



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**РЕАКТОРЫ ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
КОРПУСНЫЕ С ВОДОЙ
ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ
ВНУТРИРЕАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ**

ГОСТ 26635—85

Издание официальное

Цена 3 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

**РЕАКТОРЫ ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
КОРПУСНЫЕ С ВОДОЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

**Общие требования к системе
внутриреакторного контроля**

Nuclear power vessel-encapsulated pressurized-water
reactors. General requirements for in-core reactor
monitoring system

**ГОСТ
26635-85**

ОКП 69 3111

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 октября
1985 г. № 3430 срок введения установлен

с 01.01.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на штатные системы внутриреакторного контроля (ВРК) ядерных энергетических корпусных реакторов с водой под давлением: атомных электростанций (АЭС) и атомных теплоэлектроцентралей (АТЭС) и устанавливает общие требования к системам ВРК.

Термины, применяемые в стандарте, и их пояснения приведены в справочном приложении.

2. Система ВРК должна выполнять следующие основные задачи:

выдачу информации об основных параметрах активной зоны и теплоносителя;

выдачу рекомендаций (в виде текста или условной сигнализации на дисплее) о необходимости воздействия на органы регулирования параметров активной зоны и теплоносителя;

выдачу сигналов в АСУ ТП энергоблока АС и систему управления и защиты (СУЗ)*.

3. Система ВРК в соответствии с задачами должна обеспечивать выполнение функций измерения, обработки, регистрации и представления данных, в том числе:

измерение, отображение по вызову и регистрацию значений нейтронно-физических и теплогидравлических параметров и показателей состояния активной зоны и теплоносителя;

* Не распространяется на системы ВРК освоённые производством до введения настоящего стандарта.

обнаружение, отображение по вызову, регистрацию и оперативную сигнализацию отклонений технологических параметров и показателей состояния оборудования системы теплоотвода от заданных пределов;

выдачу информации о срабатывании блокировок и защит;

выдачу информации о результатах математических и логических операций, выполняемых комплексом технических средств системы на пульт оператора, а также в вычислительные средства энергоблока атомной станции (АС);

введение поправок в показания первичных измерительных преобразователей и отбраковку заведомо недостоверных показаний;

расчет линейной мощности тепловыделяющих сборок (ТВС) в местах расположения внутризонных детекторов;

расчет тепловой мощности ТВС, содержащих измерительные каналы;

расчет тепловой мощности ТВС, не имеющих измерительных каналов;

расчет средней по активной зоне линейной мощности ТВС и коэффициентов объемной неравномерности энерговыделения;

расчет средней по активной зоне мощности ТВС и коэффициентов неравномерности мощности ТВС;

расчет тепловой мощности ядерного реактора по показаниям независимых групп измерительных преобразователей и наиболее вероятного значения его мощности;

расчет минимального запаса до кризиса теплообмена, запаса до критической тепловой мощности ядерного реактора;

расчет выгорания ядерного топлива;

расчет общей энерговыработки ядерного реактора от начала эксплуатации первой топливной загрузки и после очередной перегрузки ядерного топлива;

анализ срабатываний предупредительной и аварийной сигнализаций;

диагностику процесса эксплуатации активной зоны и состояния оборудования системы теплоотвода от ядерного реактора;

прогнозирование режимов эксплуатации активной зоны и состояния оборудования системы теплоотвода от ядерного реактора;

подготовку информации и выполнение процедур обмена информацией с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП) энергоблока АС;

определение рационального режима эксплуатации ядерного реактора;

выдачу рекомендаций по управлению процессом эксплуатации ядерного реактора;

выдачу предупредительного сигнала о снижении минимального запаса до кризиса теплообмена ниже уставки;

выдачу рекомендации о необходимости снижения локальной мощности ТВС с указанием ее координат и номера участка ТВС, наиболее близкого к кризису теплообмена;

выдачу предупредительной сигнализации и рекомендации в случае необходимости снижения общей мощности ядерного реактора.

