ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

НАСОСЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПЕРВОГО КОНТУРА ЭНЕРГОБЛОКОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С РЕАКТОРАМИ ВВЭР

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 24656—81

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.65 : 006.354 Группа Г82

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

НАСОСЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПЕРВОГО КОНТУРА ЭНЕРГОБЛОКОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С РЕАКТОРАМИ ВВЭР

Типы, основные параметры и общие технические требования

Circulation frumps for first contour energy blocks of atomic power stations with reactors VVER. Type, basic parameters and general requirements

ОКП 69 3800

ГОСТ 24656—81

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 марта 1981 г. № 1667 срок действия установлен

с 01.01 1982 г.
до 01.01 1987 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на вертикальные главные циркуляционные насосы (ГЦН) с механическим уплотнением вала, предназначенные для создания циркуляции теплоносителя в первом контуре энергоблоков атомных электростанций с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР) электрической мощностью от 400 до 2000 МВт.

Стандарт устанавливает типы, основные параметры насосов и общие технические требования.

Пояснения к терминам, применяемым в стандарте, приведены в справочном приложении.

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. В зависимости от номинальных значений основных параметров установлены следующие типы главных циркуляционных насосов, указанные в таблице.

Обозначение типа	Подача насоса, м³/с (м³/ч)	Напор насоса, м (кгс/см²)	Давление на входе в насос, МПа (кгс/см²)	Расчетное давление насоса, МПа (кгс/см²)	Температура теплоносителя на входе в насос, К (°С)	Расчетная температура стенок, К (°С)
ГЦН 1,975—51,4	1,975 (7100)	51,4 (4,000)	12,22 (125)	13,71 (140)	543 (270)	608 (335)

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1981

Продолжение

Обозначение типа	Подача насоса, м³/с (м³/ч)	Напор насоса, м (кгс/см²)	Давление на входе в насос, МПа (кгс/см²)	Расчетное давление насоса, МПа (кгс/см²)	Температура теплоносителя на входе в насос, К (°С)	Расчетная температура стенок, К (°С)
ГЦН 5,5—93,0	5,5 (20000)	93,0 (6,750)	15,30 (156)	17,62 (180)	573 (300)	623 (350)
ГЦН 6,95—73,7	6,95 (25000)	73,7—100,5 (5,500—7,500)	15,30 (156)	17,62 (180)	563 (290)	623 (350)
ГЦН	9,72—12,5 (35000—45000)	100,5—114 (7,500—8,500)	15,30 (156)	17,62 (180)	563 (290)	623 (350)

1.2. Отклонение значений напора от величин, указанных в таблице, не должно превышать ±4%. В допуск по напору должны быть включены и погрешности определения характеристики.

1.3. Минимальное допустимое давление на входе в работающий насос в зависимости от температуры должно устанавливаться в технических условиях на конкретный насосный агрегат.

1.4. Диапазон давлений теплоносителя на входе в насос для работающего насоса должен быть от минимально допустимого давления по п. 1.3 до расчетного давления, указанного в таблице.

1.5. Диапазон рабочих температур теплоносителя на входе в насос должен быть от 293 К (20°С) до номинальной, указанной в таблице.

Пример условного обозначения главного циркуляционного насоса с подачей 1,975 м³/с и набором 51,4 мм:

ГЦН 1,975—51,4 ГОСТ 24656—81

2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Насосы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандарта или технических условий, по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке, на конкретный насосный агрегат.

2.2. Проектирование, изготовление и эксплуатация насосов должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок», утвержденных Госгортехнадзором СССР и Государственным комитетом по использованию атомной энергии СССР.

2.3. Конструкция насоса должна обеспечивать возможность перемещения насоса в горизонтальном направлении вследствие температурных расширений трубопроводов первого контура. Уси-

лие при перемещении насоса определяется при проектировании блока и должно быть установлено в технических условиях для каждого насосного агрегата.

2.4. Конструкция насоса должна обеспечивать возможность работы уплотнения как от специальной системы запирающей воды, так и за счет теплоносителя. В случае обеспечения уплотнения за счет теплоносителя должны быть предусмотрены специальные конструктивные меры, препятствующие выходу в помещения радиоактивных газов, растворенных в теплоносителе. Допустимые количества выхода газов в помещения должны быть установлены техническими условиями на конкретный насосный агрегат.

