

**Дополнительные обязательные (технические) требования к  
Исходным техническим требованиям  
R01.KK34.UKC.KPN.TM.TT.WD005, предъявляемые к поставщику  
(изготовителю) комплекса оборудования установки цементирования  
KPN для энергоблоков № 5 и 6 АЭС «Куданкулам»**

При конструировании и изготовлении установки цементирования KPN для блоков 5,6 АЭС «Куданкулам» руководствоваться ИТТ R01.KK34.UKC.KPN.TM.TT.WD001 разработанным для блоков 3,4 АЭС «Куданкулам», ДТТ разработанными для блоков 3,4 АЭС «Куданкулам» и общим ДТТ на 5,6 блоки АЭС «Куданкулам».

П. 1 добавить п. 1.3 и 1.4:

1.3 Для оборудования установок концентрирования КРС (ИТТ R01.KK34.UKC.KPC.TM.TT.WD001) и цементирования KPN (R01.KK34.UKC.KPN.TM.TT.WD001) должен быть выбран единый поставщик и на конкурс ИТТ на комплекс оборудования вышеуказанных установок должны выставляться единым лотом.

1.4 Поставщик обязан подтвердить работоспособность установки цементирования, разработанной в соответствии с требованиями настоящих ИТТ и достижение всех заявленных, в настоящих ИТТ параметров. Ответственность за работоспособность установки цементирования, разработанной в соответствии с настоящими ИТТ, несет Поставщик оборудования.

. 3.1 изложить п. 14 в редакции:

- должна быть предусмотрена и сертифицирована тара для расфасовки цементного компаунда – специальная сертифицированная бочка со встроенной мешалкой, объемом 0,2 м<sup>3</sup>, полезная вместимость 0,18 м<sup>3</sup>. На первый год эксплуатации (KPN40BB001 и т.д.).

П. 3.1 дополнить позицией 18 и 19:

18. промежуточный бак KPN60BB001;

19. грузоподъемные устройства необходимые для монтажа, демонтажа, транспортно-технологических операций, обеспечивающих функционирование Установки;

П. 3.2 Поставщик обязан комплексно поставить Установку цементирования, в составе дополнить дефисом:

- промежуточным баком KPN60BB001 объемом от 4-х до 5-ти м<sup>3</sup> (включая трубопроводы его обвязки с технологической арматурой, точками контроля КИПиА и СКУ), обеспечивающим прием и порционное направление в емкость сорбентов KPN10BB001 0,7 м<sup>3</sup> титанового сорбента от фильтров КВЕ10-40 и LCQ50-80 (высокотемпературная часть), поступающего с транспортной водой в соотношении 1 к 20. Объем бака уточняется на стадии разработки ТУ/ТЗ по согласованию с Генеральным проектировщиком АО «Атомэнергопроект».

П. 3.3 – дополнить в конце абзацем:

Качество титанового сорбента:

Материал сорбента – порошок титановый химический марки ТПП-3

Размер зерен рабочей фракции, мм, в пределах	1-3
Объемная доля рабочей фракции, %	не менее 95
Удельная шламоёмкость по продуктам коррозии, кг/м <sup>3</sup>	не менее 20
Степень очистки от продуктов коррозии, %	не менее 80
Максимальная линейная скорость фильтрации, м/ч	не более 100
Окисляемость фильтрата в пересчете на кислород, мг/дм <sup>3</sup>	не более 0,6
Массовая доля железа, %	не более 0,03
Массовая доля хлоридов, %	не более 0,004

Максимальная температура, °C	не более 350
Рабочий интервал показателя pH	1-14
Насыпная масса, г/дм <sup>3</sup>	700-740

В перечне п. 3.5, предпоследние дефисы представить в следующей редакции:

"– Фильтр ФАРТОС (KPN10AT001) должен обеспечивать эффективность очистки сдувки по радиоактивным аэрозолям не менее 99,95 % (подробные технические характеристики фильтра должны быть представлены и обоснованы на стадии ТЗ/ТУ)".

"– выброс цементной пыли из бункера цемента (KPN20BB001, 002) не допускается, при необходимости в конструкции бункера цемента должен быть предусмотрен фильтр для очистки воздуха от цементной пыли. Очистка воздуха должна обеспечивать нормируемые параметры воздуха в помещениях установки бункера цемента (в рабочей зоне ПДК<sub>мах</sub> разовое составляет 0,5 мг/м<sup>3</sup>, ПДК<sub>среднесуточная</sub> составляет 0,15 мг/м<sup>3</sup>).

