

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДЕНО
Приказом
Министерства энергетики
Российской Федерации
от 30 июня 2003 г. № 276

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ОБЪЕМУ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ**

СО 153-34.37.303-2003

Вводится в действие с 30.06.2003 г.

Настоящая Инструкция устанавливает общие технические требования к организации и объему химического контроля качества теплоносителя в условиях нормальной эксплуатации и в режимах пуска оборудования.

Показатели качества теплоносителя установлены Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭС).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Объем и частота химического контроля водно-химического режима (ВХР) тепловых электростанций (ТЭС), предусмотренные данной Инструкцией, являются минимально необходимыми. При установлении объема химического контроля на конкретных электрических станциях допускается изменение его с увеличением частоты определения тех показателей, которые наиболее существенно влияют на экономичность и надежность теплосилового оборудования данной электростанции,

Объем химического контроля согласовывается с химической службой энергосистемы.

1.2. На основе данной Инструкции на тепловых электростанциях разрабатывается график по проведению химического контроля ВХР, соответствующий конкретным условиям эксплуатации.

1.3. График химического контроля содержит:

- перечень контролируемых потоков;
- периодичность ручного отбора и регистрации показаний автоматических приборов;
- периодичность проверки правильности показаний автоматических приборов.

1.4. Объем химического контроля на ТЭС пересматривается не реже одного раза в два года с учетом изменившихся условий эксплуатации, состояния оборудования, внедрения новых приборов и методов контроля.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВХР

2.1. Целью химического контроля является быстрое выявление любых отклонений показателей качества теплоносителя от установленных для данного ВХР и причин этих отклонений с целью принятия мер к их ликвидации.

2.2. Объем химического контроля и требования к нему определяются:

— типом установленного на ТЭС основного оборудования, его состоянием и повреждаемостью;

— особенностями ВХР (составом и сезонной изменчивостью исходной воды, составом возвратных конденсатов от предприятий потребителей пара, схемами водоподготовительных установок добавочной воды и очистки конденсатов, режимами коррекционной обработки теплоносителя);

— оснащенностью приборами автоматического химического контроля.

2.3. Определение показателей качества среды осуществляется с помощью следующих видов контроля:

- автоматического непрерывного химического контроля регулируемых показателей

качества теплоносителя (электрической проводимости и электрической проводимости Н-катионированной пробы; значения рН; содержания кислорода и натрия);

— ручного периодического химического контроля, применяемого для определения содержания в теплоносителе продуктов коррозии и ряда корректирующих присадок, установления источника загрязнения при нарушениях ВХР, проверки правильности показаний автоматических приборов, проведения эксплуатационного химического контроля при отсутствии или временной неисправности приборов автоматического контроля.

2.4. Пробоотборные устройства и пробоотборные линии обеспечивают представительность пробы, отбираемой для автоматического и ручного контроля.

На пробоотборных линиях с температурой среды более 40°С, поступающих к приборам автоматического химического контроля, устанавливаются устройства подготовки пробы (УПП) в соответствии с техническим проектом систем оперативного химического контроля.

Для ручного отбора проб теплоносителя водопаровой тракт оборудуется отдельными пробоотборными устройствами и линиями. Не допускается использовать для ручного контроля сливы от автоматических приборов непрерывного действия.

Ручной контроль электрической проводимости и рН в питательной воде, свежем паре и его конденсате, а также аналогичных чистых потоках ТЭС осуществляют при подключении первичных преобразователей приборов непосредственно к точкам отбора проб, для чего используют переносные приборы или вывод проб в специальные помещения.

Длина пробоотборной линии должна быть минимальной в целях предотвращения осаждения примесей из пробы и запаздывания показаний.

При эксплуатационных режимах продувка пробоотборных линий выполняется 1 раз в декаду в течение 1 мин не менее чем за 1 ч до отбора пробы. Регулирование расхода пробы осуществляется также за 1 ч до отбора пробы.

