МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ЯДЕРНЫХ ПАРОПРОИЗВОДЯЩИХ УСТАНОВОК

РД 31.21.61—81

МОСКВА ЦРИА «МОРФЛОТ»
1982

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ЯДЕРНЫХ ПАРОПРОИЗВОДЯЩИХ УСТАНОВОК

РД 31.21.61—81

МОСКВА ЦРИА «МОРФЛОТ»
1982

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

СОГЛАСОВАНЫ.
Главный инженер ГХО
«Севзапфлот»
М. С. Левяков
21 июня 1981 г.

УТВЕРЖДЕНЫ.
Начальник УТЭФ ММФ
Н. Ф. Бабынин
6 июня 1981 г.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ЯДЕРНЫХ ПАРОПРОИЗВОДЯЩИХ УСТАНОВОК

РД 31.21.61—81

МОСКВА·ЦРИА «МОРФЛОТ»
1982

РАЗРАБОТАНЫ Мурманским филиалом Центрального научно-исследовательского института морского флота (МФ ЦНИИМФ)
Директор филиала *Г. Е. Шемарин*
Руководитель разработки и ответственный исполнитель *В. П. Рашевский*

ПОДГОТОВЛЕНЫ к утверждению группой экспертов в составе: *Л. Г. Данилов* (председатель), *Б. М. Левин* (зам. председателя), *В. В. Каратеев, В. А. Кузнецов, Е. А. Кузнецов, В. И. Макаров, Э. М. Мельников, А. А. Пантелеев, О. Г. Пашнин, В. П. Рашевский, М. Я. Семин, Ю. С. Сидоров, В. И. Соколов, В. И. Харитоненко*

СОГЛАСОВАНЫ Государственным комитетом СССР по использованию атомной энергии
Начальник Главатомэнерго *Е. В. Кулов*
(письмо № ГЖ-2431 от 8 июня 1981 г.)
Государственным хозрасчетным объединением «Севзапфлот»
Главный инженер *М. С. Левяков*

УТВЕРЖДЕНЫ Управлением технической эксплуатации флота и судоремонтных заводов ММФ
Начальник *Н. Ф. Бабынин*

Правила технической эксплуатации судовых ядерных паропроизводящих установок. РД 31.21.61—81. М., ЦРИА «Морфлот», 1982, 24 с.

© Центральное рекламно-информационное агентство ММФ (ЦРИА «Морфлот»), 1982 г.

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА
(Минморфлот)
103759, Москва, Жданова, 1/4
от 19.08.81 № 4ТФ-3-115/1929

Управлением технической эксплуатации флота и судоремонтных заводов ММФ утвержден руководящий документ РД 31.21.61—81 «Правила технической эксплуатации судовых ядерных паропроизводящих установок» со сроком введения с 1 апреля 1982 г.

Руководящий документ разработан впервые и устанавливает общие требования к технической эксплуатации ядерных паропроизводящих установок (ЯППУ) с водо-водяными реакторами судов морского флота.

Для внедрения РД 31.21.61—81

ПРЕДЛАГАЮ:

1. Работникам управлений пароходств, судоремонтных заводов, баз технического обслуживания, экипажам атомных судов и судов атомно-технологического обеспечения руководствоваться требованиями РД 31.21.61—81 в процессе технической эксплуатации ЯППУ.

2. Начальнику Мурманского морского пароходства и руководителям других организаций ММФ, деятельность которых связана с технической эксплуатацией ЯППУ, в срок до 1 марта 1982 г. разработать план организационно-технических мероприятий, обеспечивающих внедрение РД 31.21.61—81 с 1 апреля 1982 г.

3. ЦНИИМФу постоянно вести обобщение опыта технической эксплуатации судовых ядерных энергетических установок, замечаний и предложений специалистов Мурманского морского пароходства и заинтересованных организаций.

4. Мурманскому морскому пароходству при организации изучения и использования РД 31.21.61—81 обеспечить систематическую подготовку предложений по их совершенствованию.

Издание РД 31.21.61—81 производит Центральное рекламно-информационное агентство «Морфлот».

Контроль за выполнением настоящего директивного письма осуществляет ЦНИИМФ, ГХО «Севзапфлот».

Главный инженер Управления технической
эксплуатации флота и судоремонтных заводов
Ю. П. Бабий

УДК 621.039.578.004:629.12

Правила технической эксплуатации судовых ядерных паропроизводящих установок

РД 31.21.61—81

Вводится впервые

Директивным письмом Министерства морского флота от 19 августа 1981 г. № 4ТФ-3-115/1929 срок введения в действие установлен с 1 апреля 1982 г.

Настоящие Правила устанавливают общие требования к технической эксплуатации ядерных паропроизводящих установок (ЯППУ) с водо-водяными реакторами судов морского флота.

Правила обязательны для экипажей судов, работников предприятий, организаций и учреждений Министерства морского флота, занимающихся технической эксплуатацией и ремонтом судовых ЯППУ.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Техническая эксплуатация ЯППУ производится в соответствии с инструкциями проектантов, заводов-изготовителей и настоящими Правилами.

При наличии достаточных технических обоснований судовладелец имеет право по согласованию с разработчиком изменять или дополнять инструкции заводов-изготовителей или проектантов.

Указания инструкций по эксплуатации обязательны для выполнения и в тех случаях, когда они не согласуются с отдельными положениями настоящих Правил.