В пункт 3.5 «Установка цементирования должна обеспечивать выполнение следующих технологических операций» добавить дефисы:

- промежуточный бак KPN60BB001 должен обеспечивать прием титанового сорбента от фильтров системы KBE10-40 и LCQ50-80. Прием сорбента осуществляется в виде пульпы в соотношении 1 объем сорбента к 20 объемам транспортирующей воды с последующей промывкой трубопроводов, время осуществления транспортной операции по выгрузке титанового сорбента из одного фильтра до двух часов. Конструкция бака KPN60BB001 должна обеспечивать единовременный прием сорбента 0,7 м<sup>3</sup> с транспортирующей и промывочной водой одновременно. Также должен обеспечиваться возврат транспортирующей и промывочной воды в баки системы КРК30. Объем промежуточного бака уточняется на стадии разработки ТУ/ТЗ по согласованию с Генеральным проектировщиком АО «Атомэнергопроект»;

- порционное направление в емкость сорбентов KPN10BB001 0,7 м<sup>3</sup> титанового сорбента из промежуточного бака KPN60BB001 в соотношении, достаточном для выполнения его цементирования;

- конструкция промежуточного бака KPN60BB001 и его трубопроводная обвязка должна предусматривать прием и выдержку шлама из системы напорной спецканализации КТН в течении 6-ти месяцев с последующим направлением на установку цементирования.

В п. 3.5 удалить абзац:

"– установку бочки с отвержденными ЖРО в защитный контейнер и далее в спецавтотранспорт".

П. 3.6 первый абзац изложить в редакции:

Рецептура получаемого на установке цементирования цементного компаунда компаунда разрабатывается Поставщиком Установки, в соответствии с требованиями к конечному объему отвержденных ЖРО, который должен соответствовать требованиям Приложения 1 НП-019-15.

Таблица 5.1.1 – Классификация оборудования установки цементирования KPN дополнить:

Наименование оборудования	Классификация по НП-001-15	Классификация по НП-031-01
Промежуточный бак KPN60BB001 (включая трубопроводы его обвязки с технологической арматурой,)	ЗН	II

П. 5.2.2 представить в следующей редакции:

"Технологическое оборудования и подъемно-транспортное оборудование установки цементирования, включая трубопроводы их обвязки должны обеспечивать

возможность размещения в помещениях UKC06R032A, UKC06R030A, UKC10R037, UKC10R036, UKC10R041, UKC13R035 здания UKC. Расположение помещений приведено в Приложении 7 «Расположение помещений с оборудованием установки цементирования KPN».

П. 5.2.3 дополнить абзацем:

Габариты промежуточного бака KPN60BB001 должны обеспечить возможность его размещения в увеличенном помещении UKC13R035 шириной 3 м, длиной 2,5 м, высотой 6,8 метров.

П. 5.2.4 Масса оборудования дополнить:

- промежуточный бак KPN60BB001 – не более 5 000 кг.

Требования по управлению и контролю приведены в разделе 5.7. Раздел 5.7 дополнить пунктом 5.7.11:

П. 5.7.11 Автоматические регуляторы должны обеспечивать поддержание технологических параметров в допустимых пределах (с заданной точностью) или изменение их по заданному закону в проектных режимах.

Должно обеспечиваться поступление оператору следующей информации о работе регуляторов:

- уставки (заданное значение) и текущее значение контролируемого параметра;
- положение исполнительного механизма (регулирующего органа).

Должно обеспечиваться минимальное время формирования управляющих сигналов. Время задержки сигнала для управления регулирующими органами при авторегулировании – не более 0,2 с.

На входе регуляторов для приема аналоговых сигналов должны быть предусмотрены фильтры для сглаживания высокочастотных колебаний и исключения ложных срабатываний регуляторов».

Раздел 5.8 дополнить пунктом 5.8.2:

Должны быть предусмотрены устройства частотного регулирования для агрегатов Установки и устройства плавного пуска для электроприводов перемешивающих устройств Установки. Вся сопроводительная документация и программное обеспечение на перечисленные устройства должны быть переданы Заказчику на русском и английском языках».

Раздел 5.9 дополнить пунктами:

5.9.30 На линиях подачи сжатого воздуха должны быть установлены фланцы для их соединения с приемным и мерным резервуарами.

5.9.31 Для перемещения бочек необходимо два захвата (KPN50AW004, KPN50AW005) (один для помещения UKC13R034 для разгрузки бочки, другой для помещения UKC10R022 для погрузки на тележку).

