и пускают пар в форсунку для распыления топлива.

3. Для ускорения подъема давления пара в котле вентиль на паропроводе к сифону должен быть открыт; он остается полностью открытым и во время работы котла.



В момент пуска пара в форсунку кочегар, обслуживающий котел, должен находиться сбоку от топочной дверцы во избежание получения ожогов при сильной вспышке горючей смеси. Если при пуске форсунки жидкое топливо не воспламеняется, необходимо немедленно закрыть вентили подачи топлива и пара и снова произвести пуск форсунки в том же порядке.

Пламя форсунки должно бить в запальный клин.

Регулируя количество пара (вентилем 8), топливо (жиклерной иглой форсунки) и воздуха (дверцей зольника и клапаном в нижней части дверцы топки), устанавливают состояние полного горения жидкого топлива. При недостатке воздуха пламя в топке красное, а дым, выходящий из трубы, черный; при избытке воздуха пламя ярко-белого цвета, а дыма не видно; при нормальной смеси пламя желто-соломенного цвета, а дым серый, чуть заметный.

Пламя должно заполнять собой все топочное пространство.

4. Подняв давление пара в котле до предельного ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ) на что требуется 25 – 40 мин с момента растопки котла, проверяют действие предохранительных клапанов и манометра.

Проверка исправности действия манометра с помощью трехходового крана, водоуказательной арматуры и предохранительных клапанов продувкой, должна производиться не реже одного раза за 6-7 часов работы.

При давлении пара в котле  $2 \text{ кгс/см}^2$  предохранительные клапаны должны автоматически открываться и выпускать пар.

5. Во время работы котла необходимо поддерживать нормальный уровень воды, соответствующий средней линии высоты водоуказательного стекла, уровень воды в котле всегда колеблется. Нельзя допускать, чтобы котел работал при самом низком видимом уровне воды. Не рекомендуется работа и при наивысшем уровне ее, т. к. с паром захватывается большое количество воды.

6. В случае неисправности водоуказательного стекла, обнаруженной во время работы, кратковременная работа допустима только при уровне воды, соответствующем высшему, контролируемому верхним пробным краном.

7. При работе котла не от системы водоснабжения, котел пополняют водой с помощью инжектора. При выходе инжектора из строя воду в котел подают ручным насосом, но при этом давление в котле предварительно должно быть снижено до  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ .



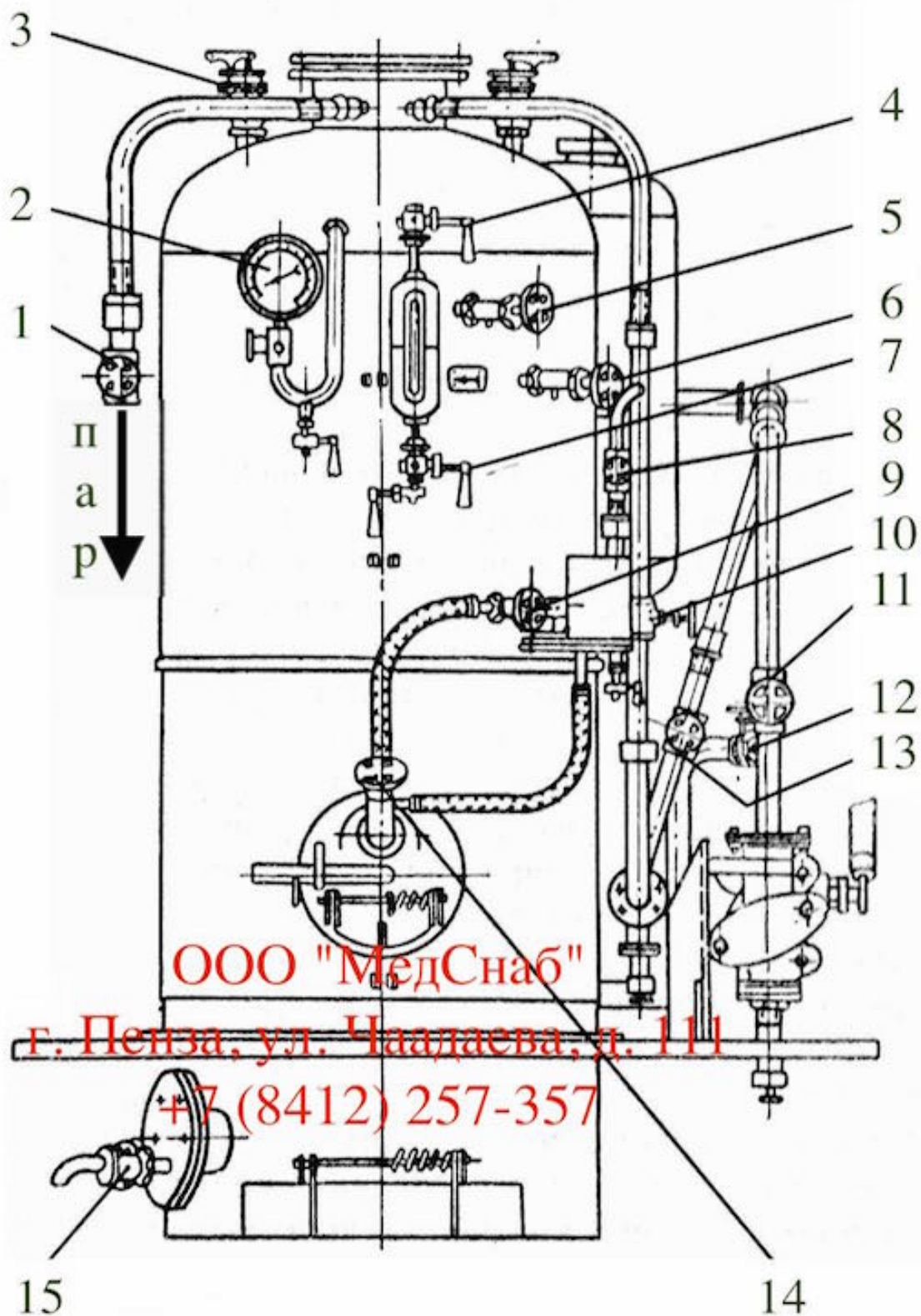


Рис. 6-а. Управление паровым котлом, при отсутствии подключения к системе водоснабжения (полевые условия).