При пусковых режимах после заполнения котла и постановки под давление контролируемого участка водопарового контура промывка пробоотборных линий производится в течение 1 мин после установления постоянного потока через нее.

2.5. Для осуществления химического контроля ТЭС оснащаются комплектом автоматических и лабораторных приборов отечественного и импортного производства, прошедших метрологическую аттестацию и экспертизу на соответствие условиям эксплуатации на ТЭС и имеющих следующие метрологические характеристики (таблица 1).

Таблица 1 - Методические характеристики автоматических и лабораторных приборов

Контролируемый показатель	Прибор-анализатор	Диапазон измерений	Погрешность средства измерений, %	Метод анализа
1. Приборы автоматического непрерывного контроля				
1.1. Удельная электрическая проводимость, мкСм/см	Кондуктометр с Н - фильтром	0-0,5	±2,5	
		0-5,0	±10	
		0-50	±10	
		0-500	±10	
1.2. Соединения натрия (в пересчете на Na), мкг/кг	Определитель натрия	0,1-100	±7,5	
1.3. Значение рН	рН-метр	5-10	±0,05 рН	
1.4. Содержание кислорода, мкг/кг	Кислородомер	10-1000	±10	
2. Приборы ручного периодического контроля				
2.1. Удельная электрическая проводимость, мкСм/см	Кондуктометр	0,01-0,1	±10	
		0,1-1,0		
		1,0-10,0		
		10,0-100,0		
		100-1000		
2.2. Соединения натрия (в пересчете на Na), мкг/кг	Определитель натрия	0,1-100	±7,5	
2.3. Значение рН	Иономер	0-14	±0,05 рН	

	универсальный			
2.4. Соединения железа, мкг, в пробе	Фотоколориметр	0,5-5,0 5,0-10,0 10,0-100 0,5-5,0 5,0-10,0 10,0-50,0	±12,0 ±3,0 ±2,0 ±10,0 ±3,0 ±1,0	ОСТ 34-70-953.4-88Р.4 Сульфосалициловый метод ОСТ 34-70-953.4-88Р.5 Ортофенантролиновый метод
2.5. Содержание меди, мкг, в пробе	Спектрофотометр	0,5-5,0 5,0-10,0	±10,0	ОСТ 34-70-953.5-88Р.4 Купризоновый метод
2.6. Содержание кремниевой кислоты	Спектрофотометр		±50,0 при чувствительности метода более 0,2 мкг в пробе ±0,5 при чувствительности метода менее 0,2 мкг в пробе	ОСТ 34-70-953.5-88Р.4 Метод, основанный на желтом кремнемолибденовом комплексе ОСТ 34-70-953.5-88Р.5 Метод, основанный на синем кремнемолибденовом комплексе
2.7. Содержание гидразина, мкг, в пробе	Спектрофотометр	0,2-0,5 0,5-1,0 1,0-3,0 3,0-8,0	±50,0 ±40,0 ±15,0 ±5,0	ОСТ 34-70-953.5-88 Пародиметил-аминобальзадегидовый метод
2.8. Содержание PO ₄ , мкг, в пробе	Фотоколориметр	Не более 20	±10,0	Фосфоромолибденовый метод
2.9. Жесткость, мкг-экв/дм ³		Более 5 Более 20 От 0,2 до 5,0	±40-45 ±1 От 10 до 15	ОСТ 34-70-953.5-88Р.4 Объемный метод ОСТ 34-70-953.5-88Р.5 Визуально-колориметрический метод

2.6. При эксплуатации автоматических приборов руководствуются указаниями заводоизготовителей по поверке и обслуживанию приборов.

2.7. Контролируемые показатели качества, количество и размещение по пароводяному тракту автоматических приборов, используемых в схеме химического контроля теплоносителя ТЭС, а также объем периодического химического контроля за ВХР представлены в таблицах 2-6.

2.8. Регистрация показаний приборов автоматического химического контроля проводится два раза в смену с записью их в суточную ведомость. С момента обнаружения нарушения норм ПТЭ запись показателей выполняется один раз в час с указанием времени начала и окончания нарушений ВХР.