1.2. При эксплуатации ЯППУ и технических средств, ее обеспечивающих, помимо инструкций проектантов и заводов-изготовителей и настоящих Правил, необходимо руководствоваться следующими документами:

Уставом службы на судах Министерства морского флота Союза ССР;

Положением о технической эксплуатации морского флота;

Положением о заводском ремонте судов морского флота;

Правилами технической эксплуатации судовых технических средств;

Нормами радиационной безопасности;

Правилами ядерной безопасности судовых ядерных энергетических установок;

Правилами по технике безопасности на судах морского флота;

Наставлением по борьбе за живучесть судов морского флота СССР;

Правилами классификации и постройки морских судов Регистра СССР;

Руководством по техническому надзору за судами, находящимися в эксплуатации, Регистра СССР;

Санитарными правилами для морских судов СССР;

Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений;

Наставлением по предотвращению загрязнения моря с судов;

должностными инструкциями для персонала атомных судов;

инструктивными указаниями и приказами Министерства морского флота и судовладельца.

1.3. На атомном судне должен быть комплект технической документации по эксплуатации ЯППУ, включая инструкции и методики по обеспечению радиационной и ядерной безопасности во всех условиях эксплуатации.

Учетно-отчетная документация по технической эксплуатации судовой ЯППУ должна вестись в соответствии с инструкцией по ее ведению в количестве и по формам, установленным судовладельцем.

1.4. ЯППУ должна находиться под постоянным наблюдением обслуживающего персонала с момента первой загрузки топлива в реактор и до списания судна.

1.5. Запрещается внесение изменений в конструкции и схемы системы первого контура, систем управления и защиты, изменение проектных характеристик активной зоны, проведение не предусмотренных действующей документацией ремонтных работ, методов дезактивации, использование материалов, не соответствующих спецификации или неизвестных свойств, а также внесение изменений в установленный комплекс мероприятий по обеспечению условий безопасности без согласования с соответствующими организациями.

1.6. При эксплуатации ЯППУ должны обеспечиваться:

радиационная и ядерная безопасность;

постоянная готовность оборудования и систем, обеспечивающих безопасность ЯППУ в аварийных условиях;

надежная работа оборудования;

бесперебойная подача электроэнергии от двух источников;

выполнение установленных технико-экономических показателей.

1.7. При посещении порта техническое состояние судовой ЯППУ должно удовлетворять требованиям правил, установленных портовыми властями.

1.8. При работе ЯППУ на мощности все резервное оборудование и системы должны находиться в состоянии готовности к работе и, если это предусмотрено, к автоматическому включению.

Порядок и условия вывода оборудования и систем из резерва определяются главным инженером-механиком.

Переход с работающего на резервное оборудование должен осуществляться периодически по графику. Перед переходом на резервное оборудование, как правило, должны проверяться защиты и блокировки резервного оборудования.

Проверка защит и блокировок оборудования, которые не могут быть проверены на работающей ЯППУ, должна предусматриваться графиками в периоды остановки ЯППУ.

1.9. Периодически, а также после ремонта или модернизации судовая ЯППУ, контрольно-измерительные приборы и системы, ее обслуживающие, должны подвергаться техническому освидетельствованию и испытаниям в соответствии с инструкциями и Правилами Регистра СССР.

1.10. В процессе эксплуатации должен осуществляться контроль технического состояния основного оборудования ЯППУ, трубопроводов и систем.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯППУ

2.1. Подготовка к работе и ввод в действие

2.1.1. Ввод в действие ЯППУ после ремонта или стоянки в расхоложенном состоянии разрешается после проведения функциональных проверок, подтверждающих готовность энергетической установки к безопасной работе, и приведения систем, арматуры, механизмов, оборудования, обслуживающих ЯППУ, в состояние готовности к действию в соответствии с инструкциями по обслуживанию.

2.1.2. Контуры ЯППУ должны заполняться и подпитываться рабочими средами, качество которых удовлетворяет требованиям действующих норм.

Качество рабочих сред должно контролироваться в соответствии с утвержденной методикой.

2.1.3. Перед началом функциональных проверок необходимо обеспечить:

подачу электроэнергии к оборудованию ЯППУ от двух независимых источников;

постоянную готовность к действию резервного и аварийного источников электроэнергии;

подачу питательной воды и прием пара от ЯППУ;

подачу охлаждающей воды к оборудованию ЯППУ и системам, ее обслуживающим;

готовность системы аварийного расхолаживания активной зоны реактора.

2.1.4. Подготовка к пуску ЯППУ должна проводиться по распоряжению главного инженера-механика. Допускается, где это целесообразно и безопасно, совмещение этапов подготовки и операций.

2.1.5. Основными в объеме функциональных должны быть следующие проверки:

подачи электроэнергии ко всем потребителям ЯППУ;

правильности подключения электропитания от всех источников, в том числе и резервных, по всем штатным линиям;

прохождения всех предупредительных и аварийных сигналов и срабатывания по ним в соответствии с заданными алгоритмами

исполнительных органов, механизмов и арматуры, высвечивания мнемознаков, срабатывания звуковой и световой сигнализации;

истинного положения, алгоритма и скорости перемещения органов управления и защиты реактора;

последовательного переключения неотключаемых потребителей ЯППУ на все виды питания при обесточивании основных электростанций, запуска и подключения к шинам аварийных и резервных источников электропитания при обесточивании одной электростанции и по сигналам аварийной защиты;

алгоритмов срабатывания арматуры, оборудования, сигнализации и защиты;

дистанционного управления оборудованием и арматурой ЯППУ и систем, ее обслуживающих;

функционирования пусковой аппаратуры;

скорости и соответствия открытия питательных и дроссельных клапанов заданному уровню мощности;

функционирования систем радиационного и централизованного контроля,

и комплексная проверка основного и резервного оборудования и систем ЯППУ, систем и оборудования паротурбинной установки, обеспечивающих работу ЯППУ.

