СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТУРБИНЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ. РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ.

Общие требования

ОСТ 34-38-935-87

Издание официальное

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТУРБИНЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ. РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ.

Общие требования

ОСТ 34-38-935-87

Издание официальное

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

Москва 1988

УДК 621.165:658.511.5-192 Группа Е 23

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТУРБИНЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ. РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ.

Общие требования

ОКП 31 1111

ОСТ 34-38-935-87

Срок действия с 01.01.88 г.
до 01.01.93 г.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к ремонтопригодности стационарных конденсационных и теплофикационных паровых турбин с номинальной частотой вращения 50 $с^{-1}$, предназначенных для привода турбогенераторов тепловых электростанций, работающих на органическом топливе, а также к ремонтопригодности компоновок турбинных установок в пределах поставки оборудования заводами в соответствии с техническими условиями на конкретные типы турбин.

Стандарт обязателен для организаций и предприятий Министерства энергетики и электрификации СССР и Министерства энергетического машиностроения.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© СПО Союзтехэнерго, 1988.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Конструкция турбины и ее составных частей, компоновка турбинной установки должны обеспечивать проведение технического обслуживания (ТО) и ремонта с минимально возможными трудовыми и материальными затратами.

I.2. Обеспечение ремонтопригодности должно осуществляться на на всех стадиях разработки новых и модернизации выпускаемых турбин.

Примечание. Под модернизацией выпускаемого изделия понимается разработка изделия, проводимая с целью замены выпускаемого изделия изделием с улучшенными отдельными основными показателями качества путем частичного изменения его конструкции.

I.3. Ремонтопригодность должна обеспечиваться организациями (предприятиями), проектирующими электростанции, турбины и компоновки турбинных установок.

I.4. При разработке конструкций турбин и компоновок турбинных установок для обеспечения ремонтопригодности необходимо предусматривать:

I) увеличение периодичности ТО и ремонта;

2) повышение безотказности и долговечности турбин и их составных частей;

3) повышение контролепригодности, легкосъемности, доступности, взаимозаменяемости, унификации и стандартизации составных частей;

4) установление требований к квалификации ремонтного персонала;

5) использование технического диагностирования;

6) повышение уровня механизации ТО и ремонта;

7) разработку эксплуатационных и ремонтных документов для турбин в соответствии с ГОСТ 2.601-68 и ОСТ 34-38-447-78;

8) установление значений показателей ремонтопригодности турбин.

I.5. Требования, устанавливаемые стандартом, должны быть использованы при:

I) составлении технического задания на разработку турбины;

2) разработке проектной и рабочей конструкторской документации турбины, компоновки турбинной установки и электростанции;

3) экспертизе документации;

4) модернизации;

5) государственной аттестации продукции.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И СОСТАВ ТРЕБОВАНИЙ К РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

2.1. Требования к ремонтопригодности устанавливаются в виде численных значений показателей и требований к конструкции турбины и требований к компоновке турбинной установки.

Показатели ремонтопригодности используются для регламентации и контроля ремонтопригодности при разработке и эксплуатации паровых турбин. Выполнение требований по ремонтопригодности к конструкции турбины и компоновке турбинной установки позволяют обеспечивать значения задаваемых показателей ремонтопригодности.

2.2. Показатели ремонтопригодности должны характеризовать:

1) оперативные затраты времени при восстановлении работоспособности после отказов;

2) оперативные трудозатраты при выполнении ТО и плановых ремонтов.

2.3. Содержанием требований по ремонтопригодности к конструктивно-компоновочным решениям являются следующие основные факторы:

1) рациональная расчлененность конструкции на обособленно ремонтируемые составные части;

2) доступность составных частей для ТО и ремонта;

3) применение рациональных методов контроля технического состояния составных частей;

4) наличие в конструкции сменных и регулируемых конструктивных элементов в составных частях, подверженных интенсивному воздействию, вызывающему износ;

5) наличие в конструкции составных частей технологических баз, используемых при ремонте;

6) рациональная конструкция составных частей, позволяющая применять при ремонте высокопроизводительные и технически совершенные технологические процессы ремонта;

7) рациональный выбор материалов;

8) взаимозаменяемость;

9) износостойкость и коррозионная стойкость составных частей;

10) стандартизация и унификация составных частей;

11) рациональная компоновка турбинной установки, позволяющая обеспечить доступность оборудования для выполнения ремонтных работ, транспортирование оборудования к месту выполнения ремонта, предусматривающая необходимое количество ремонтных площадок с учетом их рационального размещения.

3. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

3.1. Номенклатура показателей ремонтопригодности турбины, характеризующих ТО и плановые ремонты, приведена в таблице. Номенклатура и объем ремонтных работ при плановых текущем, среднем и капитальном ремонтах определяются по нормативным документам, утвержденным Минэнерго СССР.