2.5. Насос в составе насосного агрегата при обесточивании всех одновременно работающих насосов должен обеспечивать подачу теплоносителя на выбеге по закону, близкому к $Q \geqslant Q_{ном}\, e^{-\tau/30}$,

где Q — подача насоса в текущий момент времени при выбеге насоса, м³/с;

$Q_{ном}$ — номинальная подача, м³/с;

e — 2,718 . . . основание натурального логарифма;

τ — время с начала выбега, с;

30— постоянная времени выбега, с.

Характер и величина отклонения подачи теплоносителя от закона устанавливаются в технических условиях на конкретный насосный агрегат.

2.6. Насос должен допускать работу в режиме обратного тока теплоносителя; время работы должно быть указано в технических условиях на конкретный насосный агрегат.

2.7. Составные части насоса, требующие охлаждения, соприкасающиеся с теплоносителем, должны охлаждаться водой промежуточного контура с параметрами:

давление на входе — не более 0,587 МПа (6 кгс/см²);

температура на входе — от 283 К (10°С) до 318 К (45°С).

2.8. Составные части насоса, требующие охлаждения, не соприкасающиеся с теплоносителем, должны охлаждаться технической водой (пресной или морской) с параметрами:

давление на входе — не более 0,587 МПа (6 кгс/см²);

температура на входе — от 275 К (2°С) до 308 К (35°С);

массовая концентрация примесей — не более 40 мг/л.

Допускается охлаждение водой промежуточного контура.

2.9. Конструкция насоса должна исключать возможность попадания чистой (неборированной) воды в теплоноситель первого контура.

2.10. Насосы должны иметь постоянно падающую характеристику напора насоса при подачах свыше 80% от номинальной.

2.11. Рабочая часть характеристики насоса должна находиться в зоне подач 90—130% от номинальной подачи.

2.12. Насосы должны иметь четырехквадратную характеристику.

2.13. Насос в составе насосной установки должен обеспечиваться подачей очищенной системой водоочистки запирающей воды с температурой не выше 343 К (70°С).

2.14. Массовая концентрация примесей в запирающей воде должна быть не более 0,03 г/л с размером частиц не более 100 мкм.

2.15. Организованные протечки из уплотнения насоса на всех режимах работы не должны превышать 2 $м^3/ч$.

2.16. Свободный слив запирающей воды на всех режимах работы насоса должен быть не более 0,05 $м^3/ч$.

2.17. Протечки запирающей воды в первый контур на всех режимах работы насоса должны быть не более 1,0 $м^3/ч$.

2.18. Конструкция и исполнение насоса должны обеспечивать эксплуатацию его в условиях окружающей среды под защитной оболочкой реакторной установки. Параметры окружающей среды под защитной оболочкой должны соответствовать установленным в технических условиях на конкретный насосный агрегат.

2.19. Насосы должны быть рассчитаны на сейсмические воздействия, исходя из следующих условий эксплуатации:

при землетрясениях с интенсивностью меньшей или равной интенсивности проектного землетрясения (ПЗ) насос должен сохранять работоспособность; при расчетах на прочность режим относится к режимам нарушения нормальных условий эксплуатации;

при землетрясениях с интенсивностью, большей ПЗ до максимального расчетного землетрясения (МРЗ) силой 9 баллов включительно (по сейсмической шкале MSK 64), насос должен обеспечивать установленный в п. 2.5 выбег при сохранении прочности и герметичности по отношению к окружающей среде. При расчетах на прочность режим относится к аварийным режимам. После МРЗ должна проводиться техническая ревизия насоса.

2.20. Насос должен быть спроектирован с учетом возможности совпадения МРЗ с максимальной проектной аварией (разрыв трубопровода первого контура); при этом должна быть обеспечена целостность конструкции по отношению к окружающей среде.

2.21. Насосы должны сохранять работоспособность при одновременном перерыве подачи запирающей и охлаждающей воды на всех режимах.

Время перерыва — не более 3 мин.

2.22. Для смазки подшипников насоса должны применяться вода и другие негорючие жидкости.

2.23. Насос должен сохранять работоспособность при перерыве в подаче смазки до 15 с.

2.24. При выбеге насоса допускается прекращение подачи смазки.

2.25. Конструкция насоса должна допускать дезактивацию как внутри, так и снаружи растворами с температурой 353 К (80°С)—363 К (90°С) при остановленном насосе с подачей запирающей воды. Состав раствора должен соответствовать установленному в технических условиях на конкретный насосный агрегат.