2.1.6. Функциональные проверки должны производиться в полном объеме после вывода из действия реактора более чем на двое суток.

Допускается проведение функциональных проверок по сокращенной программе, если предыдущая эксплуатация позволяет принять такое решение и по условиям безопасности судна требуется быстрый выход на мощность.

2.1.7. Непосредственно перед выводом ЯППУ на минимально контролируемый уровень мощности (МКУ) необходимо произвести проверку связи ЦПУ с мостиком и местными постами обслуживания механизмов и систем и убедиться в том, что:

система радиационного контроля включена в работу;

помещения ЯППУ освобождены от посторонних предметов, в герметичных помещениях отсутствуют люди, ремонтные люки и проемы этих помещений закрыты;

вентиляция и освещение помещений ЯППУ введены в действие и разрежение или подпор в герметичных помещениях не ниже допустимых значений.

2.1.8. Объем подготовки и проверок, а также действия обслуживающего персонала определяются инструкциями по обслуживанию систем, механизмов, оборудования и состоянием реактора перед пуском.

2.1.9. Срок действия функциональных проверок устанавливается инструкцией по эксплуатации. По истечении этого срока, если реактор не будет выведен на МКУ, функциональные проверки необходимо повторить.

2.1.10. Пуск реактора и ввод в действие ЯППУ разрешаются распоряжением главного инженера-механика после письменного

подтверждения начальниками служб и ответственными исполнителями в журнале распоряжений о готовности оборудования и систем к вводу в действие.

2.1.11. Если ввод в действие реактора и ЯППУ производится после проведения ремонта или модернизации, то ответственные представители организаций, осуществляющие авторский надзор и производившие работы, должны документально подтвердить готовность реактора и ЯППУ к действию.

2.1.12. Первый физический пуск реактора после перегрузки ядерного топлива судовой персонал должен осуществлять по программе, согласованной с представителем организации, осуществляющей научное руководство, и Госатомнадзором СССР, и утвержденной судовладельцем.

2.1.13. Вывод реактора на МКУ должен производиться под руководством старшего вахтенного механика и контролем главного физика в присутствии главного инженера-механика.

О выходе реактора на МКУ должен быть оповещен весь персонал, обслуживающий ядерную энергетическую установку.

2.1.14. При пуске реактора должен осуществляться непрерывный контроль:

нейтронной мощности (нейтронного потока);

скорости изменения нейтронной мощности (нейтронного потока) или изменения реактивности;

положения органов управления;

уровня теплоносителя в компенсаторе объема;

температуры и давления теплоносителя и скорости их изменения;

радиационной обстановки.

2.1.15. Пуск должен быть прекращен и реактор немедленно переведен в подкритическое состояние, если показания приборов указывают на аварийное нарастание или превышение параметров.

2.1.16. Пуск реактора заканчивается после достижения устойчивого контроля нейтронной мощности по стационарной пусковой аппаратуре. После вывода реактора на МКУ необходимо зарегистрировать положение органов управления и параметры теплоносителя первого контура и выполнить нейтронно-физические измерения по установленной программе.

2.1.17. При возникновении аварийной ситуации в процессе пуска реактора и проведении нейтронно-физических измерений все операции должны быть прекращены, а реактор — переведен в подкритическое состояние.

2.1.18. В период вывода реактора на МКУ, ввода в действие, работы на мощности и вывода из действия ЯППУ должны постоянно находиться в готовности системы, устройства и оборудование, обеспечивающие безопасную эксплуатацию ЯППУ с необходимым резервом.

2.1.19. Перед разогревом ЯППУ необходимо убедиться в открытии паровой арматуры и подаче охлаждающей воды на оборудование.

2.1.20. Вывод реактора на заданный уровень мощности должен осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации ЯППУ и ядерной энергетической установки.

2.1.21. Разогрев ЯППУ может производиться за счет мощности реактора или от постороннего источника.

Скорость разогрева и подъем давления в первом контуре не должны превышать значений, установленных инструкцией по эксплуатации ЯППУ или специальным распоряжением судовладельца.

2.1.22. Ввод в действие ЯППУ запрещается в случаях:

нарушения герметичности первого контура;

неисправностей, нарушающих функциональное действие системы контроля, органов управления и системы аварийного расхолаживания активной зоны реактора;

падения разрежения в помещениях ЯППУ ниже допустимого значения;

отклонений качества воды в контурах от норм водного режима.

2.1.23. В случае превышения действующих норм радиоактивности теплоносителя ввод в действие ЯППУ может быть осуществлен только по специальному разрешению судовладельца.