5.9.32 Конструкция установки цементирования должен исключить «застраивание» цемента в оборудование и трубопроводах.

5.9.33 Конструкция установки цементирования должен обеспечить представительные и надежные показатели датчиков уровня мерного бака KPN и замер концентрации кубового остатка перед его направлением на цементирование в бочку.

5.9.34 Конструкция установки цементирования должен обеспечить представительные и надежные показатели датчиков уровня на всем оборудовании установки. Внутрикормовые устройства баков должны не допускать проливания кубового остатка над уровнями.

5.9.35 Конструкция должна предусматривать резервные механизмы на случай отказов тросов для работы элементов установки цементирования.

5.9.36 Конструкция установки цементирования должна обеспечить отделение смолы от транспортной воды при загрузке в бочку.

5.9.37 Конструкция установки цементирования должен обеспечить автоматическое порционное дозирование кубового остатка внутри установки.

5.9.38 – Промежуточный бак KPN60BB001 должен быть оснащен перемешивающим устройством, позволяющим равномерно распределить титановый сорбент по всему объему бака перед направлением в емкость сорбентов KPN10BB001 и далее на цементирование.

П. 5.11.4 представить в следующей редакции:

"Время восстановления – 8 часов".

В п. 7.1.1 второй дефис представить в следующей редакции:

"– для проверки соответствия требованиям настоящих ИТТ оборудование системы должно быть подвергнуто на предприятии-изготовителе контролю и приемке в соответствии с ГОСТ 15.201-2000 и НП-071- либо -06, либо -18 (Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии). Поставщик обязан подтвердить работоспособность установки цементирования (расчетно или экспериментально, предоставить результаты расчетов или результаты заводских испытаний, подтверждающие достижение проектных характеристик) разработанной в соответствии с требованиями настоящих ИТТ и достижение всех заявленных в настоящих ИТТ параметров. Ответственность за работоспособность установки цементирования разработанной в соответствии с настоящими ИТТ несет разработчик и поставщик оборудования".

Таблицу 5.7.8.1 представить в следующей редакции:

Таблица 5.7.8.1 – Основные и вспомогательные функции СКУ установки

Функции	Шкаф ПТС	По месту	АРМ
1 Информационно-вычислительные функции			
1.1 Сбор и обработка информации в автоматическом режиме:			
- сбор и первичная обработка технологической информации (в виде аналоговых и дискретных сигналов), поступающей с объекта автоматизации;	+		
- сравнение с заданными уставками;	+		
- вычисление непосредственно не измеряемых параметров или переменных, например, состояние насоса на основании его мощности, тока двигателя и/или расхода;	+		
- прием информации из электротехнической части о включенном и отключенном состоянии оборудования и неисправностях в этом оборудовании;	+		
- контроль сигналов о местном пуске систем;	+		
- прием сигналов о состоянии оборудования по смежным системам;	+		
- проверка достоверности информации;	+		
- создание архива событий;	+		
- вычисление интегральных показателей функционирования объекта (наработку в части основного оборудования, производительность установок);	+		
- передача информации в смежные системы.	+		
1.2 Представление информации в автоматизированном режиме:			

Продолжение таблицы 5.7.8.1

Функции	Шкаф ПТС	По месту	АРМ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- представление оператору информации о ходе технологического процесса, работе технологических аппаратов и их состоянии (значения технологических параметров, положения запорной и регулирующей арматуры, состояния электроприводов механизмов);</li> <li>- предупредительная сигнализация при выходе технологических параметров за установленные границы, нарушениях нормальной эксплуатации электротехнического оборудования;</li> <li>- отображение сообщений и протокола событий;</li> <li>- предоставление данных по настройке регуляторов, защит и блокировок.</li> </ul>			+    +  + +
2 Управляющие функции 2.1 Автоматическое управление: <ul style="list-style-type: none"> <li>-автоматическое регулирование технологических переменных;</li> <li>- автоматическая реализация защит и блокировок по оборудованию;</li> <li>- выдача команд управления в электротехническое оборудование;</li> </ul>	+  +  +		
2.2 Автоматизированное управление: <ul style="list-style-type: none"> <li>- дистанционное управление исполнительными механизмами с МПУ;</li> <li>- управление исполнительными механизмами по месту;</li> <li>- контроль доступа к данным;</li> <li>- санкционированный ввод/вывод защит и блокировок с помощью «виртуальных» накладок с регистрацией в архиве» (в объеме, заданном проектом);</li> <li>- перенастройка регуляторов, защит и блокировок;</li> <li>- работа с архивами данных.</li> </ul>		+	+  + +  + +
3 Вспомогательные функции: <ul style="list-style-type: none"> <li>- запуск системы;</li> <li>- автоматическая программная поддержка локальной сети и баз данных.</li> <li>- тестирование и самодиагностика устройств ПТК с выдачей сообщений по отказам элементов ПТК с точностью до модуля/устройства;</li> <li>- защита от несанкционированного доступа;</li> <li>- ведение текущего протокола событий;</li> <li>- контроль электропитания;</li> <li>- контроль работы сетевых средств;</li> <li>- внесение изменений в прикладное программное обеспечение (алгоритмы, базы данных, видеокдры).</li> </ul>	+   +  +		+ +  + + + + +