Наименование показателя	Обозначение	Определение
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ		
Средняя суммарная оперативная трудоемкость технического обслуживания за I год	$S_{т.о}$	ГОСТ 21623-76
ПЛАНОВЫЙ РЕМОНТ		
Средняя оперативная трудоемкость текущего ремонта	$S_{т.р}$	ГОСТ 21623-76
Средняя оперативная трудоемкость среднего ремонта	$S_{с.р}$	ГОСТ 21623-76
Средняя оперативная трудоемкость капитального ремонта	$S_{к.р}$	ГОСТ 21623-76
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ		
Коэффициент готовности	$К_г$	ГОСТ 27.002-83
Удельная суммарная трудоемкость ремонтов за I год ремонтного цикла	$S_р$	ГОСТ 27.003-83

3.2. Коэффициент готовности - по ГОСТ 24278-85.

3.3. Показатели ремонтопригодности, характеризующие трудоемкость, должны включаться в нормативно-техническую документацию после получения необходимых исходных данных, определяющих оперативные трудозатраты на выполнение ремонта.

Допускается в качестве исходных данных использовать сведения по трудозатратам на выполнение ремонта однотипных или близких по конструкции турбин.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

4.I. Техническое задание

4.I.I. В техническом задании в соответствии с ГОСТ I5.00I-73 должны быть приведены основные требования к ремонтопригодности турбины и компоновки турбинной установки в соответствии с настоящим стандартом.

4.2. Технический проект

4.2.I. В техническом проекте должны быть приведены основные конструктивные решения по турбине, выполненные с учетом требований по ремонтопригодности настоящего стандарта.

4.2.2. В составе технического проекта должен быть разработан раздел "Ремонт турбинной установки", состоящий из чертежей, пояснительной записки и приложений.

Чертежи раздела должны содержать:

I) габариты замены (выема) составных частей турбины и основного турбинно-вспомогательного оборудования в принятой компоновке, с указанием расположения зон, свободных от оборудования, и грузоподъемных устройств;

2) габариты раскладываемых составных частей турбины и турбинно-вспомогательного оборудования;

3) раскладку при ремонте составных частей турбины, которые используются при неоднократных контрольных сборках и раскладываются на оперативной отметке обслуживания турбины;

4) габариты трасс основных и вспомогательных грузопотоков в принятой компоновке с указанием расположения люков, проемов и съемных щитов перекрытий;

5) технические решения по оснащению аппаратурой и устройствами для проведения диагностирования и экспресс-испытаний турбины.

Пояснительная записка должна содержать:

1) общие сведения о составе оборудования турбинной установки, особенностях конструкции и компоновки, а также особые условия строительства, монтажа и эксплуатации, влияющие на ремонт турбинной установки;

2) требования к проектировщикам машинного отделения по компоновке турбинной установки в машинном отделении в отношении обеспечения ремонта, в частности: тип, грузоподъемность и высота подъема крюка мостового крана машинного отделения, размер ремонтных (в том числе и промежуточных) площадок для обеспечения раскладки оборудования турбинной установки;

3) описание общей схемы грузопотоков в пределах ячейки турбинной установки и технологические указания по транспортировке и кантовке сложных составных частей турбинной установки;

4) описание особых условий для специальных приемов разборки, сборки и ремонта составных частей.

Приложения к разделу должны содержать следующие перечни:

1) перечень специального инструмента и приспособлений для проведения капитального ремонта;

2) перечень специального инструмента и приспособлений, поставляемых с турбиной;

3) перечень нестандартизованных средств технологического оснащения ремонта, подлежащих разработке для данной турбины;

4) вибрационные характеристики лопаточного аппарата (единичных лопаток и пакетов), а также данные по критическим оборотам валопровода.

4.3. Рабочая конструкторская документация

4.3.1. В рабочей конструкторской документации должны быть детально разработаны решения, предусмотренные техническим проектом по конструкции турбины и компоновке турбинной установки в границах проектирования турбостроительным заводом.

4.3.2. В составе рабочей конструкторской документации должна быть разработана документация, используемая при ремонте:

1) эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601-68;

2) ремонтные документы по ОСТ 34-38-447-78, в том числе технические условия на капитальный ремонт, нормы расхода запасных частей и нормы расхода материалов для ремонта;

3) перечень и чертежи поставляемых запасных частей;

4) инструкция по маркировке составных частей турбины, обеспечивающей повторяемость сборки составных частей;

5) схемы по строповке и кантовке составных частей турбины;

6) перечень приспособлений и специального инструмента, поставляемых с турбиной.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ТУРБИНЫ

5.1. Общие требования

5.1.1. Срок службы между капитальными ремонтами турбины должен быть не менее 5 лет.

5.1.2. Турбина должна быть оснащена приборами и аппаратурой для проведения экспресс-испытаний в соответствии с действующими инструкциями, согласованными с заводами-изготовителями, с целью определения изменения экономичности турбины в процессе эксплуатации и после ремонта.