В графе "Примечания" суточной ведомости указываются меры, принятые для ликвидации нарушения ВХР.

2.9. При нарушениях качества питательной воды объем химического контроля увеличивается в результате необходимости определения потока, загрязняющего теплоноситель.

Анализ производится методом ручного контроля по указанию лица, ответственного за ВХР в смене.

2.10. На энергоблоках, оснащенных автоматическими приборами, два раза в месяц на лабораторных приборах проводится контрольный анализ удельной электрической проводимости, показателя рН, кислорода и натрия в питательной воде. Анализ выполняется центральной химической лабораторией.

2.11. Содержание примесей в теплоносителе, контролируемых методом ручного отбора, определяется методами, представленными в таблице 1.

2.12. Результаты эксплуатационного химического контроля и проверочных испытаний по основным показателям ВХР обрабатываются и анализируются ежемесячно.

Ниже представлены рекомендуемые формы отчетности:

— для ручного химического контроля:

Наименование точки отбора (теплоносителя) _____

№ п.п.	Показатель качества	Единица измерения	Норма ПТЭ или энергосистемы	Результаты анализов			Количество анализов, %			Всего определений
				мин.	макс.	сред.	В норме	Выше нормы	Ниже нормы	

— для автоматического химического контроля:

Наименование точки отбора (теплоносителя) _____

№ п.п.	Показатель качества	Единица измерения	Норма ПТЭ или энергосистемы	Результаты анализов			Время соблюдения норм или отклонений от них, ч			Наработка оборудования
				мин.	макс.	сред.	В норме	Выше нормы	Ниже нормы	

На основании анализа выявляются недостатки ВХР и разрабатываются мероприятия по устранению недостатков.

2.13. Данные контроля автоматическими приборами ежесуточно анализируются начальником химического цеха или химической лаборатории и подлежат архивации.

Таблица 2 - Объем оперативного химического контроля за ВХР энергоблока с прямоточным котлом при установившемся режиме

Контролируемый поток	Контролируемый показатель							
	Ж	SiO ₂	Na	а _n ¹⁾	O ₂	NH ₃ ²⁾	N ₂ H ₄ ³⁾	pH
Конденсат турбин за КЭН-1	1/сут	-	-	<u>Авт.</u> 1/см.	<u>Авт.</u> 1/см.	-	-	-
Обессоленный конденсат турбины за конденсатоочисткой	-	1/см.	<u>Авт.</u> 1/сут	<u>Авт.</u> 1/см.	-	-	-	-
Конденсат за ПНД	-	-	-	-	<u>Авт.</u> ⁴⁾ 1/см.	-	-	-
Питательная вода за деаэратором	-	-	-	-	<u>Авт.</u> ³⁾ 1/см.	-	-	-
Питательная вода перед котлом	1/сут	1/сут	<u>Авт.</u> 1/сут	<u>Авт.</u> 1/см.	<u>Авт.</u> ⁴⁾ 1/см.	1/см.	1/см.	<u>Авт.</u> 1/см.
Пар за котлом	-	1/сут	<u>Авт.</u> 1/сут	<u>Авт.</u> 1/см.	-	-	-	<u>Авт.</u> 1/см.
Конденсат греющего пара сетевых подогревателей	-	-	-	<u>Авт.</u> 1/см.	-	-	-	-
Вода из баков запаса конденсата	-	-	-	<u>Авт.</u> 1/сут	-	-	-	-

¹⁾ При НКВР без Н-колонки.

²⁾ Определение выполняется на тех энергоблоках, где отсутствуют кондуктометры и рН-метры.

³⁾ При ГАВР и ВВР.

⁴⁾ При НКВР и КВР.

Примечания.

1. "Авт." - контролируется по автоматическим приборам, в их отсутствии а_n, Na и pH контролируются с помощью лабораторных приборов; O₂ - в единовременно отбираемых пробах среды согласно "Инструкции по эксплуатационному анализу воды и пара на тепловых электростанциях" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979).