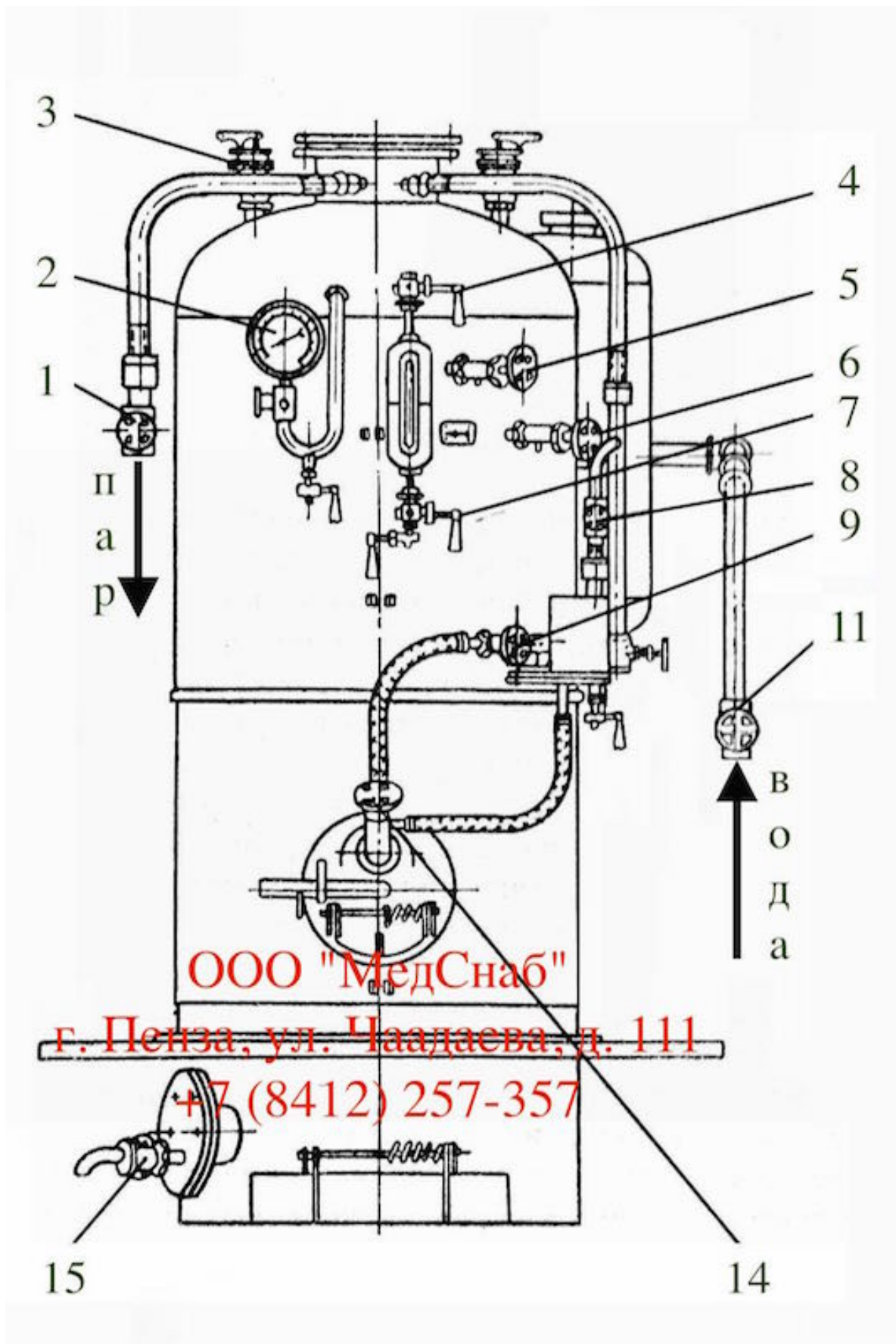


Рис. 6-б. Управление паровым котлом, при подключении к системе водоснабжения (водопровод).

1-центральный парозапорный вентиль; 2-манометр; 3-предохранительный клапан; 4-верхний кран водоуказательной колонки; 5-верхний водопробный кран; 6-нижний водопробный кран; 7-нижний кран водоуказательной колонки; 8-вентиль пуска пара в форсунку жидкого топлива; 9-вентиль для перекрытия жидкого топлива; 10-вентиль пуска пара в инжектор; 11-вентиль для перекрытия трубы при подаче воды на душевые сетки ручным насосом; 12-вентиль для перекрытия трубы при подаче воды в котел ручным насосом; 13-вентиль подачи воды в котел инжектором; 14-маховичек форсунки жидкого топлива; 15-вентиль для продувки котла.

Для питания котла инжектором необходимо:

- наполнить бачок водой, подогретой до  $38^{\circ} - 42^{\circ}$ ;
- повернуть вправо до отказа пусковую ручку инжектора;
- открыть паровой вентиль 10 (рис. 6), расположенный на подводящем паропроводе и продуть паропровод, открыв спускной кран 20 (рис. 2);
- пустить пар в инжектор, повернув ручку влево до момента всасывания воды, характерного сверлящим звуком или свистом и прекращением слива воды через вестовую трубу.

Если часть воды через вестовую трубу сливается в бачок, то нужно повернуть ручку инжектора вправо и установить ее в положении, перпендикулярном оси инжектора. В том случае, когда инжектор не нагнетает воду в котел, через вестовую трубу выходит пар или вода. Для включения инжектора в работу нужно быстро закрыть доступ пара, повернув ручку вправо до отказа, затем снова повернуть ручку влево и так повторять до тех пор, пока инжектор не станет работать. Если инжектор все же не удастся запустить в работу, то нужно закрыть вентиль 10 (рис. 6) на паропроводе, облить корпус инжектора холодной водой, открыть спускной кран на нагнетательном трубопроводе и повторить перечисленные выше операции; кран, как только появится вода под напором, следует закрыть.

8. Для получения устойчивого рабочего давления пара (в пределах  $1,8 - 2$  кгс/см<sup>2</sup>) при отоплении котла дровами необходимо:

- закладывать дрова в топку быстро, небольшими порциями, равномерно по всей площади колосниковой решетки, для закладки дров использовать моменты наименьшего расхода пара;
- поддерживать нормальный слой топлива, регулярно и быстро шуровать в топке;
- после закладки топлива или шуровки быстро закрывать топочную дверцу;

- чаще питать котел подогретой водой, не допуская резкого снижения или повышения уровня воды.