5.1.3. Турбина должна быть оснащена средствами технического диагностирования, номенклатура которых согласовывается заказчиком и поставщиком турбины.

5.1.4. В конструкции турбины должна быть обеспечена взаимозаменяемость одноименных составных частей однотипных турбин.

При наличии в турбине заменяемых составных частей, изготовленных с отклонением размеров от требований конструкторской документации, турбина должна комплектоваться соответствующими специальными запасными частями.

5.1.5. Турбина должна комплектоваться по согласованию с заказчиком специальным инструментом и приспособлениями для ремонта в соответствии с ГОСТ 24278-85. Перечень приспособлений и специального инструмента приведен в справочном приложении к настоящему стандарту.

5.I.6. Завод-изготовитель должен с каждой поставляемой турбиной передавать заказчику следующую документацию:

I) эксплуатационные документы по ГОСТ 2.60I-68;

2) ремонтные документы по ОСТ 34-38-447-78;

3) чертежи турбины и ее составных частей в объеме согласованных технических условий на поставку турбины;

4) перечень и чертежи поставляемых запасных частей;

5) комплект карт измерений по сборке и испытанию турбины на заводе;

6) схемы по строповке и кантовке составных частей турбины.

5.2. Требования к составным частям турбины

5.2.I. В паровом и водяном пространстве турбины количество резьбовых соединений должно быть минимальным. Устанавливаемые в паровом и водяном пространстве крепежные изделия диаметром менее 20 мм, разбираемые в процессе ремонта, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких сталей. Диаметр резьбы таких изделий должен быть не менее М 8.

5.2.2. В разбираемых соединениях составных частей турбины, кроме муфт роторов, при необходимости должна быть предусмотрена установка отжимных болтов.

5.2.3. Болты, расположенные в труднодоступных местах, должны иметь фиксацию от проворачивания и выпадания.

5.2.4. Заводская маркировка, указывающая взаимное положение составных частей турбины, должна обеспечивать правильную повторную сборку. Нумерация ступеней турбины должна быть раздельная (а не сквозная) для каждого цилиндра и для каждого потока при двухпоточных цилиндрах.

5.2.5. Требования к ремонтопригодности трубопроводов, присоединяемых к турбине, по ГОСТ 24278-85. Места прохода трубопроводов через строительные конструкции, а также реперы для контроля тепловых перемещений паропроводов и бобышки для замеров ползучести, должны быть легко доступны для контроля и ремонта.

5.2.6. Требования к конструкции статорных деталей с целью обеспечения их центрирования относительно ротора по ГОСТ 24278-85.

5.2.7. Конструкция цилиндров турбины должна, как правило, обеспечивать возможность проверки осевого разбега в проточной

части каждого отдельного ротора при закрытых смежных цилиндрах.

5.3. Требования к роторам и муфтам

5.3.I. Конструкция ленточных бандажей рабочих лопаток с уплотнительными гребнями надбандажных уплотнений должна обеспечивать возможность наплавки гребней для восстановления зазоров в уплотнении.

5.3.2. Высоконагруженные рабочие лопатки должны, по возможности, иметь тенгенциальный хвост вместо вильчатого.

5.3.3. Входные кромки рабочих лопаток последних ступеней должны иметь специальное упрочнение, предупреждающее их эрозионный износ.

5.3.4. На торцах заклепок рабочих лопаток должны быть выполнены центровые засверловки для возможности высверливания и выпрессовки заклепок без увеличения диаметра отверстия в диске.

5.3.5. Пробки центральных осевых отверстий ротора должны иметь фланцевые соединения с ротором.

5.3.6. Конструкция роторов и корпусов цилиндров среднего и низкого давления должна обеспечивать возможность балансировки роторов турбины при закрытых цилиндрах в соответствии с ГОСТ 24278-85. При этом на роторах должно быть выполнено достаточное количество легкодоступных плоскостей коррекции для эффективной в соответствии с ГОСТ 25466-82 балансировки валопровода турбоагрегата на месте.

5.3.7. Количество окон под установку на роторе цельных корректирующих масс в пазу типа "ласточкин хвост" должно быть не менее четырех.

5.3.8. Одноопорные роторы должны, как правило, иметь возможность установки технологической опоры для отдельной установки ротора в цилиндр, балансировки или точения ротора на балансировочном станке без технологического хвостовика.

5.3.9. Фланцевое соединение одноопорного ротора с двухопорным должно иметь центрирующую заточку и выступ.

5.3.I0. Строповка ротора для его выемки из цилиндра не должна вызывать необходимости выемки деталей из корпусов подшипников или цилиндра.

5.3.11. Конструкция муфты роторов должна обеспечивать возможность увеличения диаметра отверстий под соединительные болты при переразвертывании на величину не менее 5 мм от номинального без необходимости установки специальных втулок. Развертывание отверстий на больший диаметр производить по согласованию с заводом-изготовителем.