2.2. Обслуживание и управление ЯППУ на мощности

2.2.1. На всех эксплуатационных режимах работы ЯППУ необходимо обеспечивать:

соответствие параметров ЯППУ заданному режиму работы;

исправную работу всего оборудования ЯППУ;

бесперебойную подачу охлаждающей воды третьего и четвертого контуров к потребителям;

контроль качества воды контуров и их своевременную подпитку;

бесперебойную подачу питательной воды в парогенераторы и прием пара потребителями;

поддержание эксплуатационных параметров рабочих сред средств автоматики;

подачу электроэнергии к потребителям ЯППУ, системам управления и контроля и постоянную готовность аварийных и резервных средств электропитания;

проведение радиационного контроля в соответствии с инструкцией по радиационной безопасности;

работу вентиляции зоны строгого режима (ЗСР) и зоны ограниченного режима;

готовность к работе системы сбора и хранения радиоактивных отходов.

2.2.2. Необходимо следить за нормальным функционированием систем автоматики, сбора, обработки и представления информации, а также за контрольно-измерительными приборами и систематически проводить их проверки в соответствии с инструкциями по обслуживанию.

В случае неправильного действия систем автоматики или их повреждения должны производиться дополнительные проверки и устранение обнаруженных неисправностей.

Управление ЯППУ и энергетической установкой должно осуществляться по совокупности значений параметров.

2.2.3. При работе ЯППУ на мощности необходимо контролировать:

заданную и фактическую мощность реактора;

положение органов управления;

температуру:

теплоносителя первого контура на входе и выходе из реактора, на выходе из тепловыделяющих сборок и за фильтром,

под верхними крышками циркуляционных насосов первого контура (ЦНПК),

воды третьего контура,

пара в трубопроводе после парогенераторов,

питательной воды перед парогенераторами;

давление:

в системе первого контура,

пара в трубопроводе после парогенераторов,

питательной воды второго контура;

перепад давлений на питательном и дроссельном клапанах;

расход питательной воды;

уровень воды:

в компенсаторе объема,

в расширительной цистерне третьего контура,

в запасной цистерне воды высокой чистоты;

напряжение и частоту тока в цепях электропитания систем автоматики;

положение арматуры;

радиационную обстановку на судне;

параметры:

работы ЦНПК,

вентиляции помещений ЯППУ,

системы воздуха высокого давления,

рабочих сред средств автоматики,

работы деаэратора.

Запись параметров должна вестись в журналах утвержденной формы.

2.2.4. Один раз за вахту необходимо производить:

расчет тепловой мощности реактора по параметрам второго контура;

расчет энерговыработки реактора;

проверку сигнальных ламп.

2.2.5. Проверку исправности блоков аварийной защиты необходимо производить один раз в сутки.

2.2.6. Периодичность обходов и осмотров оборудования ЯППУ в ЗСР устанавливается главным инженером-механиком.

2.2.7. При плавании в сложных навигационных условиях и при выполнении маневров следует работать на раздельном управлении ЯППУ и паротурбинной установкой, установив на реакторе (ах) уровень мощности с достаточным оперативным запасом на весь требующийся период. На судне с однореакторной энергетической установкой при плавании в сложных навигационных условиях резервный источник энергии для движения судна должен быть в состоянии готовности.

2.2.8. Скорость изменения мощности реактора и количество циклов определяются инструкциями по эксплуатации или ограничениями, вводимыми судовладельцем.

2.2.9. Количество и состав работающих генераторных агрегатов электроэнергетической установки должны обеспечивать необходимый резерв мощности.

2.2.10. Контроль работы блоков детектирования и системы радиационного контроля в целом должен производиться в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

2.2.11. Перемещение органов управления в процессе эксплуатации должно производиться по методике, предписываемой инструкцией по эксплуатации активной зоны реактора.

2.2.12. Расхождение в значениях нейтронной и тепловой мощности реактора допускается не более указанного в инструкции по эксплуатации систем управления.

2.2.13. Эксплуатация ЯППУ должна быть направлена на экономию и достижение максимальной глубины выгорания ядерного топлива, сохранность оборудования, поддержание на минимально возможном уровне радиоактивности теплоносителя первого контура.

При исчерпании расчетной энерговыработки допускается по согласованию с судовладельцем перевод реактора в режим доиспользования энергозапаса активной зоны на пониженных параметрах первого контура, обеспечивающих безопасную работу паротурбинной установки.

2.3. Вывод ЯППУ из действия

2.3.1. Вывод из действия ЯППУ, осуществляемый в соответствии с графиком работы судна, может быть двух видов: вывод из действия на длительный период и кратковременный вывод из действия.

В первом случае ЯППУ полностью выводится из действия и может быть подготовлена к производству ремонтных или иных работ.

Во втором случае ЯППУ выводится из действия по специальной программе, утвержденной главным инженером-механиком. Программа должна обеспечивать возможность безопасного ввода ЯППУ в действие на мощности в заданное время.

2.3.2. Вывод ЯППУ из действия и расхолаживание реактора(ов) осуществляются по письменному распоряжению главного

инженера-механика в соответствии с инструкцией по управлению ядерной энергетической установкой.

2.3.3. При выводе ЯППУ из действия необходимо обеспечить подачу электроэнергии от двух независимых источников, кроме аварийных.

2.3.4. Перед выводом ЯППУ из действия должны быть пополнены запасы бидистиллята.

2.3.5. Расхолаживание ЯППУ производится в соответствии с инструкцией по ее обслуживанию.

В процессе расхолаживания ЯППУ производится промывка парогенераторов по второму контуру по специальной методике с последующей постановкой на мокрое хранение.

Скорость расхолаживания (снижения температуры и давления в первом контуре) не должна превышать величин, указанных в инструкции по обслуживанию ЯППУ или специальном распоряжении судовладельца.