При повышении давления пара свыше 2 кгс/см<sup>2</sup> необходимо снижать интенсивность горения, прикрыв дверцу зольника.

9. Для удаления грязи, осажденных солей и т. п., способствующих образованию накипи, регулярно (не реже двух раз за 8 часов работы) производить продувку котла и водоподогревателя, приурочивая ее к концу работы или ко времени наименьшего расхода пара. Для этого на 6 – 8 секунд открывают спускной вентиль котла, на такое же время закрывают его, затем снова открывают и так 3-4 раза. Перед продувкой котла надо снизить рабочее давление пара до 1 кгс/см<sup>2</sup> и поднять уровень воды в котле до 3/4 высоты водоуказательного стекла.

Подавать воду в котел во время продувки запрещается.

10. Для продувки водоуказательного стекла необходимо открыть и закрыть несколько раз спускной кран водоуказательного стекла при открытых водяном и паровом кранах. Последние продуваются поочередным открыванием и закрыванием при открытом спускном кране.

При продувке водоуказательной колонки, водопробных кранов и при продувке котла спускным вентилям кочегару нужно быть особо внимательным и стоять на максимально удаленном расстоянии от выхода пара, чтобы не получить ожогов.

11. Для остановки парового котла необходимо:

- прекратить подачу топлива, закрыв вентиль 9 на топливопроводе (рис. 6);
- прекратить подачу пара в топливную форсунку, закрыв вентиль 8 на паропроводе;
- поднять уровень воды в котле до верхнего пробного крана, если остановка котла нормальная; в случае экстренной остановки подкачивать воду в котел необязательно;
- выпустить пар;
- удалить несгоревшее топливо и золу из топки, очистить зольник, закрыть дверцы топки и зольника; удаленное несгоревшее топливо залить водой;
- медленно охладить котел и опорожнить его от воды; для полного спуска воды из котла необходимо открыть вентили 15 и 1;
- открыть все вентили, краны и спускные пробки для удаления воды и конденсата из системы трубопроводов. После опорожнения котла и



системы трубопроводов от воды плотно закрыть все вентили и краны, а также дверцы топки и зольника. Кроме того, при остановке котла на длительное время необходимо очистить поверхности нагрева от сажи, нагара, золы, а если нужно то и от накипи, высушить котел и плотно закрыть все вентили и краны, через которые во внутреннее пространство котла может проникнуть наружный воздух.

Аварийная остановка котла производится немедленно во всех случаях, приведенных в пункте 6 раздела 3.

### **5. Особенности обслуживания в зимнее время в неотапливаемом помещении.**

При эксплуатации паровой установки в зимнее время в неотапливаемом помещении необходимо проводить специальные мероприятия, предупреждающие замерзание воды в котле, трубопроводах, арматуре и т. д.

В случае замерзания воды возникает опасность разрыва отдельных частей котла, насоса, трубопроводов и пр.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗОГРЕВАТЬ КОТЕЛ БЕЗ ВОДЫ И ЗАТЕМ ЗАПОЛНЯТЬ ЕГО ВОДОЙ.**

Зимой к растопке котла приступают немедленно после заполнения его водой до нижнего пробного крана. Одновременно подают воду до среднего уровня. Чтобы предупредить замерзание воды в подводящих водяных трубах (во время растопки котла) следует через каждые 3-5 мин выпускать воду в бак или наружу. С появлением пара необходимо периодически прогревать водоподводящие трубы.

При работе установки в зимнее время пара расходуется больше, чем летом. Поэтому нужно следить за тем, чтобы топливная форсунка работала исправно – на полную мощность. Пламя, образующееся при горении жидкого топлива, должно заполнять все топочное пространство котла.

При низких температурах наружного воздуха для получения высокой производительности котла рекомендуется работать на зимних менее вязких сортах жидкого топлива.

Бачок с вязким топливом надо чаще подогревать (снизу) паром, выпускаемым через шланг в атмосферу.

