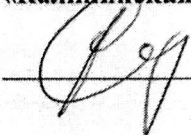


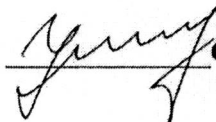
СОГЛАСОВАНО

И.о. главного инженера филиала  
ОАО «Концерн Росэнергоатом»  
«Калининская атомная станция»

 В.А.Сушко

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер  
ОАО «Калужский турбинный завод»

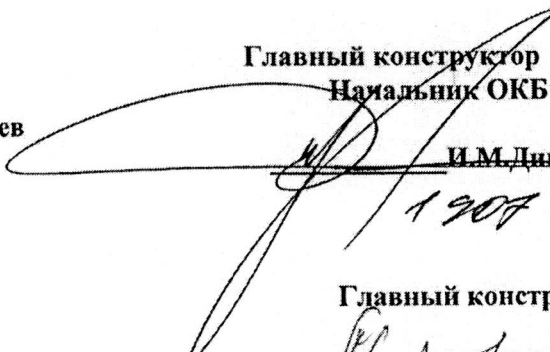
 С.Д.Циммерман

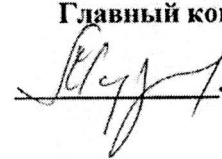
КОНДЕНСАТОР ПАРОВОЙ  
КП-1650НЖ-1  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ИРЕЦ 384632.030ТУ

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер ОАО НИАЭП  
ФАКС №40-40-2/24750  
от 26.06.2013 Д.В.Шкитилев

Главный конструктор  
Начальник ОКБ

 И.М.Дикарев  
1907 13

Главный конструктор  
 Л.П.Музарев

И.о. главного инженера филиала	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

№ 1174 

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименования и область применения
2. Нормативная документация
3. Технические и конструктивные характеристики
4. Требования надёжности
5. Требования безопасности
6. Комплектность
7. Материалы основных деталей
8. Требования к КИПиА
9. Маркировка
10. Упаковка
11. Порядок приёмки
12. Контроль качества
13. Транспортировка, хранение и консервация
14. Указания по эксплуатации
15. Гарантии изготовителя
16. Приложение-габаритный чертеж конденсатора.

Инв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Настоящие Технические условия распространяются на конденсатор паровой КП-1650НЖ-1 поставляемый для замены конденсаторов КП-1650 с трубной системой из цветного сплава для ТПНА блоков 1 и 2 Калининской АЭС.

## 1. Наименование и область применения

1.1 Конденсатор КП-1650НЖ-1 предназначен для работы в составе приводной турбины ОК-12А на КАЭС.

1.2 Конденсатор КП-1650НЖ-1 служит для приёма и конденсации отработавшего пара в турбине и поддержания расчетного давления пара (вакуума), необходимого для надежной работы турбин ОК-12А.

## 2. Нормативная документация

2.1 Конструкция трубной системы конденсатора КП-1650НЖ-1 выполнена с соблюдением требований следующих нормативных документов:

- НП-031-01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций;
- ГОСТ Р ИСО-9001-2008. Система менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов;
- ГОСТ 15150-69. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство;
- ОСТ 108.004.10-86. Программа контроля качества изделий атомной энергетики;
- НП-071-06. «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии»;
- РД-03-036-2002. «Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации»;
- РТМ 108.940.08-85. Конструкции сварные энергетического оборудования. Общие требования к конструктивно-технологическому проектированию;
- РТМ 108.020.15-86. Металлы для турбин и теплообменного оборудования атомных электростанций. Общие технические требования;
- ГОСТ 24277-91. Установки паротурбинные стационарные для атомных электростанций. Общие технические условия. Издание официальное;
- РД 24.020.11-93. Соединения сварные стационарных паровых, газовых и гидравлических турбин. Правила контроля и нормы оценки качества;
- Постановление Правительства № 982 от 01.12.2009 г. «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.03.2010 № 148, от 17.03.2010 № 149, от 26.07.2010 № 548, от 20.10.2010 № 848, от 13.11.2010 № 906);

## 3. Технические и конструктивные характеристики .

3.1 Состав продукции, требования к конструктивному исполнению.

3.1.1 Конденсатор поверхностного типа КП-1650НЖ-1 состоит из следующих основных частей: корпуса паровой части в сборе с трубными досками и трубным пучком, передних водяных камер, задних водяных камер, конденсатосборника.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					2

3.1.2 Водяная полость конденсатора КП-1650НЖ-1 паровой турбины ОК-12А состоит из двух самостоятельных секций, имеющих отдельные патрубки входа и выхода охлаждающей воды. Каждая секция имеет два хода охлаждающей воды. Трубная система выполняется из нержавеющей стали, трубные доски из нержавеющей стали, водяные камеры из углеродистой стали.