2.3.6. Во время расхолаживания ЯППУ должен осуществляться контроль:

нейтронной мощности и реактивности;

давления и температуры теплоносителя первого контура;

уровня в компенсаторе объема;

радиационной обстановки.

2.3.7. После опускания органов управления на нижние концевики питание с их приводов должно быть снято и автоматы опломбированы в отключенном состоянии.

2.3.8. При расхоложенном реакторе ЯППУ должен быть обеспечен контроль:

давления и температуры теплоносителя первого контура;

уровня в компенсаторе объема;

температуры и расхода теплоносителя через насос расхолаживания;

температуры воды в третьем контуре;

разрежения в помещениях ЯППУ.

2.3.9. Отвод остаточных тепловыделений должен осуществляться через холодильник фильтра путем периодического пуска циркуляционного насоса расхолаживания.

2.3.10. При необходимости должна производиться очистка теплоносителя по специальной методике.

2.3.11. При длительном хранении ЯППУ температура воздуха в аппаратном и реакторном помещении должна быть не ниже 5°С.

2.4. Особые режимы эксплуатации ЯППУ

2.4.1. Особые режимы эксплуатации — это временные режимы, допускающие безаварийную эксплуатацию установки с одним или несколькими отключенными элементами (узлами, блоками) ЯППУ при соблюдении требований ядерной и радиационной безопасности.

2.4.2. Перечень особых режимов, способы устранения неисправностей и действия обслуживающего персонала определяются инструкциями по обслуживанию, которые при необходимости дополняются судовладельцем в установленном порядке (см. п. 1.1).

2.4.3. Эксплуатация установки на особых режимах производится только по распоряжению главного инженера-механика.

2.4.4. Действия персонала при выходе из строя наиболее важных элементов (узлов, блоков) ЯППУ должны быть направлены на:

обеспечение ядерной и радиационной безопасности;

локализацию и устранение причины неисправностей и восстановление работоспособности элементов (узлов, блоков) ЯППУ;

быстрый ввод в действие резервных элементов.

2.4.5. При ускоренном вводе в действие ЯППУ, вызванном необходимостью обеспечения безопасности судна, с разрешения главного инженера-механика допускается пуск или вывод из действия реактора при одном работающем независимом источнике электроэнергии.

2.4.6. Возможность работы реактора на мощности определяется главным инженером-механиком в случаях:

неисправностей в системе аварийного расхолаживания активной зоны реактора;

неисправностей в системе охлаждения ЦНПК и приводов органов управления;

неисправностей в системах электропитания, препятствующих нормальной работе резервных и аварийных дизель-генераторов и их автоматическому запуску;

повышения радиоактивности пара или конденсата после турбин сверх предельного значения;

течи из бака биологической защиты;

повышения радиоактивности воздуха в обслуживаемых помещениях сверх предусмотренных норм;

появления контролируемой утечки теплоносителя.

2.5. Обслуживание ЯППУ в аварийных ситуациях

2.5.1. Вахтенный персонал судовой ядерной энергетической установки обязан не допускать возникновения аварийных ситуаций, для чего должен систематически вести наблюдение за работой оборудования и строго выполнять графики проверки функционирования систем и механизмов.

2.5.2. При непредвиденной остановке ответственных технических средств вахтенные обязаны ввести в действие резервные технические средства (если они имеются), доложить старшему вахтенному механику, который должен поставить об этом в известность соответственно капитана и главного инженера-механика и принять срочные меры для предупреждения и ограничения возможных повреждений, выявления и устранения причин, вызвавших непредвиденную остановку технических средств.

2.5.3. При непосредственной угрозе аварии или опасности для жизни людей вахтенный оператор, механик или электромеханик имеет право изменить режим работы или остановить ответственные технические средства, о чем он немедленно докладывает старшему вахтенному механику, который должен доложить вахтенному помощнику капитана и главному инженеру-механику об изменении режима работы.

Если изменение режима работы ЯППУ или непредвиденная остановка ответственных технических средств грозит аварией судну, то капитан, а в случае явной опасности — вахтенный помощник капитана имеют право потребовать продолжения их работы, принимая ответственность за возможные последствия на себя; о приказании капитана или вахтенного помощника в этом случае должна быть сделана запись в судовом и машинном журналах.

2.5.4. При выявлении причины и ликвидации аварийной ситуации и необходимости быстрого восстановления работы реактора на мощности для обеспечения безопасности судна допускается восстановление критического состояния реактора и выход на необходимую мощность в соответствии с инструкцией по эксплуатации ЯППУ.

2.5.5. Восстановление работы ЯППУ на мощности без установления и устранения причин срабатывания аварийной защиты запрещается.

2.5.6. Вахтенный персонал не имеет права производить никаких действий, которые могут вызвать несрабатывание аварийной защиты.

2.5.7. Срабатывание аварийной защиты, как правило, должно происходить автоматически. Старший инженер-оператор атомного судна обязан привести в действие аварийную защиту в случаях:

обнаружения несрабатывания аварийной защиты при наличии аварийных сигналов;

резкого падения давления и уровня в компенсаторе объема.

При отказе систем автоматики перевод ЯППУ в режим расхолаживания должен быть произведен дистанционно вручную.

2.5.8. Каждое срабатывание аварийной защиты является чрезвычайным происшествием, обстоятельства которого должны быть тщательно разобраны судовой администрацией.