4. Система ВРК должна быть обеспечена комплексом технических средств, указанных в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование технических средств | Размещение | Пояснение |
|--|---|---|
| Измерительные каналы системы ВРК | В активной зоне, над ней и в шахте ядерного реактора | По ГОСТ 24789—81 |
| Термоэлектрические преобразователи (ТЭП) | На выходе ТВС, в камере смешения, в горячих и холодных участках трубопроводов первого контура | По ГОСТ 23847—79 и в соответствии с требованием п. 20 |
| Термопреобразователи сопротивления | В горячих и холодных участках трубопроводов первого контура, в коробках компенсации температуры холодных сплавов ТЭП | По ГОСТ 6651—84 и в соответствии с требованиями п. 20 |
| Кабели линий связи | В активной зоне, над ней, в шахте и в локализуемых помещениях ядерного реактора, в производственных помещениях зоны свободного режима | Типы кабелей выбирают в зависимости от их назначения по согласованию между заказчиком и разработчиком системы ВРК |
| Аппаратура ВРК | В производственных помещениях зоны свободного режима | По ГОСТ 26344.0—84 |
| Технические средства для наладки и проверки работоспособности при эксплуатации технических средств, входящих в систему ВРК | То же | По ГОСТ 26344.0—84 |

5. Система ВРК может использовать свои и общие, входящие в состав АСУ ТП энергоблока АС, вычислительные ресурсы, средства регистрации и отображения информации, общие с другими подсистемами АСУ ТП энергоблока АС. Регламент использования технических средств должен быть предусмотрен в конструкторской документации разработчика системы ВРК.

6. Систему ВРК следует разрабатывать и изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта и по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

7. Система ВРК должна обеспечивать:

по быстродействию и метрологическим характеристикам проектные режимы эксплуатации ядерного реактора;

совместимость технических средств с технологическим оборудованием ядерного реактора;

необходимую информационную и программную совместимость с другими подсистемами АСУ ТП энергоблока АС;

контроль нейтронно-физических параметров активной зоны в диапазоне мощности ядерного реактора 10—120% номинальной и теплогидравлических параметров теплоносителя в диапазоне мощности 0—120% номинальной.

8. Технические средства системы ВРК должны быть согласованными по функциональным признакам, по классу точности и по показателям надежности с техническими средствами АСУ ТП энергоблока АС.

9. В состав системы ВРК должно входить математическое и программное обеспечение для выполнения требований п. 3, передачи информации в управляющую вычислительную систему энергоблока АС, определения метрологических характеристик системы и диагностики состояния технических средств системы в целях выявления элементов, подлежащих замене в период эксплуатации.

10. Для метрологического обеспечения системы ВРК в технической документации разработчика должны содержаться:

методики аттестации и поверки аппаратуры ВРК;

методики аттестации первичных измерительных преобразователей;

состав прецизионной поверочной аппаратуры;

алгоритмы проверки функционирования и расчета погрешности измерений;

указания о периодичности поверки.

11. Метрологическое обеспечение системы ВРК при разработке, изготовлении и эксплуатации — по ГОСТ 8.009—84, ГОСТ 8.010—72, ГОСТ 8.326—78 и ГОСТ 8.437—81.

12. Нарботка на отказ и время восстановления системы ВРК по функциям указаны в табл. 2.

Таблица 2

| Функция | Нарботка на отказ, ч, не менее | Время восстановления, ч, не более |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Управление и локальная защита активной зоны | 4·10 ⁴ | 1 |

Продолжение табл. 2

| Функция | Наработка на отказ, ч, не менее | Время восстановления, ч, не более |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| Сигнализация | 2·10 ⁴ | 2 |
| Измерение, индикация и регистрация | 1·10 ⁴ | 4 |
| Вычисления, не связанные с предыдущими функциями | 1250 | 8 |

13. Срок службы системы ВРК — не менее 30 лет при условии замены отказавших или выработавших ресурс технических средств системы. Номенклатура и значения показателей надежности технических средств системы ВРК должны быть согласованы между разработчиком и заказчиком технических средств и установлены в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.2—83.

14. Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам технических средств системы ВРК должны быть установлены по согласованию между разработчиком и заказчиком технических средств в соответствии с требованиями ГОСТ 25804.3—83.

15. Методы оценки соответствия требованиям по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам технических средств системы ВРК — по ГОСТ 25804.7—83.

16. Общие конструктивно-технические требования к техническим средствам системы ВРК — по ГОСТ 25804.4—83 и ГОСТ 26344.0—84.

17. Методы оценки соответствия общим конструктивно-техническим требованиям технических средств системы ВРК — по ГОСТ 25804.8—83.

18. Общие правила проведения испытаний и приемки опытных образцов и серийных технических средств системы ВРК — по ГОСТ 25804.5—83.

19. Методы оценки соответствия требованиям по надежности технических средств системы ВРК — по ГОСТ 25804.6—83.

20. Основная приведенная погрешность измерения параметров не должна превышать значений, указанных в табл. 3 (при доверительной вероятности 0,95).

Таблица 3

| Наименование параметра | Погрешность | Примечание |
|--|-------------|------------------------------|
| Ток детекторов прямой зарядки, % | ±0,5 | С индивидуальной калибровкой |
| Температура теплоносителя, °С, в местах размещения: термоэлектрических преобразователей, | ±1,0 | |

| Наименование параметра | Погрешность | Примечание |
|---|-------------|------------|
| термопреобразователей сопротивления, | $\pm 0,3$ | То же |
| Нормированные сигналы измерительных преобразователей, % | $\pm 0,25$ | — |

21. Погрешности определения тепловой мощности и коэффициента неравномерности энерговыделения по объему активной зоны (при доверительной вероятности 0,95) не должны превышать соответственно ± 2 и ± 5 %.

22. Перечень функций, требования к точности вычислений, объем и сложность выполняемых задач должны быть установлены в техническом задании на разработку системы ВРК.

23. Система ВРК должна соответствовать требованиям «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций при проектировании, сооружении и эксплуатации» (ОПБ—82), утвержденных Госкомитетом по использованию атомной энергии СССР, Минэнерго СССР, Минздравом СССР, Госгортехнадзором СССР, «Санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных электростанций СП АЭС—79» и «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП—72/80), утвержденных Минздравом СССР, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором СССР, «Правил ядерной безопасности атомных электростанций (ПБЯ—04—74), утвержденных Госатомнадзором СССР.

ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТЕ

| Термин | Пояснение |
|--|--|
| Атомная электростанция (АЭС) Энергоблок АС | По ГОСТ 19431—84 Комплекс, включающий ядерный реактор, парогенератор(ы), турбогенератор(ы) и обеспечивающие их работу системы, вспомогательные устройства и соответствующие помещения |
| Ядерный реактор | По ГОСТ 23082—78 |
| Активная зона | По ГОСТ 23082—78 |
| Тепловыделяющая сборка (ТВС) | По ГОСТ 23082—78 |
| Тепловыделяющий элемент (ТВЭЛ) | По ГОСТ 23082—78 |
| Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) | По ГОСТ 24.003—84 |
| Система внутриреакторного контроля (ВРК) | По ГОСТ 21933—76 |
| Система управления и защиты ядерного реактора (СУЗ) | По ГОСТ 23082—78 |
| Локальная защита активной зоны | Функция системы ВРК, связанная с выдачей информационных и управляющих сигналов для предотвращения кризиса теплообмена в активной зоне |
| Кризис теплообмена | Явление резкого ухудшения теплообмена между поверхностью ТВЭЛА и теплоносителем по сравнению с предусмотренным по проекту |
| Отказ | По ГОСТ 27.002—83 |
| Наработка на отказ | По ГОСТ 27.002—83 |
| Время восстановления | По ГОСТ 27.002—83 |
| Ресурс | По ГОСТ 27.002—83 |
| Срок службы | По ГОСТ 27.002—83 |

Редактор *О. К. Абашкова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Кануркина*

Сдано в наб. 13.11.85 Подп. к печ. 13.12.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,51 уч.-изд. л.
Тир. 6000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Ляляин пер., 6. Зак. 1469