2. Определение жесткости (Ж); SiO₂; N₂H₄; NH₃ выполняется в единовременно отбираемых пробах. Определение Ж выполняется при отсутствии автоматического кондуктометра.

3. 1/см., 1/сут - анализ выполняется ручным методом 1 раз в смену или 1 раз в сутки в случае отсутствия автоматических приборов.

Таблица 3 - Объем химического контроля, выполняемый на энергоблоках с прямоточными котлами в центральной химической лаборатории

Контролируемый поток	Контролируемый показатель							
	SiO ₂ ¹⁾	Na ²⁾	æ _n ²⁾	pH	Fe	Cu	Нефтепродукты, масла	O ₂ ²⁾
Конденсат турбины за КЭН-1	1/мес	1/мес	1/мес	-	1/мес	1/мес	1/мес	1/мес
Обессоленный конденсат турбины за конденсатоочисткой	1/мес	1/мес	1/мес	-	1/мес	1/мес	-	-
Конденсат за ПНД	-	-	-	-	1/мес	1/мес	-	1/мес
Питательная вода за деаэратором	-	-	-	-	-	-	-	1/мес
Питательная вода перед котлом	-	1/мес	1/мес	1/мес	1/мес	-	-	1/мес
Пар за котлом	-	1/мес	1/мес	1/мес	1/мес	-	-	-
Конденсат греющего пара сетевых подогревателей	-	1/мес	1/мес	-	1/мес ³⁾	1/мес ⁴⁾	-	-
Вода в контуре охлаждения статора генератора	-	-	1/дек	1/дек	-	1/дек	-	-
Вода в системе водяного регулирования турбины	-	-	1/дек	1/дек	-	1/дек	-	-

¹⁾ При систематическом росте концентрации кремниевой кислоты по пароводяному тракту выполняется определение общего количества кремниевой кислоты.

²⁾ Na, æ_n, pH, O₂ - при наличии автоматических приборов выполняется 1 раз в месяц с целью проверки показаний приборов; при отсутствии автоматических приборов центральная лаборатория не производит анализы на определение æ_n, pH и O₂.

³⁾ Выполняется при стальных трубках сетевых подогревателей.

⁴⁾ Выполняется при латунных трубках сетевых подогревателей.

Примечание - 1/дек, 1 /мес - анализ выполняется ручным методом 1 раз в декаду или 1 раз в месяц в случае отсутствия автоматических приборов.

Таблица 4 - Объем химического контроля ВХР энергоблока с прямоточным котлом при пуске энергоблока

Технологический этап	Место отбора пробы	Включение автоматического прибора химического контроля ¹⁾	Ручной анализ и периодичность отбора ²⁾
Деаэрация воды в деаэраторе ⁷⁾ (БЗК-конденсатор-КЭН-1 байпас БОУ - ПНД - деаэратор-конденсатор)	За деаэратором	Кислородомер за деаэратором ³⁾	O ₂ ⁴⁾ - 1/30 мин
Холодная отмывка пароводяного тракта на сброс ⁵⁾ (БЗК - конденсатор-КЭН-1 - байпас БОУ - ПНД - деаэратор - тракт котла до ВЗ - циркуляционный водовод)	До ВЗ	Кондуктометр с Н-колонкой до ВЗ	Ж ⁴⁾ - 1/30 мин Fe ⁶⁾ - 1/ч
Включение БОУ	За БОУ	Кондуктометр и рNa-мер за БОУ	Ж, SiO ₂ , O ₂ , Fe ⁶⁾ - в момент включения БОУ и при ухудшении качества питательной воды