3.1.3 Габаритные и присоединительные размеры патрубков под трубопроводы, соединенных с конденсатором КП-1650НЖ-1 сохранены и соответствуют конструкторской документации существующего конденсатора КП-1650.

3.1.4 Конденсатор отвечает требованиям настоящих ТУ, комплекта конструкторской документации.

3.1.5 Конструкция конденсатора обеспечивает:

- полную конденсацию пара, поступающего из турбины;
- организацию непрерывного отвода неконденсирующихся газов из межтрубного пространства корпуса;
- контроль вакуума и температуры пара в корпусе, давления и температуры охлаждающей воды,
- герметичность соединения труб охлаждающих с концевыми трубными досками;
- возможность проведения эксплуатационного контроля мест соединений;
- присоединение всех трубопроводов к патрубкам и штуцерам на сварке.
- кислородосодержание на выходе из конденсатороборника в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

3.1.5 Толщина основных трубных досок и шаг расположения труб в них обеспечивает плотность и герметичность соединений трубок в трубных досках.

3.1.6 Конструкция трубных систем конденсатора обеспечивает:

- плотность закрепления трубок в трубных досках за счет развальцовки и обварки венчиков трубок,
- защиту от резонансных частот колебаний трубок на всем диапазоне рабочих оборотов турбины.

3.1.7 Конструкция конденсатора обеспечивает доступ для контроля плотности закрепления трубок в трубных досках и возможности глушения дефектных трубок.

3.1.8 Конденсатор позволяет подключать систему шариковой очистки трубок охлаждающих с помощью эластичных шариков, для чего в его водяных камерах установлены специальные дефлекторы, исключающие образование застойных зон для скопления шариков.

3.1.9 Характеристики конденсатора соответствуют настоящим требованиям, указанным в таблице 4.1.

3.1.10 Конденсатор допускает работу на одной из половин при отключении по охлаждающей воде другой при температуре пара не выше 100°C.

Таблица 1

№ п/п	Характеристики	Единица измерения	Величина
<b>Конструктивные характеристики:</b>			
1	Тип		КП-1650НЖ-1
2	Поверхность охлаждения	м <sup>2</sup>	1650
3	Активная длина трубок	мм	6700

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					3



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

4	Диаметр трубок	мм	22/20
5	Материал охлаждающих труб		См.раздел 7
6	Материал трубных досок		См.раздел 7
7	Материал водяных камер		См.раздел 7
8	Количество труб охлаждающих	шт.	3588
9	Габаритные размеры		Соответствуют кон-денсатору КП-1650
<b>Расчетные характеристики конденсато-ра:</b>			
8	Номинальный расход пара при номинальной мощности	кг/ч	70600
9	Абсолютное давление при номинальном ре- жиме	кПа	6,1
10	Номинальный расход охлаждающей воды	м <sup>3</sup> /ч	4600
11	Минимально допустимый расход охлаждаю- щей воды (при скорости в трубках 1 м/с)	м <sup>3</sup> /ч	2000
12	Средняя скорость в трубках	м/с	2,15
13	Расчетная температура охлаждающей воды на входе в конденсатор	°C	22
14	Максимальная (расчетная) температура охла- ждающей воды на входе в конденсатор, при которой должна обеспечиваться работа турби- ны.	°C	33
15	Гидравлическое сопротивление при чистых трубках, номинальном расходе охлаждающей воды 4600 м <sup>3</sup> /ч и температуре охлаждающей воды 33°C	м. вод. ст	5,7
16	Номинальное расчетное давление в водяном пространстве конденсатора	кгс/см <sup>2</sup>	4,0
17	Расчетный нагрев охлаждающей воды	°C	Не более 11
18			

#### 4. Требования к надежности

4.1. Конструкция конденсатора в течение назначенного срока службы должна обеспечивать надежную и безопасную эксплуатацию при параметрах, приведенных в таблице 1.

4.2. При соблюдении требований инструкций по эксплуатации турбины полный срок службы конденсатора КП-1650НЖ-1 составляет 40 лет (за исключением быстроизнашивающихся деталей).

#### 5. Требования к безопасности.

5.1. Общие требования к безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.

5.2. Конденсатор является элементом нормальной эксплуатации, важной для безопасности и относится к классу безопасности 3 по НП-001-97 (ПНАЭГ-01-011-97), классификационное обозначение - 3Н

5.3. Категория сейсмостойкости по НП-031-01 - II

#### 6. Комплектность

Конденсатор КП-1650НЖ-1 поставляется в собранном виде за исключением конденсатосборника (поставляется отдельным местом по условиям транспортировки железнодорожным транспортом) и снятых деталей (щиток приборов, уравнительные сосуды, установочные пружины, указатель уровня). Теплоизоляция на конденсатор не требуется.