5.3.12. Конструкция соединительных болтов муфт роторов должна обеспечивать возможность измерения удлинения болтов в процессе их затяжки; в документации, поставляемой с турбиной, должны быть приведены требования по величине удлинения болтов при их затяжке.

5.3.13. При соединении полумуфт роторов должна быть предусмотрена возможность точного совмещения одноименных отверстий смежных полумуфт для их сборки.

5.3.14. Конструкция муфт роторов должна обеспечивать возможность применения специальных приспособлений для выпрессовки соединительных болтов, устанавливаемых в отверстиях из-под развертки.

5.4. Требования к корпусам цилиндров

5.4.1. Верхняя половина цилиндра должна иметь минимальное число присоединений паропроводов.

К нижней половине цилиндра все паропроводы должны быть приварены.

5.4.2. Фланцевые соединения паропроводов цилиндра турбины, разбираемые в период ремонта, должны быть доступны для их разборки и сборки.

5.4.3. В шпоночных соединениях корпуса цилиндра с опорой должны быть предусмотрены компенсирующие элементы для возможности центровки цилиндра.

5.4.4. Конструкция прокладок под опорными лапами верхней половины корпуса цилиндра должна позволять выемку и пригонку прокладки при отжатом на отжимных болтах цилиндре без установки цилиндра на технологические прокладки.

5.4.5. Конструкция сопряжения патрубков паровпусков наружного и внутреннего корпусов цилиндра должна обеспечивать возможность перемещения внутреннего корпуса относительно наружного в

горизонтальной плоскости на величину до 1,0 мм при центровке в период ремонта.

5.4.6. Конструкция патрубков паровпусков должна обеспечивать возможность независимой разборки нижней половины внутреннего корпуса и патрубков.

5.4.7. Опорные лапки сопряжения внутреннего корпуса цилиндра с наружным должны устанавливаться только в нижней половине корпусов.

5.4.8. Конструкция цилиндра турбины должна по возможности обеспечивать независимую друг от друга раздельную установку диафрагм и обойм в цилиндр и выемку их из цилиндра.

5.4.9. Конструкция верхней половины корпуса цилиндра должна обеспечивать его строповку за специальные приливы, а не за лапы и проушины.

5.4.10. Конструкция верхних половин корпусов ЦВД и ЦСД должна позволять их кантовку разъемом вверх без специальной разборки по вертикальному разъему выхлопных частей.

5.4.11. Конструкция перепускных труб (ресиверов), соединяющих цилиндры турбины, должна обеспечивать, как правило, возможность снятия верхних половин корпусов цилиндров без демонтажа ресиверов.

5.4.12. Во фланцевых соединениях ресиверов с верхними половинами корпусов цилиндров должны, как правило, применяться сквозные шпильки или болты.

5.4.13. Верхние половины корпусов цилиндров, соединяемые ресиверами, должны иметь или позволять приваривать специальные конструктивные элементы для установки инвентарных съемных площадок, используемых при разборке и сборке горизонтальных и вертикальных фланцевых соединений ресиверов.

5.4.14. Конструкция корпуса ЦНД должна обеспечивать возможность установки лестниц и площадок внутри корпуса для удобства выполнения работ по установке корректирующих масс на последние диски ротора при балансировке валопровода на месте.

5.4.15. Глухие шпильки диаметром более М72 горизонтального разъема корпуса цилиндра должны иметь в верхней части место под ключ для их вывертывания.

5.4.I6. Конструкция крепежных изделий, при затяжке которых используется нагрев, должна обеспечивать возможность измерения напряжения (удлинения) в шпильках. В документации, поставляемой с турбиной должны быть приведены требования по величине удлинения шпилек при их затяжке.

5.4.I7. Установочные штифты (шпильки) горизонтального разъема, фиксирующие верхние и нижние половины корпусов цилиндров, должны быть выполнены, как правило, коническими.

5.4.I8. В системе обогрева фланцев корпусов ЦВД и ЦСД, как правило, не должны применяться короба, приваренные к фланцам корпусов.

5.5. Требования к диафрагмам, обоймам, корпусам концевых уплотнений

5.5.I. Конструкция диафрагм должна позволять захват и транспортировку их верхних половин плоскостью разъема вниз и вверх.

5.5.2. Конструкция сварных диафрагм должна обеспечивать возможность доведения до нормативных входных осевых зазоров у корня и бандажа рабочих лопаток обработкой или наплавкой наружного и внутреннего бандажа лопаток диафрагм.

5.5.3. Конструкция диафрагм и обойм уплотнений должна позволять измерение их центровки с установленными кольцами уплотнений.

5.5.4. Конструкция диафрагм и обойм должна позволять их центровку изменением толщины компенсирующих элементов, установленных на боковых центрирующих шпонках.