2.26. Насос должен обеспечивать следующие показатели надежности:

средний ресурс между средними ремонтами должен быть не менее 16 000 ч;

средний срок службы до списания должен быть не менее 30 лет;

наработка на отказ должна быть не менее 18000 ч;

средний срок сохраняемости должен быть не менее 2 лет;

средняя суммарная оперативная трудоемкость планового (непланового) текущего ремонта должна быть не более 250 чел/ч;

средняя суммарная оперативная трудоемкость планового (непланового) среднего ремонта должна быть не более 350 чел/ч.

2.27. Удельная материалоемкость насосов должна быть 5,35—5,8 кг·ч/м^3.

Для разрабатываемых насосов с 1985 г. — 3,75—3,8 кг·ч/м^3.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПОЯСНЕНИЯ К ТЕРМИНАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В СТАНДАРТЕ

Термин	Пояснение
1. Насос	По ГОСТ 17398—72
2. Насосный агрегат	По ГОСТ 17398—72
3. Механическое уплотнение вала	Механическое устройство, предназначенное для предотвращения протечек прокачиваемого теплоносителя наружу
4. Подача насоса	По ГОСТ 17398—72
5. Напор насоса	По ГОСТ 17398—72
6. Давление на входе в насос	По ГОСТ 17398—72
7. Расчетное давление насоса	По «Нормам расчета на прочность элементов реакторов, парогенераторов, сосудов и трубопроводов атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок», утвержденным Государственным комитетом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору при Совете Министров СССР 20.04.1972 г.
8. Расчетная температура стенок	Температура, по которой определяют величину допускаемого напряжения при расчетах насоса на прочность
9. Мощность насоса	По ГОСТ 17398—72
10. Рабочая часть характеристики	По ГОСТ 17398—72
11. Выбег насоса	Изменение числа оборотов насоса при его останове
12. Запирающая вода	Вода, подаваемая на запитку блока уплотнения вала насоса, запирающая теплоноситель первого контура
13. Организованная протечка уплотнения вала	Утечка воды в результате снижения давления на основных дросселирующих ступенях блока уплотнения
14. Протечка запирающей воды в первый контур	Утечка в первый контур через возможные гидравлические связи (ступени уплотнения, циклон и т. д.)
15. Свободный слив запирающей воды	Утечка воды после концевой ступени уплотнения
16. Промежуточный контур	Замкнутый контур охлаждения, предназначенный для отвода тепла от поверхностей, омываемых непосредственно теплоносителем первого контура
17. Техническая вода	Охлаждающая вода для отвода тепла от поверхностей, непосредственно не связанных с теплоносителем первого контура и для отвода тепла от промежуточного контура

Продолжение

Термин	Пояснение
18. Охлаждающая вода	Вода технического и промежуточного контура
19. Работоспособность	По ГОСТ 13377—75
20. Наработка на отказ	По ГОСТ 13377—75
21. Средний ресурс между средними ремонтами	По ГОСТ 13377—75
22. Средний срок службы до списания	По ГОСТ 13377—75
23. Средняя суммарная оперативная трудоемкость планового текущего ремонта	По ГОСТ 21623—76
24. Средняя суммарная оперативная трудоемкость планового среднего ремонта	По ГОСТ 21623—76
25. Средний срок сохраняемости	По ГОСТ 13377—75
26. Проектное землетрясение (ПЗ)	Набор ограниченного числа аналоговых или синтезированных акселерограмм, характеризуемых основные типы землетрясений районов с периодом повторения до 100 лет
27. Нормальные условия эксплуатации	Группа эксплуатационных режимов, предусмотренная регламентом работы
28. Максимальное расчетное проектное землетрясение (МРЗ)	Набор ограниченного числа аналоговых или синтезированных акселерограмм, характеризующих основные типы землетрясений района с периодом повторения до 10000 лет
29. Максимально-проектная авария	Разрыв главного циркуляционного трубопровода
30. Четырехквадратная характеристика	Графическая зависимость параметров насоса от подачи насоса и частоты вращения при изменении последних от отрицательных до положительных значений

Редактор *Н. Е. Шестакова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

gost.e-ecolog.ru

81 Подп. к печ. 30.06.81 0,5 п. л. 0,5 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 690