С конденсатором поставляются следующие приборы, согласованные с Калининской АЭС:

1. Вакуумметр ВП-УУ2-(-1...0) - АЭС-Ф кл.6.3 - 1 шт

2. Манометр МПЗ-УУ2-6,0 - АЭС-Ф-кл.6.3 - 1 шт.

3. Термопреобразователь сопротивления

ТСП-01, 427.07-96, класс В, 50П, L=120мм - 1 шт. с гильзой защитной 427.08.00

4. Термопреобразователь сопротивления

ТСП-01, 427.07-160, класс В, 50П, L=250мм - 4 шт. с гильзой защитной 427.08.03.

КИП удовлетворяет требованиям, приведенным в разделе «Требования к КИП и А».

С конденсатором поставляется следующая документация:

1. Сборочный чертеж 155-Б-01127СБ.

2. Руководства по эксплуатации, монтажу и ремонту.

3. Паспорт.

4. Техническое требование на установку КИП.

5. Перечень контролируемых параметров со схемой подключения датчиков 109-М-14131.

#### 7. Материалы основных деталей

1. Обечайка корпуса - сталь 20 ГОСТ1577.

2. Трубные доски - сталь 08Х18Н10Т ГОСТ7330.

3. Трубки - сталь 10Х17Н13М2Т ГОСТ9946.

4. Обечайка, полукрышки, патрубки водяных камер - сталь 20 ГОСТ1577.

5. Конденсатосборник - сталь 20 ГОСТ1577.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					5

## 8. Требования к КИПиА

Конденсатор комплектуется стандартизованными средствами измерений, отвечающих требованиям СТО 1.1.107.001.0675-2008. В конструкции конденсатора предусмотрены элементы и крепежные детали для установки и присоединения КИП.

## 9. Маркировка

Конденсатор имеет фирменную табличку, на которой указаны:

- изготовитель;
- наименование;
- тип конденсатора;
- заводской номер;
- год выпуска.

\* Табличка устанавливается в соответствии с чертежом общего вида.

## 10. Упаковка

Конденсатор устанавливается на транспортировочной раме, на которой закрепляются ящики со снятыми деталями. Фланцевые разъемы, горловина, патрубки, отверстие под конденсатосборник заглушены. Требования на упаковку по ГОСТ 23170-78.

## 11. Порядок приёмки

9.1. Приёмку деталей и сборочных единиц конденсатора выполняет ОТК изготовителя в соответствии с технической документацией и программой приемо-сдаточных испытаний.

9.2. Предъявление конденсатора в процессе производства проводится представителем Заказчика в соответствии с согласованным планом контроля качества.

## 12. Контроль качества

10.1. На стадии изготовления конденсатора контроль должен охватывать качество применяемых материалов, ход производственных процессов изготовления, комплектность, маркировку, упаковку.

10.2. Контроль качества материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и хода производственных процессов в соответствии с технической документацией изготовителя требований ГОСТ 24297-87.

10.3. Комплектность и маркировка производится визуально на соответствие требованиям технической документации.

## 13. Транспортирование, хранение и консервация

11.1. Транспортирование конденсатора должно производиться железнодорожным транспортом в соответствии с правилами и нормами, действующими на железнодорожном транспорте.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

11.2. Условия транспортирования в части механических воздействий Л по ГОСТ 23170-78.

11.3. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – группа 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69.

11.4. Условия хранения до монтажа по группе 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 (навесы или металлические хранилища без теплоизоляции).

Для КИП и снятых деталей 1Л (отопливаемые и вентилируемые склады при  $t_{\text{возд}}$  от +5 до +40 °С).

11.5. Консервация конденсатора – наружные поверхности окрасить лакокрасочными покрытиями в соответствии с требованиями чертежа, сопрягаемые поверхности фланцев покрывать консервационным маслом К17.

11.6. Срок хранения без переконсервации – 12 месяцев со дня отгрузки.

11.7. Проверка состояния упаковки, комплектности, вскрытие упаковки проводится в присутствии представителя изготовителя. По результатам проверки составляется акт (в случае выявления недостатков или некомплектности). Изготовитель не принимает претензий в случае повреждений возникших в ходе хранения.

11.8. При длительном хранении необходимо проводить переконсервацию не реже 1 раза в год.

11.9. Консервационное масло К17 ГОСТ 10877-76 наносить в холодном состоянии при температуре масла не ниже +15 °С. Расконсервация производить протиркой уайт-спиритом.

#### 14. Указания по эксплуатации

Конденсатор КП-1650НЖ-1 эксплуатируется в составе турбины ОК-12А в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

#### 15. Гарантия изготовителя

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие конденсатора требованиям настоящего ТУ при соблюдении требований транспортирования, хранения и эксплуатации.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты подписания акта о вводе в эксплуатацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										7
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



### Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

						Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		