5.5.5. При отсутствии соединения верхней и нижней половин диафрагм крепежными изделиями диафрагмы должны стопориться только в верхней половине обоймы или корпуса. При этом конструкция подвески верхних половин диафрагм должна, как правило, обеспечивать возможность пригонки тепловых зазоров по подвескам без специальной выемки верхних половин диафрагм из обоймы или корпуса.

5.5.6. Обоймы уплотнений должны быть преимущественно симметричны по ширине относительно посадочного зуба и иметь возможно меньшую длину.

5.5.7. Нижние центрирующие шпонки обойм должны, как правило, устанавливаться на цилиндрической поверхности посадочного зуба обоймы (а не на его торцевую поверхность).

5.5.8. Положение корпусов концевых уплотнений после центровки должно фиксироваться контрольными штифтами вертикального разъема.

5.5.9. При установке диафрагмы на посадочный зуб обоймы (а не в паз), компенсирующие прокладки для центровки диафрагмы в вертикальной плоскости устанавливать на опорные площадки зуба обоймы под боковые шпонки диафрагм.

5.5.10. Конструкция корпусов концевых уплотнений с эластичным компенсирующим кольцом должна, как правило, обеспечивать возможность снятия эластичного кольца и выемки ротора из цилиндра без снятия нижней половины корпуса концевого уплотнения.

5.5.11. Конструкция сопряжения посадочных зубьев обойм и диафрагм с пазами в корпусе цилиндра и обоймах должна исключать возможность прикипания торцевой поверхности зубьев со стороны паровпуска.

5.6. Требования к уплотнениям

5.6.1. Конструкция колец концевых и диафрагменных уплотнений должна обеспечивать возможность восстановления радиальных зазоров в уплотнении при уменьшении высоты уплотнительных гребней на величину до 1,5 мм за счет уменьшения толщины опорных заплечиков сегментов уплотнительного кольца.

5.6.2. Кольца уплотнений, поставляемые как запасные части, должны иметь припуск по диаметру уплотнительных гребней, равный 1 мм.

5.6.3. Кольца концевых уплотнений должны устанавливаться в центрируемых обоймах или корпусах уплотнений.

5.6.4. Конструкция концевых уплотнений ЦНД должна, как правило, обеспечивать возможность разборки, ремонта и сборки концевых уплотнений при закрытом ЦНД.

5.6.5. Конструкция уплотнений должна обеспечивать однозначную установку колец уплотнений в паз в соответствии со стороной ориентирования.

5.6.6. Конструкция сегментов колец уплотнений с опиранием по краям является предпочтительной.

5.6.7. Конструкция сегментов колец уплотнений и пружин должна, как правило, обеспечивать возможность установки боковых сег-

ментов нижних половин колец уплотнений в диафрагмы и обоймы уплотнений без опорных штифтов подвески.

5.6.8. Уплотнительные гребни лабиринтовых концевых и диафрагменных уплотнений должны быть выполнены в статорных деталях.

5.6.9. Все кольца уплотнений должны иметь маркировку, указывающую наименование уплотнения, номер кольца в уплотнении (номер ступени), номер сегмента в кольце.

5.6.10. Конструкция надбандажных уплотнений должна быть осерадиального типа и обеспечивать минимальный их износ в период эксплуатации.

5.6.11. Для вновь проектируемых и модернизируемых турбин уплотнительные гребни (вставки) надбандажных уплотнений должны устанавливаться, как правило, в козырьки диафрагм, а не в обоймы диафрагм или корпус цилиндра.

5.7. Требования к подшипникам и валоповоротному устройству

5.7.1. В корпусах подшипников должны быть предусмотрены специальные контрольные поверхности или специальные скобы, установленные на разъем корпуса, для фиксирования радиального и осевого положения роторов при закрытых цилиндрах.

5.7.2. Масляные полости и внутренние каналы корпусов подшипников должны быть доступны для очистки.

5.7.3. В корпусах подшипников должна быть предусмотрена установка постоянных или временных приспособлений для приподымания роторов с целью выкатывания нижних половин подшипников.

5.7.4. Конструкция крышек опоры опорно-упорного (упорного) подшипника должны, как правило, обеспечивать возможность измерения разбега ротора в упорном подшипнике при установленной крышке опоры.

5.7.5. В корпусах подшипников должны быть предусмотрены места для установки приспособлений осевого смещения роторов при ремонте.

5.7.6. Конструкция маслоотбойных колец должна обеспечивать возможность снятия и установки верхних половин колец без специальной кантовки крышки корпуса подшипника плоскостью разъема вверх.

5.7.7. Конструкция корпусов подшипников и фундаментных рам под ними, обеспечивающая возможность центровки корпуса подшипника во время ремонта в вертикальной плоскости за счет изменения толщин центрирующих прокладок между рамой и корпусом, является предпочтительной.

5.7.8. Для возможности раздельной установки во время ремонта одноопорного ротора в корпусе соответствующей опоры должен быть, как правило, предусмотрен встроенный технологический фальш-вкладыш.