В процессе работы котел надо питать только подогретой водой. Учитывая большие потери тепла зимой в окружающую среду, температура питающей воды может быть до 45°, но не выше.

Зимой во время работы котла рекомендуется чаще продувать паром или водой водоуказательное стекло, пробные краны котла, сифонную трубу ма-



нометра, спускной вентиль котла, конденсационный бачок, трубопроводы и спускать холодную воду из трубы. Клапан и манометр вместе с сифонной трубкой желательнее утеплять.

По окончании работы нужно продуть паром стальные паропроводы, водоподающие трубы конденсационный бачек, водоуказательное стекло, сифонную трубку манометра, пробные и спускные краны и т. д. После продувки освободить котел и всю систему от воды.

С целью надежности опорожнения от воды корпуса обратного клапана рекомендуется отвинтить крышку, достать клапан и проверить сток воды. После этого уложить клапан обратно в гнездо и завинтить крышку.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОСТАВЛЯТЬ ВОДУ В КОТЛЕ.**

## **6. Подготовка воды для питания котла**

1. Подготовка воды для питания котла состоит:

- а) в очистке воды от взвешенных механических примесей;
- б) в умягчении воды до поступления в котел (докотловая обработка);
- с) в подогреве воды.

2. Очистку питательной воды от взвешенных механических примесей производят с целью предупреждения образования в котле ило-образного осадка-шлама. Очистке подлежит особо грязная (мутная) вода.

Простым и довольно эффективным методом очистки является отстаивание воды в баках и резиноканевых резервуарах.

3. Для умягчения особо жесткой воды до поступления ее в котел в ней растворяют кальцинированную соду, каустик, тринатрийфосфат, специальные препараты, щелок из золы древесного топлива. Чем выше жесткость воды, тем больше требуется умягчающих веществ. Так на 1т (1000л) сырой воды (при жесткости от 15 до 30 мкг-эquiv/л) кальцинированной соды расходуется от 120 до 565г. Из специальных препаратов из умягчения воды до поступления ее в котел рекомендуется антинакипин МРФ, антидепон и др.

4. Из местных средств (при работе котла на дровах) применяется щелок, добавляемый в количестве 4-5% по отношению к количеству воды, поступающей в котел.

## 7. Очистка котла от накипи.

Периоды между промывками для парового котла должны быть такими, чтобы толщина отложений на днище топки к моменту его остановки на очистку не превышала 0,5 мм.

Очистку поверхностей нагрева от накипи выщелачивание (щелочевание) парового котла производите тринатрийфосфатом или каустической содой. Накипь в результате выщелачивания превращается в рыхлую массу. Выщелачивание накипи производите следующим образом.

Наполняйте котел чистой водой (теплой) и промойте его от грязи. После этого всю грязную воду выпустите из котла. Затем приготовьте раствор каустической соды (из расчета 1,5 – 2 кг на 100 л воды) и накачайте его в котел до уровня несколько выше рабочего.

Заполнив котел содовым раствором, разведите огонь в топке и поднимите давление до 1,8-2 кгс/см<sup>2</sup> по манометру; подъем давления и последующую работу котла производите при слабом огне в топке. Процесс выщелачивания накипи продолжайте 10-12 часов. За это время производите 5-6 верхних продувок (через пробные краны или краны водоуказательной колонки), чтобы удалить с поверхности воды грязную пену и масло, которые могут попасть в котел вместе с водой для питания котла. По мере испарения добавляйте в котел содовый раствор.

Выщелачивание накипи заканчивайте продувкой котла (через нижний водопробный кран) после чего топку прекратите, давление в котле снизьте, воде дайте остыть до 40-50<sup>0</sup>С. Затем спустите из котла всю воду, котел промойте свежей водой.

Водоподогреватель и котел можно очистить от накипи кислотным способом. Кислотная промывка производится готовой ингибированной кислотой, содержащей замедлитель коррозии. В случае отсутствия готовой ингибированной кислоты промывку производят 4% раствором технической соляной кислоты с добавлением замедлителя коррозии. Концентрацию замедлителя в литрах для 200 л готового раствора рекомендуется выбирать по таблице.