Должно быть издано распоряжение главного инженера-механика с разбором причины срабатывания аварийной защиты, действий персонала, последствий аварийной ситуации, а также с разработкой мероприятий по ее предотвращению в будущем.

О каждом случае срабатывания аварийной защиты должно быть доложено судовладельцу в установленном порядке.

2.5.9. Работа ЯППУ на мощности запрещается, и реактор должен быть выведен из действия в случаях:

пожаров, угрожающих безопасной работе ЯППУ или атомного судна в целом;

затопления отсеков судна, угрожающих безопасной эксплуатации ЯППУ;

повышения радиоактивности теплоносителя сверх предельного значения;

превышения норм выброса радиоактивных газов и аэрозолей;

повреждения или разрушения основных узлов установки, угрожающих безопасности ЯППУ или судна в целом;

прекращения подачи забортной охлаждающей воды.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЯППУ

3.1. Организация технического обслуживания ЯППУ

3.1.1. Распределение оборудования, систем и технических средств ЯППУ по заведованиям определяется расписанием, составленным на основе должностных инструкций, разработанных судовладельцем в соответствии с Уставом службы на судах Министерства морского флота Союза ССР и Положением о технической эксплуатации морского флота.

Организационные формы технического обслуживания (ТО) устанавливаются судовладельцем на основе действующих в Министерстве морского флота общих нормативных и директивных документов по технической эксплуатации флота и технических средств.

3.1.2. Работы по ТО и ремонту технических средств должны планироваться и выполняться строго в соответствии с планами-графиками ТО. В отдельных обоснованных случаях установленная периодичность работ может изменяться судовладельцем исходя из фактического технического состояния.

В исключительных случаях эксплуатация ЯППУ может быть разрешена судовладельцем с отступлением от выполнения планаграфика ТО при обеспечении безопасности эксплуатации ЯППУ.

3.1.3. Планы-графики технического обслуживания разрабатываются на все технические средства судовым экипажем на основании построечной документации, инструкций по эксплуатации и обслуживанию, Правил технической эксплуатации, требований и норм Регистра СССР и Госатомнадзора, рекомендаций научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, судовой учетной и отчетной документации, опыта технической эксплуатации и утверждаются судовладельцем.

3.1.4. Установленные планами-графиками периодичность и трудоемкость работ, а также состав необходимых исполнителей подлежат периодической корректировке на базе данных о фактическом техническом состоянии оборудования, конструкций, систем, деталей, узлов и условий их эксплуатации.

3.1.5. Техническое обслуживание и ремонт оборудования в ЗСР должны планироваться и проводиться с обеспечением минимальных доз облучения персонала, выполняющего работы, при соблюдении норм радиационной безопасности и санитарных правил.

3.1.6. Должны быть предусмотрены конструктивные и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работ по ТО и ремонту и исключающие превышение допустимых норм облучения людей и опасное распространение радиоактивных веществ по судну и в окружающую среду.

3.1.7. К выполнению работ по ТО и ремонту должны допускаться только специально подготовленные лица, сдавшие экзамен по правилам выполнения работ, технике общей и радиационной безопасности, прошедшие предварительную тренировку, если необходимо, на тренажерах и стендах. До начала работ при необходимости должны быть:

разработана технологическая инструкция, определяющая порядок выполнения работ, средства индивидуальной защиты и связи, оценку и контроль индивидуального облучения, а также мероприятия, направленные на снижение доз облучения, и действия при угрозе радиационной аварии на борту судна;

произведена комплектация необходимой технической и рабочей документации, оснастки, инструмента, материалов и заготовок.

3.1.8. Потенциально опасные (ядерноопасные) работы должны проводиться по специальному техническому решению или плану, утвержденному главным инженером-механиком.

Техническое решение или план должны содержать:

перечень и технологию ведения потенциальноопасных работ;

технические и организационные меры по обеспечению ядерной безопасности.

3.1.9. Основное оборудование ЯППУ в процессе эксплуатации должно подвергаться инспекциям.

Виды, периодичность и объем инспекций устанавливаются инструкциями по эксплуатации.

3.1.10. Все оборудование и узлы ЯППУ, работающие под давлением, периодически, в сроки, установленные Правилами Регистра СССР, а также после работ, связанных с разгерметизацией контуров, должны подвергаться гидравлическим испытаниям на прочность и плотность в соответствии с технической документацией.

Число гидравлических испытаний на прочность следует ограничивать.

3.1.11. В сроки, установленные Правилами Регистра СССР, необходимо проверять на газоплотность защитную оболочку ЯППУ в соответствии с технической документацией.

3.2. Контроль технического состояния ЯППУ

3.2.1. Оценка технического состояния систем, узлов, элементов и деталей ЯППУ должна производиться на основании:

анализа показаний контрольно-измерительных приборов;

результатов осмотра и ревизий оборудования.

3.2.2. Объем ревизий определяется технической документацией проектанта оборудования.

3.2.3. По результатам ревизии определяются пригодность деталей и узлов к дальнейшей работе, необходимость их ремонта, замены или восстановления.

При определении способов устранения обнаруженных дефектов необходимо руководствоваться техническими условиями на ремонт или инструкциями по обслуживанию и ремонту.

3.3. Особенности выполнения работ при перегрузке ядерного топлива

3.3.1. Технология дренирования теплоносителя из контуров и корпуса реактора должна обеспечивать соблюдение требований ядерной и радиационной безопасности и исключать осушение активной зоны.