	До БОУ	Кондуктометр с Н-колонкой до БОУ	
Холодная отмывка по замкнутому контуру (конденсатор-КЭН-1-БОУ-ПНД-деаэратор-тракт котла до ВЗ - конденсатор)	Питательная вода на входе в котел	Кондуктометр с Н-колонкой и рН-метр на линии питательной воды	Fe ⁶⁺ - 1/ч Ж ⁴⁺ - 1/30 мин
Горячая отмывка (конденсатор-КЭН-1-БОУ-ПНД-деаэратор-тракт котла до ВЗ - конденсатор) и толчок турбины	Питательная вода на входе в котел	Кондуктометр с Н-колонкой к рН-метр на линии питательной воды	Fe ⁶⁺ - 1/ч SiO ₂ - 1/ч Ж ⁴⁺ - 1/ч
	До ВЗ		Ж ⁴⁺ - 1/ч Fe ⁶⁺ - 1/ч
	Свежий пар	Кондуктометр с Н-колонкой, рNa-мер и рН-метр на линии свежего пара за котлом	SiO ₂ - 1/ч Fe ⁶⁺ - 1/ч
Включение в сеть, набор нагрузки	Конденсат турбины	Кондуктометр с Н-колонкой и кислородомер	Ж ⁴⁺ - 1/ч
	Обессоленный конденсат	Кондуктометр и рNa-мер	SiO ₂ - 1/ч
	Питательная вода на входе в котел	Кондуктометр с Н-колонкой, рNa-мер и рН-метр на линии питательной воды	Ж ⁴⁺ - 1/ч SiO ₂ - 1/ч Fe ⁶⁺ - 1/2 ч
	Свежий пар	Кондуктометр с Н-колонкой, рNa-мер и рН-метр на линии свежего пара за котлом	SiO ₂ - 1/ч Fe ⁶⁺ - 1/2 ч
Отмывка парового пространства ПНД, ПВД, ПСГ	Конденсат греющего пара ПНД и ПВД		Ж ⁴⁺ - 1/ч SiO ₂ - 1/ч Fe ⁶⁺ - 1/2 ч
	Конденсат греющего пара ПСГ	Кондуктометр с Н-колонкой	Ж ⁴⁺ - 1/ч SiO ₂ - 1/2 ч

¹⁾ Запись показаний автоматических приборов выполняется через 30 мин. При отсутствии автоматических приборов - ручной анализ.

²⁾ Учащенный контроль производится до достижения нормативного показателя, после чего допускается сокращение объема химического контроля. При наличии автоматических приборов ручной анализ Fe или SiO₂ выполняется лишь в конце каждого этапа.

³⁾ Автоматические приборы, включенные в предыдущем этапе, остаются в работе во всех последующих этапах.

⁴⁾ Выполняется при отсутствии пусковых автоматических приборов химического контроля.

⁵⁾ При НКВР и КАВР допускается пониточная прокачка водой с максимальным расходом по времени, без проведение химических анализов.

⁶⁾ Определение концентрации Fe экспресс - методом.

⁷⁾ Этап выполняется при ГАВР и ВВР.

Примечание - 1/ч, 1/2 ч, 1/30 мин - анализ выполняется 1 раз в 1 ч, 1 раз в 2 ч, 1 раз в 30 мин в случае отсутствия автоматических приборов.

Таблица 5 - Объем оперативного химического контроля ВХР барабанных котлов при установившемся режиме (РД 153-34.1-37.531-00)*