№ п/п	Замедлители	Температура, град.С		
		20-30	40-50	60-70
1	Высоко активные (уникол, формалин, уротропин)	1	2	2
2	менее активные (столярный клей, фурфурол, КС)	2	4	8

Условия (концентрация и температура раствора) для достаточно быстрого растворения накипи устанавливается предварительно лабораторным путем. Нельзя пользоваться соляной кислотой концентрации выше 8%.

Очистку котла от накипи производите следующим образом: тщательно промойте чистой водой котел до полного удаления шлама. Шлам удаляйте через смотровые люки и штуцера вентилей для спуска воды из котла. После промывки котел осмотрите с целью установления степени покрытия элементов котла накипью.

Для удаления накипи используйте раствор ингибированной кислоты концентрации 3-4%. Для приготовления раствора возьмите 5 частей чистой воды и 2 части ингибированной соляной кислоты 28-30% с удельным весом 1,14.

Раствор в количестве 200 л приготовьте в чистом баке. Закачайте приготовленный раствор в котел, одновременно подогревая раствор в котле до температуры 60-70°C. Указанную температуру необходимо поддерживать в течение всего периода очистки котла. Период очистки занимает обычно 2-3 часа в зависимости от состава и толщины слоя накипи. По окончании процесса растворения накипи топку прекратите и спустите кислотный

Затем промойте котел чистой водой до исчезновения кислотной реакции жидкости, далее заполните котел 1% раствором щелочи (на 200л воды 2 кг кальцинированной соды). Выдержите раствор в течение 2 часов, затем спустите раствор и промойте котел чистой водой. После очистки котел осматривают и составляют акт эффективности очистки котла.

Очистка котла от накипи химическим способом, как показывает практика эксплуатации судовых котлов, обеспечивает быстрое и полное растворение накипи при небольших затратах рабочей силы. Однако коррозия металла котла, возникающая в результате применения соляной кислоты, является весьма существенным недостатком этого способа. Поэтому очистку котла от накипи химическим способом применяйте в исключительных случаях.

## 8. Указание мер безопасности.

Во время работы котла обслуживающему персоналу запрещается оставлять котел без надзора до прекращения горения топлива и полного снижения давления пара котле, поручать наблюдение за работой котла посторонним лицам, отвлекаться для выполнения каких бы то ни было работ, не связанных с обслуживанием котла.

Во время обслуживания котла должны строго соблюдаться правила техники безопасности и пожарной безопасности.

Для предотвращения аварии (взрыва котла) ЗАПРЕЩЕТСЯ:

- а) растапливать котел без воды или при низком ее уровне;
- б) накачивать воду в разогретый сухой котел;
- в) повышать давление пара сверх установленного ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ) отмеченного красной чертой на стекле манометра;
- г) допускать понижение уровня воды ниже низшего уровня и работать при полной водоуказательной колонке;
- д) ПРИ УПУСКЕ ВОДЫ ПОДПИТКА КОТЛА ВОДОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ;
- е) затягивать пружины предохранитель клапанов, если последние автоматически открываются при давлении  $2 \text{ кгс/см}^2$
- ж) работать при неисправном манометре и водоуказательной колонке;
- з) работать в ночное время без освещения манометра и арматуры котла;
- и) производить ремонт во время работы котла, например, подтягивать болты крепления фланцевых соединений, чеканить сварные швы и т.д.

Во всех случаях, когда угрожает авария, нужно немедленно остановить работу котла, прекратить подачу топлива. В соответствии с действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов немедленная остановка работы котла производится в тех случаях, если:

- а) не срабатывают оба предохранительных клапана при повышении давления сверх  $2 \text{ кгс/см}^2$ ;
- б) упущена вода за пределы стекла водоуказательной колонки и уровень ее не виден;
- в) не исправны питательные приборы (инжектор, ручной насос и др.);
- г) не исправно или загрязнилось стекло водоуказательной колонки;
- д) не исправный манометр;
- е) замечена течь воды в трубах, обнаружены трещины, выпучивания или другие повреждения.

В момент пуска пара в топливную форсунку кочегар, обслуживающий котел, должен находиться сбоку от топочной дверцы во избежание возможных ожогов лица и рук при сильной вспышке горючей смеси; на руках кочегар должен иметь рукавицы.