5.7.9. Конструкция подшипников и цилиндров должна, как правило, обеспечивать снятие и установку крышек подшипников при закрытых цилиндрах турбины без разборки ресиверов и трубопроводов, и с разборкой не более двух вертикальных разъемов крышки двух смежных подшипников.

При необходимости, завод-изготовитель турбины поставляет приспособления для снятия и установки крышек.

5.7.10. На крышках подшипников (кожухов муфт) должны быть, как правило, предусмотрены специальные люки для возможности установки корректирующих масс на муфты роторов без вскрытия подшипников.

5.7.11. Опорные подшипники турбины должны быть, как правило, без промежуточных установочных колец, сопрягаемых с вкладышем подшипника по сфере.

5.7.12. Конструкция стопорения сферического вкладыша подшипника относительно обоймы должна обеспечивать возможность раздельного выкатывания вкладыша при установленном роторе.

5.7.13. Вкладыши и обоймы подшипников должны содержать конструктивные элементы, предназначенные для обеспечения выкатывания вкладышей из-под ротора.

5.7.14. Конструкция установки проводов термопар во вкладышах подшипников должна исключать возможность их повреждения при выкатывании вкладышей.

5.7.15. Установочные колодки (подушки) должны крепиться к подшипнику болтами.

5.7.16. Конструкция установочных опорных колодок (подушек) должна обеспечивать неизменность взаимного положения контакти-

рующих поверхностей колодок и расточки в корпусе подшипника при центровке подшипника.

5.7.17. Для вновь проектируемых турбин соединение горизонтального разъема наружных маслозащитных (маслоотбойных) колец подшипников должно быть выполнено с использованием резьбовых крепежных изделий.

5.7.18. Конструкция маслозащитных (маслоотбойных) колец и корпусов подшипников должна обеспечивать возможность центровки колец.

5.7.19. Для вновь проектируемых и модернизируемых турбин конструкция наружных маслозащитных (маслоотбойных) колец подшипников должна обеспечивать возможность их снятия и установки при уложенном роторе без специального снятия других деталей.

5.8. Требования к органам парораспределения и системе регулирования

5.8.1. В конструкции системы регулирования должны быть обеспечены свободный доступ к настраиваемым элементам, удобство производства замеров при настройке и испытаниях системы регулирования.

5.8.2. Узлы регулирования, предназначаемые для узловой замены, должны проходить стендовую настройку и испытания и поступать к заказчику с приложением соответствующей документации.

5.8.3. Детали, внутренние поверхности корпусов и трубопроводов систем регулирования, использующих воду в качестве рабочей жидкости, должны быть изготовлены из нержавеющих материалов или иметь надежное антикоррозионное покрытие.

5.8.4. Резьбовые соединения и крепежные детали, расположенные во внутренних полостях и труднодоступных местах, должны надежно стопориться от развинчивания.

5.8.5. Конструкция регулируемых дроссельных устройств должна обеспечивать необходимую точность повторных установок дроссельных и установочных винтов по заданным размерам, а также их надежное стопорение в рабочем положении. Винты, входящие в гидравлические полости, должны иметь ограничение от полного вывинчивания. Дроссельные отверстия и устройства малого сечения должны быть защищены фильтрами от засорения.

5.8.6. Применяемые для уплотнения мягкие прокладки (из картона, паронита и т.д.) не должны входить в размерные цепи, определяющие установочные размеры и величины перемещений деталей.

5.8.7. Стопорение совместным сквозным штифтованием соединений деталей, взаимное положение которых может изменяться после повторной сборки, не допускается.

Разрешается сквозное штифтование и шплинтование с использованием деталей типа прорезной гайки.

5.8.8. Конструкция войлочных уплотнений опорных узлов распределительных механизмов должна, как правило, допускать замену уплотнительных колец без снятия напрессованных на валы промежуточных деталей (втулок, кулаков и т.п.).

5.9. Требования к конденсатору турбины

5.9.1. Крышки водяных камер (со стороны габарита выемки трубок конденсатора) должны быть, как правило, распашными или откидными, укладываемыми на отметку конденсационного помещения.

5.9.2. Циркуляционные водоводы должны присоединяться к водяной камере, а не к ее крышке.

5.9.3. Расстояние от периферийных трубок конденсатора до стенки конденсатора должно обеспечивать возможность их вальцовки вальцовочной машиной.

5.9.4. На циркуляционных водоводах должны быть фланцевые соединения для установки заглушек на период кислотной промывки конденсатора.

5.10. Требования к маслосистеме турбоагрегата

5.10.1. Насосы маслосистемы должны обеспечивать необходимые скорости масла в трубопроводах при проведении гидродинамической очистки маслосистемы, разделенной на контуры.

Скорость масла в прокачиваемых трубах должна быть не менее:

1) 4,5 м/с для труб до D_y 150 мм включительно;

2) 3,0 м/с для труб свыше D_y 150 мм до D_y 200 мм включительно;

3) 2,3 м/с для труб свыше D_y 250 мм до D_y 350 мм включительно;

4) 1,5 м/с для труб свыше D_y 350 мм.