3.3.2. При демонтаже оборудования, узлов и деталей, имеющих высокие уровни ионизирующего излучения, должны использоваться специальные контейнеры или устройства, обеспечивающие биологическую защиту.

3.3.3. Демонтаж и монтаж оборудования должны производиться с соблюдением правил ядерной и радиационной безопасности.

3.3.4. Для выполнения перегрузки ядерного топлива должен быть приказом судовладельца назначен ответственный руководитель работ.

3.3.5. Перегрузка ядерного топлива должна проводиться в соответствии с утвержденным технологическим процессом.

3.3.6. Все работы по перегрузке и транспортировке отработавших тепловыделяющих сборок должны проводиться под непосредственным контролем службы радиационной безопасности, которая осуществляет контроль в пределах санитарно-защитной зоны объекта.

3.3.7. Персонал, участвующий в перегрузке, должен пройти обучение, тренировку и сдать экзамен. Все оборудование, приспособления и оснастка для перегрузки перед использованием должны проверяться в действии на макетах и стендах.

3.3.8. Периодически должна производиться дезактивация рабочих площадок, контейнера, оборудования и трасс перегрузки.

3.3.9. Отработавшее топливо должно транспортироваться в специальных контейнерах и выдерживаться в специальных хранилищах с соблюдением правил ядерной, радиационной и общей техники безопасности.

3.3.10. Для производства транспортно-технологических операций разрешается использовать только исправные приспособления и механизмы, прошедшие периодическое освидетельствование, испытание и контрольный осмотр перед производством операций.

3.3.11. Электродвигатели механизмов транспортного и технологического оборудования должны иметь надежное питание.

3.3.12. При снятых приводах органов управления на всех этапах перегрузки, когда в реакторе находится ядерное топливо,

органы управления должны надежно стопориться в нижнем положении.

3.3.13. По окончании выгрузки отработавших тепловыделяющих сборок корпус реактора должен быть подготовлен к загрузке свежих тепловыделяющих сборок, осмотрен, а готовность к загрузке должна быть подтверждена документально.

3.3.14. Операции по загрузке свежих тепловыделяющих сборок должны производиться с контролем нейтронного потока в соответствии с инструкцией по загрузке.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ И КОНТРОЛЮ ВОДНОГО РЕЖИМА В КОНТУРАХ

4.1. Качество рабочих сред в контурах должно отвечать нормативным требованиям.

4.2. Анализ проб воды должен проводиться в соответствии с действующими методиками.

4.3. Водный режим первого контура ЯППУ должен устанавливаться в соответствии с инструкцией по эксплуатации активной зоны реактора.

4.4. Соблюдение установленных норм водного режима в контурах должно регулярно контролироваться.

4.5. При отклонении показателей качества воды от действующих норм должна проводиться корректировка водного режима.

4.6. Введение в подпиточную, питательную и воду первого контура нерегламентированных химических реагентов без разрешения судовладельца запрещается.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ И ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЭКИПАЖА И НАСЕЛЕНИЯ

5.1. Наличие делящихся и радиоактивных материалов требует четкого выполнения всех предписаний, правил, наставлений и инструкций по эксплуатации судовой ЯППУ.

5.2. Капитан, инженерно-технический персонал, эксплуатирующий судовую ядерную энергетическую установку, несут ответственность за обеспечение радиационной и ядерной безопасности и охрану окружающей среды, экипажа и населения в соответствии с Уставом службы на судах Министерства морского флота Союза ССР и должностными инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

5.3. Обеспечение радиационной безопасности и контроль радиационной обстановки осуществляет служба радиационной безопасности.

Контроль за соблюдением правил ядерной безопасности осуществляет главный физик.

5.4. Для выполнения требований радиационной и ядерной безопасности и охраны окружающей среды, экипажа и населения при всех условиях эксплуатации необходимо:

контролировать целостность предусмотренных конструкцией барьеров, предотвращающих и ограничивающих распространение радиоактивных веществ;

не допускать облучения личного состава ионизирующим излучением и загрязнения поверхностей радиоактивными веществами выше установленных норм и уровней;

обеспечивать надежное управление реактивностью на всех режимах работы ЯППУ, включая перевод в холодное подкритическое состояние и поддержание реактора в этом состоянии;

предотвращать неконтролируемое распространение радиоактивных веществ;

ограничивать сброс газоаэрозольных радиоактивных отходов величинами, не превышающими установленных норм;

обеспечить непрерывный контроль уровней ионизирующих излучений, газовой и аэрозольной объемной радиоактивности воздуха;

проводить регулярную проверку показаний стационарной системы радиационного контроля с помощью образцовых приборов или источников ионизирующего излучения, прошедших государственную поверку;

периодически сравнивать уровни ионизирующих излучений с первоначальными измерениями. Картограммы должны сниматься после каждого ремонта и периодически в соответствии с принятой методикой.

5.5. Суда с ядерными энергетическими установками должны быть укомплектованы необходимым количеством средств индивидуального дозиметрического контроля, стационарных и переносных средств радиационного контроля и лабораторным оборудованием для всех обычных и аварийных замеров мощности дозы, радиоактивных загрязнений поверхностей, объемной радиоактивности аэрозолей и технологической воды в контурах, удельной активности нуклидов.

5.6. Контроль уровней ионизирующих излучений внутри и снаружи ЗСР, внутри судна и на его внешней поверхности должен производиться во всех фиксированных точках, предусмотренных программой.