Во избежание вспышки в топке рекомендуется поддерживать небольшой огонь.

Во время работы котла доливать жидкое топливо в топливный бак нужно очень осторожно, избегая перелива. Перелившееся топливо может воспламениться и вызвать пожар.

Реализация военной техники с консервацией  
md-snab.ru  
8 (927) 37-57-357 / 8 (912) 705-0400



## 9. Возможные неисправности в работе паровой установки, их причины и способы устранения.

В работе комбинированного парового котла РИ-1Л могут встретиться те или иные неисправности, являющиеся следствием неправильного обслуживания (с отступлением от настоящей инструкции), питания котла загрязненной или особо жесткой водой, значительных перерывов между очистками котла от сажи, нагара и накипи, ослабления болтовых соединений из-за вибраций, неправильного хранения, естественного износа и т. д.

Ниже приведен перечень неисправностей, наиболее часто встречающихся при эксплуатации паровой установки и устраняемых на месте силами обслуживающего персонала. Средний и капитальный ремонт установки производится по мере надобности в ремонтных мастерских. В основу ремонта должен быть положен так называемый агрегатный метод, предусматривающий замену изношенных или поврежденных деталей и узлов запасными с подгонкой их по месту.

Питание парового котла жесткой и загрязненной водой, нерегулярная продувка его и другие причины приводят к образованию накипи на стенках жаровой трубы, кипятильных и дымогарных труб. Чем толще слой накипи, тем ниже паропроизводительность котла, тем быстрее прогорают его стенки. Регулярная продувка предупреждает образование накипи в котле. Однако, не всегда достигается нужный эффект. В таких случаях прибегают к промывке котла теплой водой ( $40 - 45^{\circ}$ ), выщелачиванию или химической очистке согласно специальной Инструкции.

## ПЕРЕЧЕНЬ

### неисправностей, наиболее часто встречающихся в практике эксплуатации паровой установки на базе котла РИ-1Л

Возможные неисправности  
и их причины

Способы устранения

#### 1. Недостаточная паропроизводительность котла

1. Загрязнение дымогарных труб водоподогревателя и дымохода сажей, нагаром и летучей золой. Иногда крайние трубы водоподогревателя бывают перекрыты асбестовой прокладкой фланцевого соединения верхнего конуса.

Очистить от сажи и золы дымогарные трубы водоподогревателя стальным ежиком, сняв верхний конус. Для удаления золы и сажи из дымохода стянуть крышку патрубка.

Во избежание загрязнения поверхностей нагрева поддерживать полное сгорание топлива особенно жидкого.

2. Загрязнение поверхностей нагрева котла и водоподогревателя накипью с внутренней стороны.

Очистить загрязненные поверхности нагрева от накипи, как указано выше. Регулярно продувать котел.

3. Плохая тяга вследствие засорения сопла сифона, проникновения холодного воздуха через щели и отверстия в водоподогревателе и дымовой трубе, торможения газов искрогасителем.

Прочистить сопло сифона, заделать щели и отверстия в водоподогревателе и дымовой трубе, снять искрогаситель.

4. Засорение форсунки для распыления жидкого топлива.

Снять форсунку, отсоединив ее от дверцы и трубопроводов, разобрать, промыть бензином, прочистить и установить на место. Пламя, образующееся при сжигания жидкого топлива, должно полностью заполнять топочное пространство.

5. Недостаточное количество жидкого топлива, поступающего в форсунку, вследствие засорения топливопровода окалиной, грязью и т.п.

Промыть топливный бачек, открыть спускной кран, прочистить топливопровод. Топливо заливать через фильтр.

6. Очень сырые дрова

Просушить дрова. Возможно мельче колоть сырые дрова и забрасывать их в топку более толстым слоем.

## **2. Резкое падение давления пара при чистых поверхностях нагрева котла и водоподогревателя**

1. Чрезмерная подача воды в котел после резкого снижения ее уровня.

Питать котел чаще небольшими порциями, используя перерывы в расходе пара. Не допускать резкого снижения уровня воды в котле.

2. Низкая температура питательной воды.

Питать котел подогретой водой.

3. Засорилось сопло парового сифона или недостаточно открыт вентиль для пуска пара в сифон.