Точка отбора	Ж	Si ₂ O	Na	æ _н	æ	O ₂	NH ₃	N ₂ H ₄	pH	PO ₄	Щ _{фф}	Щ _{общ}
1. Добавочная вода	1 раз/см.	1 раз/см.	Авт. ¹⁾ 1 раз/см.	-	Авт.	-	-	-	-	-	-	-
2. Конденсат производства	1 раз/см.	1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Обессоленная вода после ввода аммиака	-	-	-	-	-	-	Авт. ²⁾ 1 раз/см.	-	-	-	-	-
4. Конденсат турбины	1 раз/см.	-	-	Авт.	-	1 раз/см.	-	-	-	-	-	-
5. Конденсат турбины за ПНД	-	-	-	-	-	Авт. 1 раз/см.	-	-	-	-	-	-
6. Питательная вода за деаэратором	-	-	-	-	-	Авт. 1 раз/см.	-	-	-	-	-	-
7. Питательная вода перед котлом	1 раз/ом.	1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	Авт.	Авт. ³⁾	-	1 раз/сут	1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	-	-	-
8. Котловая вода чистого отсека	-	1 раз/см.	-	-	Авт.	-	-	-	Авт. 1 раз/см.	1-2 раз/см. ⁴⁾ 1 раз/сут	1 раз/см.	1 раз/см.
9. Котловая вода солевого отсека	-	1 раз/см.	-	-	Авт.	-	-	-	Авт. 1 раз/см.	1-2 раз/см. ⁴⁾ 1 раз/сут	1 раз/см.	1 раз/см.
10. Насыщенный пар	-	1 раз/см.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Перегретый пар	-	1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	Авт. 1 раз/см.	-	-	-	-	Авт. 1 раз/см.	-	-	-
12. Конденсат бойлеров	1 раз/см.	-	Авт. ⁵⁾	Авт. ⁵⁾ 1 раз/см.	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Конденсат дренажных баков	2 раз/см. ⁶⁾	2 раз/см.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Конденсат впрыска	-	1 раз/сут.	Авт. 1 раз/сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Концентрация рабочих растворов реагентов	-	-	-	-	-	-	После приготовле ния	После приготовле ния	-	После приготовле ния	-	-

¹⁾ Ручной анализ выполняется при отсутствии автоматического.

²⁾ Аммиак при автоматическом дозировании определяется косвенным путем - по электрической проводимости или pH. При ручном дозировании контролируются аммиак и щелочность.

³⁾ При дозировании аммиака в тракт энергоблока.

⁴⁾ При наличии автоматического дозирования фосфатов - 1 раз/ом., а при наличии автоматического дозирования фосфатов и контроле электрической проводимости - 1 раз/сут.

⁵⁾ Устанавливается один из приборов.

⁶⁾ При включении в работу оборудования, связанного с дренажным баком, - каждый час.

* РД 153-34.1-37.531-00. Типовой эксплуатационный регламент водно-химического режима барабанных котлов высокого давления. - М.: СПО ОРГРЭС. 2000.

Таблица 6 - Объем химического контроля ВХР барабанных котлов, выполняемого центральной лабораторией (РД 153-34.1-37.531-00)

Точка отбора	Ж	SiO ₂	Na	æ _n	æ	CO ₂ по номограмме	O ₂	NH ₃	N ₂ H ₄	pH	PO ₄	Щ _{фф}	Щ _{общ}	Fe	Cu	NO ₂	Окисляемость ¹⁾	Нефтепродукты	Cl
1. Добавочная вода	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек			-	-	-	1 раз/дек	-	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/мес	1 раз/дек	1 раз/мес	
2. Конденсат производства	1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек	-		-	-	-	1 раз/дек	-	-	-	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек	
3. Конденсат турбины	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек			1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек				1 раз/дек	1 раз/дек				
4. Питательная вода перед котлом	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз ^{2)/} дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек			1 раз/дек	
5. Котловая вода чистого отсека		1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек			1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек					1 раз/дек
6. Котловая вода солевого отсека		1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек			1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек					1 раз/дек
7. Насыщенный пар		1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек															
8. Перегретый пар		1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек		1 раз/дек		1 раз/дек		1 раз/дек		1 раз/дек	1 раз/дек						
9. Конденсат бойлеров	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек	1 раз/дек															

¹⁾ Определение окисляемости по всему тракту ВПУ: исходная вода, после осветлителей, после механических фильтров, после анионитных фильтров 1-й и 2-й ступеней, обессоленная вода.

²⁾ Проба на кислород отбирается после деаэрата.

Примечание - Для определения химических перекосов производится отбор проб из всех точек по длине чистого отсека и обеим сторонам солевого отсека.