5.7. В условиях эксплуатации судовой ЯППУ должно быть гарантировано, что ни одно лицо на борту или вблизи судна не подвергается облучению ионизирующим излучением свыше допустимых уровней, установленных Нормами радиационной безопасности.

5.8. На атомном судне должны содержаться в постоянной готовности средства и оборудование:

специальной вентиляции помещений ЗСР;

сбора, хранения и выдачи жидких радиоактивных отходов;

радиационного контроля;

предотвращения распространения радиоактивных веществ;

санитарного пропускника;

обеспечения безопасного технического обслуживания и осмотров ЯППУ.

5.9. Должен вестись строгий учет:

радиоактивных отходов на судне;

количества, радионуклидного состава и активности удаляемых с судна отходов, времени и места их удаления;

посещений ЗСР.

5.10. Средства хранения и транспортировки радиоактивных отходов должны постоянно находиться в состоянии, обеспечивающем предотвращение любого распространения радиоактивных веществ.

5.11. Хранение радиоактивных отходов должно осуществляться в специальных хранилищах и контейнерах.

5.12. Радиоактивность отходов, удаляемых в окружающую среду, должна быть минимальной и в любом случае не превосходить установленных норм.

5.13. Удаление твердых и жидких радиоактивных отходов с атомного судна должно производиться по указанию судовладельца в соответствии с действующими санитарными правилами и требованиями органов санитарного надзора под строгим контролем службы радиационной безопасности.

5.14. Рецептуры дезактивирующих растворов должны строго соответствовать утвержденной инструкции. Применение других рецептур без одобрения судовладельца запрещается.

5.15. Должны регистрироваться и храниться записи с регистрацией доз облучения всех лиц, посещающих ЗСР.

5.16. На атомном судне должен быть разработан и утвержден план мероприятий на случай аварийного распространения радиоактивных веществ, который должен предусматривать:

возможные аварии и аварийные расписания экипажа раздельно для условий нахождения судна в море и порту;

сигналы тревоги;

состав групп по обеспечению радиационной безопасности, их обязанности, ответственность, оснащение и места сбора;

места сбора остальных членов экипажа, организацию и пути их эвакуации;

расписание учебных тревог и тренировок членов экипажа;

режим работы систем и оборудования, связанного с обеспечением безопасности судна;

перечень и порядок действий по ограничению и предотвращению возможной радиационной опасности для судна, населения и окружающей среды и конкретные обязанности членов экипажа.

5.17. Устройство, эксплуатация и ремонт оборудования судовой ЯППУ должны соответствовать требованиям Правил ядерной безопасности судовых ядерных энергетических установок.

Реактор должен быть зарегистрирован в органах Госатомнадзора и подвергаться ежегодной проверке состояния ядерной безопасности.

5.18. Все случаи нарушения ядерной безопасности должны быть тщательно расследованы в соответствии с Инструкцией по расследованию аварий, связанных с нарушением ядерной безопасности, и должны быть приняты меры, направленные на предотвращение повторения подобных случаев.

5.19. Должны поддерживаться в исправности и постоянной готовности предусмотренные проектом средства для безопасного управления реактором и вывода его из действия.

5.20. Скорость введения положительной реактивности органами управления должна быть не более указанной в инструкции.

5.21. Операции по достижению критического состояния реактора должны выполняться под руководством старшего вахтенного механика под контролем главного физика в присутствии главного инженера-механика.

5.22. Контроль за остановленным реактором при загруженной активной зоне должен осуществляться постоянно независимо от состояния реактора.

5.23. Все работы со свежим или отработавшим топливом должны проводиться с соблюдением Правил ядерной безопасности по утвержденному плану и инструкциям.

5.24. При перегрузке топлива в любых ситуациях должно быть гарантировано подкритическое состояние реактора.

5.25. Потенциально опасные работы должны проводиться по специальному техническому решению или плану.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения	4
2. Техническое использование ЯППУ	6
2.1. Подготовка к работе и ввод в действие	—
2.2. Обслуживание и управление ЯППУ на мощности	9
2.3. Вывод ЯППУ из действия	11
2.4. Особые режимы эксплуатации ЯППУ	12
2.5. Обслуживание ЯППУ в аварийных ситуациях	13
3. Техническое обслуживание ЯППУ	15
3.1. Организация технического обслуживания ЯППУ	—
3.2. Контроль технического состояния ЯППУ	16
3.3. Особенности выполнения работ при перегрузке ядерного топлива	17
4. Мероприятия по обеспечению и контролю водного режима в контурах	18
5. Обеспечение радиационной и ядерной безопасности. Охрана окружающей среды, экипажа и населения	—

Правила технической эксплуатации судовых ядерных паропроизводящих установок

РД 31.21.61—81

Отв. за выпуск В. П. Рашевский

Редактор Э. А. Андреева

Технический редактор Б. Г. Колобродова

Корректор Г. Л. Шуман

Сдано в набор 22/IX-1981 г. Подписано в печать 10/XII-1981 г. Формат изд. 60×90/16. Бум. множ. апп. Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,44. Тираж 600. Изд. № 1326-Т. Заказ тип. № 1632. Бесплатно
Центральное рекламно-информационное агентство ММФ
(ЦРИА «Морфлот»)

gost.e-ecolog.ru

Типография «Моряк», Одесса, ул. Ленина, 26