Прочистить сопло парового сифона, открыть полностью вентиль пуска пара в сифон.

## **3. Резкое повышение давления пара.**

1. Внезапно прекращен расход пара – выключены потребители.

Снизить давление пара до рабочего (4 кгс/см<sup>2</sup>), выпустив пар в атмосферу, уменьшить горение в топке.

2. Неисправны предохранительные клапаны.

Проверить исправность и работу предохранительных клапанов, как указано выше.

## **4. Быстрое снижение уровня воды в котле.**

1. Работа котла с наименьшим допустимым уровнем воды, который опустился и перестал быть видимым при внезапном прекращении расхода пара.

Поддерживать нормальный уровень воды в котле, соответствующий середине высоты водоуказательного стекла (при нормальном расходе пара).

2. Пропуск воды спускным вентилем.

Заменить спускной вентиль запасным (после остановки и спуска воды из котла).

## **5. Бурление воды и резкие колебания уровня ее в водоуказательном стекле.**

1. Скопление в котле грязи, пены и масла.

Регулярно продувать котел, пробные краны и краны водоуказательного стекла, тщательно производить теплую промывку котла. Питать котел чистой водой. Снизить форсировку топки.

2. Чрезмерная щелочность питательной воды вследствие избыточного количества антинакипина в котле.

Уменьшить дозировку антинакипина.

## 6. Неполное сгорание топлива (черный дым).

1. Значительная вязкость жидкого топлива (при низких температурах наружного воздуха).

Подогреть жидкое топливо в баке, используя пар, выпускаемый в атмосферу.

2. Неудовлетворительное распыление жидкого топлива форсункой.

Исправить форсунку, как было указано выше.

3. Недостаток воздуха, необходимого для горения, вследствие плохой тяги, прикрытой дверцы зольника, засорения углем, шлаком отверстий в колосниковой решетке.

Усилить тягу в котле, открыв полностью вентиль пуска пара в сифон, открыть дверцу зольника, прочистить отверстия в колосниковой решетке.

4. Чрезмерная форсировка топки.

Уменьшить форсировку топки.

## 7. Неисправности в работе арматуры котла.

1. Засорились краны водоуказательного стекла, вследствие чего не виден уровень воды в котле.

Продуть водоуказательное стекло. При необходимости остановить котел и произвести ремонт.

2. Повреждено водоуказательное стекло.

Остановить котел. Заменить водоуказательное стекло запасным.

3. Через краны водоуказательного стекла, пробные и другие краны проходит вода или пар из-за плохой притирки их.

Остановить котел, притереть краны.

4. Обратный клапан не пропускает воду, нагнетаемую в котел, что возможно в зимнее время.

Отогреть клапан теплой водой. По окончании работы освободить трубопровод и корпус клапана от воды. При необходимости остановить котел и произвести ремонт.

5. Предохранительный клапан выпускает пар при давлении ниже 2 кгс/см<sup>2</sup> вследствие ослабления пружины, образования накипи на опорных поверхностях клапана или седла, перекоса клапана.

Сжать пружину и отрегулировать клапан, тщательно притереть клапан, устранить перекосяк.

6. Предохранительный клапан не выпускает пар при давлении выше 2 кгс/см<sup>2</sup>, т.к. пружина туго сжата или клапан прикипел к седлу.

Ослабить пружину и отрегулировать нажим на клапан, притереть клапан.

## 10. Обслуживающий персонал и его обязанности.

Обслуживание установки поручается штатным работникам, прошедшим подготовку в объеме настоящей Инструкции и получившим практические навыки. Штатный обслуживающий персонал состоит из инструктора и кочегара.

Инструктор отвечает за всю установку и эксплуатацию ее в соответствии с настоящей Инструкцией. В обязанности инструктора входит так-же постоянное ведение журнала учета работы установки.

Кочегар является помощником инструктора и несет ответственность за эксплуатацию парового котла.

На штатных работников возлагается мелкий текущий ремонт установки – устранение перечисленных выше неисправностей, возникающих при эксплуатации.

Поручать обслуживание парового котла необученным вспомогательным рабочим не разрешается.

Реализация военной техники с консервацией  
md-snab.ru / 8 (927) 37-57-357 / 8 (912) 705-0400