5.I0.2. Штатные насосы и инжекторы системы смазки должны иметь возможность параллельной работы при гидродинамическом способе очистки маслосистемы.

5.I0.3. В конструкции рамы под штатный электродвигатель пускового масляного насоса необходимо предусмотреть возможность установки инвентарного электродвигателя с повышенной частотой вращения и повышенной мощностью для обеспечения гидравлического испытания и гидродинамической очистки маслосистемы.

5.I0.4. Конструкция маслоохладителей должна обеспечивать возможность вскрытия верхней водяной камеры без вскрытия масляной полости.

5.I0.5. Нижняя водяная камера маслоохладителя должна иметь люки достаточных размеров для обеспечения возможности глушения поврежденных трубок без выемки трубного пучка.

5.I0.6. Нижняя водяная камера маслоохладителя со стороны подвода воды должна иметь штуцер D_y 20 мм для присоединения трубопровода горячей воды.

5.I0.7. Входной и выходной коллекторы маслоохладителей должны быть соединены перемычкой с установленной на ней запорной арматурой, диаметр перемычки должен быть не менее 0,7 диаметра коллектора.

5.I0.8. Напорный маслопровод в месте присоединения к корпусам подшипников не должен иметь сужения, его конструкция должна обеспечивать возможность установки перемычки диаметром, равным диаметру напорного маслопровода.

5.I0.9. Площадь проходного сечения напорного коллектора на любом участке не должна превышать площадь поперечных сечений ответвлений более, чем в I,5 раза.

5.I0.I0. Диаметр сливного коллектора должен обеспечивать скорость масла не менее 0,5 м/с при номинальном расходе масла.

5.I0.II. Нижние точки и застойные зоны маслосистемы должны иметь дренажные трубопроводы с запорной арматурой.

5.I0.I2. Маслобак должен иметь штуцеры с запорной арматурой D_y 80 мм для отвода водомасляной смеси при промывке маслобака.

5.I0.I3. Колена маслопроводов должны быть, как правило, гнутыми или литыми.

6. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНОВКЕ

6.I. Компоновка и необходимые размеры ячейки турбинной установки должны определяться с учетом требований настоящего отраслевого стандарта.

6.2. Требования к ремонтным площадкам.

6.2.I. Должны быть предусмотрены следующие ремонтные площадки:

I) на основной отметке обслуживания вокруг турбинной установки для раскладки легковесных составных частей, используемых при неоднократных контрольных сборках;

2) на отметке обслуживания питательных насосов - для разборки и сборки составных частей питательных насосов;

3) для замены трубок конденсаторов турбины и турбопривода питательного насоса, выемки трубных систем горизонтальных подогревателей;

4) для разборки и сборки конденсатных насосов;

5) для разборки и сборки масляных насосов;

6) для разборки и сборки основных и пусковых эжекторов турбины.

6.2.2. Ремонтные площадки должны иметь достаточные размеры, должны быть приближены к месту установки оборудования и рассчитаны на нагрузку, соответствующую их назначению.

6.2.3. Ремонтные площадки должны обслуживаться стационарными или инвентарными грузоподъемными устройствами.

6.2.4. На ремонтные площадки, при необходимости, должен предусматриваться заезд напольного транспорта с трасс грузопотоков машинного и деаэраторного отделений.

6.3. Требования по обеспечению грузопотоков.

6.3.I. Проходы и проезды в границах ячейки турбинной установки должны быть связаны с трассами грузопотоков машинного отделения. Проезды должны соответствовать размерам и нагрузкам от электротележек и ручных тележек.

6.3.2. Для оборудования, разборка, сборка и транспортирование которого предусматривается с использованием электропогрузчиков или автопогрузчиков, должны быть выполнены заезды и свободные зоны для работы грузозахватных органов.

6.3.3. Не допускается использование проездов и выездов напольного транспорта для раскладки составных частей турбинной установки, технологического ремонтного оборудования и оснастки.

6.4. Требования по обеспечению установки грузоподъемных устройств.

Для использования при ремонте должны быть предусмотрены:

1) в качестве основных грузоподъемных устройств - мостовые краны, грузоподъемность и количество которых должны определяться в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования тепловых электрических станций";

2) инвентарные козловые или полноповоротные краны для ремонта проточной части и подшипников турбины, а также для ремонта питательных насосов;

3) стационарные кран-балки или монорельсы для ремонта сливных насосов и подъемных насосов газоохладителей;

4) стационарные монорельсы с электрическими талями для ремонта масляных насосов;

5) грузовые петли, крюки, монорельсы для установки инвентарных грузоподъемных устройств при ремонте оборудования и арматуры, установленных вне зоны действия основных грузоподъемных устройств.