П. 7.1.1 дополнить следующим абзацем:

7.1.1 Документация на оборудование, входящее в состав установки концентрирования представляется в составе полного комплекта конструкторских документов согласно ГОСТ 2.102-68 «Виды и комплектность конструкторских документов», ОСТ 95 18-92 «Порядок проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. Основные положения» в том числе в ТЗ должно быть указано:

Добавить п. 4.1.1 следующим абзацем:

Тепловыделения и категории пожароопасности в помещениях, в которых расположено оборудование установки концентрирования, должны быть не выше указанных в таблице 4.1.1.

Заменить таблицу 4.1.1 на:

Таблица 4.1.1 – Перечень и классификация помещений с оборудованием Установки концентрирования и цементирования

Наименование помещения	Обозначение помещения	Категория пожароопасности	Категория обслуживания	ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ, кВт Режим работы на мощности
Помещение транспортной линии узла загрузки	UKC06R030 -3,650	Д	необслуж.	0.7
Помещение оператора и электротехнического оборудования (ЭТО)	UKC06R031 -3,650	В2	Пост. обслуж (2 раб. места)	6
Помещение блока промывки и дезактивации	UKC06R032 -3,650	Д	период обслуж.	—
Помещение емкости буферной KPN10BB008	UKC06R032 А -3,650	Д	период. обслуж.	-
Тамбур (единый объем с помещениями UKC06R031 и R032)	UKC06R033 -3,650	В2	период обслуж	-
Помещение хранения пустых бочек	UKC06R034 -3,650	Д	период обслуж	1
Помещение бункера цемента и бункера добавок и пылеулавливающего устройства	UKC10R036 -0,050	Д	постоянного пребывания (нет постоянного рабочего места)	-
Помещение мерника цемента, мерника добавок и мерника смеси	UKC10R041 -0,050	Д	необслуж.	2,0

Продолжение таблицы 4.1.1

Наименование помещения	Обозначение помещения	Категория пожароопасности	Категория обслуживания	ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ, кВт Режим работы на мощности
Помещение мерника цемента, мерника добавок и мерника смеси	UKC10R041-0,050	Д	необслуж.	2,0
Помещение мерника ЖРО	UKC10R042-0,050	Д	необслуж.	0,74
Помещение бокса отбора проб	UKC10R037-0,050	Д	необслуж.	0,05
Помещение емкостей ЖРО и фильтров «Фартос»	UKC13R035+3,550	Д	период обслуж.	-
Помещение системы отверждения ЖРС	UKC13R034+3,550	В4	период. обслуж.	
Помещение блока подачи раствора КРС 12	UKC13R020+3,550	Д	необслуж.	-
Помещение блока подачи пара КРС13	UKC17R037+7,200	Д	период. обслуж.	-
Помещение системы отверждения ЖРС (резерв)	UKC20R031+10,800	Д	период. обслуж.	-

По тексту ИТТ KKS-код KPN10AB001 изменить на KPN30AB002.

По тексту ИТТ наименование «... Устройство выдержки и транспортирования (УВТ) KPN30AB001» изменить на «...Устройство выдержки и транспортировки (УВТ) KPN50AE001».

По тексту ИТТ KKS-код KPN30AX001 изменить на KPN30AB001.

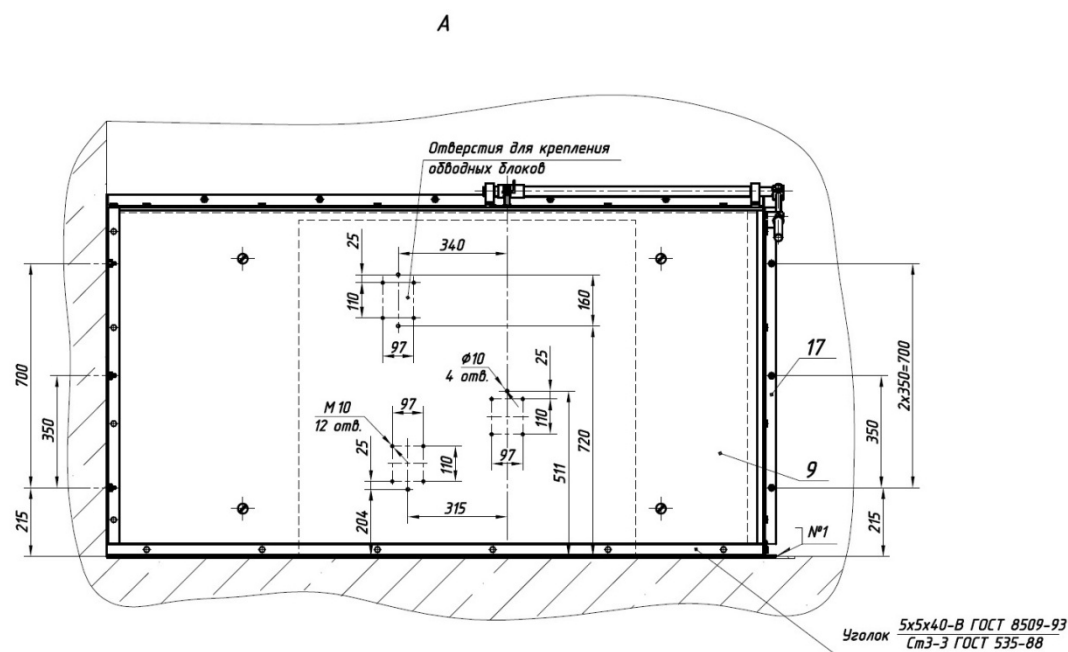
По тексту ИТТ в составе установки цементирование должно быть предусмотрено два захвата для бочки, грузоподъемностью 1 т KPN50AW004 и KPN50AW005 (приложение Т «Габаритный чертеж: Захват KPN50AW004, KPN50AW005».

Приложение J "Габаритный чертеж: Шлюз с шибером KPN30AX001" заменить на следующий чертеж:

В п. 8.1 откорректировать 9 дефис:

- транспортно-технологическое и подъемно-транспортное оборудование для обращения с бочкой (включая все необходимые элементы, упоры, распорки, тросы, проходки под тросы, направляющую для бочки располагаемую над УВТ, элементы крепления вспомогательных элементов к строительным конструкциям, видеокамеры и т.д.). Направляющая является неотъемлемой частью устройства выдержки и транспортирования (УВТ).

## ПРИЛОЖЕНИЕ J





Конструирование и изготовление установки цементирование выполняется на основании нормативно-технических документов, определенных Контрактом (приложение 1), и требований нормативной документации, указанной в ИТТ R01.KK34.UKC.KPN.TM.TT.WD001 блоков 3,4 АЭС «Куданкулам» с учетом актуализации на 31 марта 2016 г.

На этапе разработки документации на оборудование, Поставщик обязан выполнить актуализацию нормативной базы, указанной в ИТТ R01.KK34.UKC.KPN.TM.TT.WD001, и согласовать ее с Генеральным проектировщиком.

Стойкость оборудования к сейсмическим воздействиям должна быть подтверждена расчетами выполненными на основании спектров ответов строительных конструкций для блоков 5,6 АЭС «Куданкулам», указанных в R01.KK56.0UKC.0.DS.RR.PR001.

Заместитель директора по проектированию  
АЭС "Куданкулам" блоков 5-6  
и Новой Площадки в Индии

В.В. Кац

Главный инженер проекта  
АЭС "Куданкулам" блоков 5-6  
и Новой Площадки в Индии

А.В. Краснов

Начальник БКП-1

О.А. Слащева

Начальник БКП-3

И.А. Монахов

Начальник БКП-6

Д.А. Воробьев

Главный инженер по ХВО и  
обращению с РАО

П.Г. Уткин

Начальник ОКСХВО

А.О. Дихтяренко

Главный специалист БКП-6

Н.О. Потапов

Инженер 1 категории

Е.М. Животова

Исполн. / А.Н. Мозесов /  
Исполн. / М.А. Шкелдер /  
Исполн. / В.Д. Кузнецов /  
Исполн. / В.В. Кац /