6.5. В компоновке турбинной установки необходимо обеспечить зоны, свободные от оборудования и трубопроводов, обслуживаемые мостовым краном или другим грузоподъемным устройством для:

1) выема трубок конденсаторов турбины и турбопривода питательного насоса;

2) выема трубных систем горизонтальных подогревателей;

3) выема трубных систем подогревателей низкого давления;

4) выема роторов генератора и питательных насосов;

5) съема корпуса подогревателя высокого давления и транспортирования его на ремонтную площадку;

6) демонтажа конденсатных насосов;

7) демонтажа арматуры D_y свыше 200 мм;

8) демонтажа основных и резервных эжекторов и водокольцевых насосов;

9) демонтажа оборудования газоохлаждения генератора;

I0) демонтажа оборудования маслосистемы.

6.6. Над оборудованием и арматурой, расположенными в подвале, под площадками и перекрытиями, должны предусматриваться проемы или местные грузоподъемные устройства, позволяющие осуществить подъем и погрузку их на межцеховой транспорт.

6.7. Требования к расположению арматуры и трубопроводов.

6.7.I. Расстояние от корпуса арматуры до стен, колонн, балок, площадок должно быть не менее 200 мм для фланцевой арматуры и не менее 300 мм для вварной.

6.7.2. Все трубопроводы должны быть доступны для осмотра, дефектоскопии, ремонта и выполнения теплоизоляционных работ.

6.7.3. Участки трубопроводов, подвергающиеся периодическому контролю, должны иметь съемную теплоизоляцию.

6.8. Требования к тепловой изоляции.

6.8.I. Конструкция тепловой изоляции турбины должна предусматривать сохранность ее несъемной части при капитальном ремонте.

6.8.2. Корпусы цилиндров из легированных сталей должны иметь каркас или прикрепленные к наружной поверхности цилиндра полосы из углеродистой стали для приварки штырей, крепящих тепловую изоляцию турбины.

П р и л о ж е н и е
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, ПОСТАВЛЯЕМЫХ ЗАКАЗЧИКУ С ТУРБИНОЙ

Наименование	Примечание
Приспособление для подъема верхних половин наружных и внутренних корпусов цилиндров турбины	
Приспособление для подъема роторов турбины	

Окончание приложения

Наименование	Примечание
Приспособление для подъема нижних половин внутренних корпусов цилиндров турбин	
Нагреватели крепежа	
Приспособление для измерения удлинения крепежа при затяжке	
Приспособление для измерения биения переднего конца ротора ("маятника")	
Приспособление для осевого перемещения роторов турбины	
Приспособление для выпрессовки болтов муфт роторов	
Приспособление для приподымания ротора	Поставляется в случае отсутствия стационарного приспособления
Комплект специального мерительного инструмента	Для измерения диаметра бандажей ротора и т.п.
Комплект специальных ключей и инструмента	
Комплект приспособлений для ремонта ленточных гребней уплотнений, закатанных в ротор	Поставляется в случае установки на турбине таких уплотнений
Комплект приспособлений для разборки и сборки органов парораспределения	
Приспособление для совмещения отверстий соединяемых полумуфт роторов турбины	
Специальный резьбонарезной инструмент	Для калибрования крепежа и отверстий диаметром более М64

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. Утвержден Приказом Министерства энергетики и электрификации СССР от I2.05.87 № I59а и Министерством энергетического машиностроения.

Исполнители:

В.М.КАРЛИНЕР (руководитель темы); Ю.В.ТРОФИМОВ; В.Л.ЗИЛЬБЕРМАН; А.Н.ЦАРЕВ; Е.Я.ГОФМАН; А.С.ОДЛИН; С.А.ЦЕЛЮБА; Ю.В.РОВНЫЙ;

Е.А.РАБИНОВИЧ; Я.А.МАВРОВИЧ; О.А.ВЛАДИМИРСКИЙ (руководитель темы); П.В.ХРАБРОВ; Н.Д.МАРКОЗОВ; Ю.А.МАРЧЕНКО; М.Н.НААБЕР.

2. Зарегистрирован ВНИИС
за № 8403095 от 10.07.87.

3. Введен впервые.

4. Ссылочные нормативно-технические документы.

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 2.601-68	1.4, 4.3.2, 5.1.6
ГОСТ 15.001-73	4.1.1
ГОСТ 27.002-83	3.1
ГОСТ 27.003-83	3.1
ГОСТ 21623-76	3.1
ГОСТ 24278-85	3.2, 5.1.5, 5.2.5, 5.2.6, 5.3.6
ГОСТ 25466-82	5.3.6
ОСТ 34-38-447-78	1.4, 4.3.2, 5.1.6

Лист регистрации изменений ОСТ 34-38-935-87

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изменения	Дата введения изменения
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Подписано к печати 28.01.88 Формат 60х84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л.1,63Уч.-изд.л.1,4 Тираж 2000 экз.
Заказ № 45/88 Издат. № 87789

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
109432. Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru