

Служба технического надзора. Табель технической оснащенности. Средства измерения и контроля. Земляные работы, входной контроль труб и изоляционных материалов, сварочно-монтажные работы, изоляционно-укладочные работы, работы по электрохимзащите

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ  
ПО ТРАНСПОРТУ НЕФТИ «ТРАНСНЕФТЬ»

ОАО «АК «ТРАНСНЕФТЬ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
РЕГЛАМЕНТЫ

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА.  
ТАБЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ.  
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ.  
ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ, ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ТРУБ  
И ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ  
РАБОТЫ, ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ,  
РАБОТЫ ПО ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЕ

Москва 2003

Под общей редакцией С.М. Вайнштока

Технологические регламенты (стандарты предприятия) акционерной компании по транспорту нефти «Транснефть». В 2 т. / Под общей ред. С.М. Вайнштока. - М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003.

Регламенты, разработанные и утвержденные ОАО «АК «Транснефть», устанавливают общеотраслевые обязательные для исполнения требования по организации и выполнению работ в области магистрального нефтепроводного транспорта, а также обязательные требования к оформлению результатов этих работ.

Регламенты (стандарты предприятия) разрабатываются в системе ОАО «АК «Транснефть» для обеспечения надежности, промышленной и экологической безопасности магистральных нефтепроводов, регламентации и установления единообразия взаимодействия подразделениями Компании и ОАО МН при ведении работ по основной производственной деятельности как между собой, так и с подрядчиками, органами государственного надзора, а также унификации применения и обязательного исполнения требований соответствующих федеральных и отраслевых стандартов, правил и иных нормативных документов.

СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА.  
ТАБЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ.  
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ.  
ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ, ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ТРУБ  
И ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ  
РАБОТЫ, ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ,  
РАБОТЫ ПО ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТЕ

Утвержден 06 февраля 2001 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Разработчиком документа «Служба технического надзора. Табель технической оснащенности. Средства измерения и контроля. Земляные работы, входной контроль труб и изоляционных материалов, сварочно-монтажные работы, изоляционно-укладочные работы, работы по электрохимзащите» является Инжиниринговая нефтегазовая компания - Всероссийский научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК (АО «ВНИИСТ»).

1.1. Табель технической оснащенности службы технического надзора (далее - «Табель») определяет методы и средства контроля, которые должны применяться при техническом надзоре за сооружением магистральных нефтепроводов диаметром до 1220 мм включительно в соответствии со СНиП III-42-80<sup>\*</sup>.

1.2. Табель распространяется на земляные работы, входной контроль материалов, контроль сварочно-монтажных и изоляционно-укладочных работ, работы по электрохимзащите трубопроводов.

1.3. Приборы и инструменты, внесенные в Табель, в необходимых случаях внесены в Госреестр средств измерений Российской Федерации или имеют сертификат соответствия Госстандарта РФ. Данные приборы и инструменты выпускаются по техническим условиям, содержащим требования к поверяемым характеристикам и точности их измерения. В случаях, когда Табель регламентирует применение оборудования, не являющегося общеизвестным, в столбце 6 Табеля после названия прибора (инструмента) приводится название организации, выпускающей или поставившей данное оборудование.

1.4. В столбце 7 Табеля приведены наименования величин, измеряемых с применением внесенных в Табель приборов, а в столбцах 8 и 9 табеля - диапазоны измеряемых величин и погрешности измерений, удовлетворяющие требованиям нормативной документации согласно столбцу 2 Табеля.

1.5. Применение оборудования, внесенного в Табель, в необходимых случаях должно производиться в соответствии с операционными картами.

1.6. Допускается применение оборудования, не внесенного в настоящий Табель. Такое оборудование должно удовлетворять требованиям настоящего Табеля. Разрешение на применение такого оборудования должно производиться ОАО «АК «Транснефть» по представлению организации - разработчика данного Табеля (АО ВНИИСТ), и по согласованию с Госгортехнадзором России.

1.7. Средства измерения, включенные в Табель, как правило, обеспечивают передачу результатов измерений в персональный компьютер; эти данные могут быть использованы в автоматизированных информационных системах при наличии соответствующего программного обеспечения.

1.8. Табель может быть использован при создании Служб контроля качества в дочерних акционерных обществах ОАО «АК «Транснефть»

2. ТАБЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ

Вид работы или объект контроля	Документы, регламентирующие работы и нормы контроля, методику измерений	Методы и объем контроля	Наличие процедуры контроля или измерений	Приборы и инструменты для контроля и измерения параметров						
				Наименование приборов и (или) инструментов	Рекомендуемые типы приборов, инструментов (в скобках - периодичность проверки, освидетельствования)	Измеряемые (контролируемые) параметры	Диапазон измеряемых величин	Точность измерений (погрешность)	Количество приборов и (или) инструментов	Требования к квалификации операторов
<b>2.1. Земляные работы</b>										
2.1.1. Закрепление (привязка) трассы трубопровода на участке 2.1.2. Инженерная подготовка трассы	Проектная документация СНиП III-42-80 <sup>*</sup> , ВСН 012-88, ч.2 Операционные карты контроля	Визуально-измерительный контроль (ВИК): - Углы поворота трассы - Инструментальный контроль - 100 %  переходы под авто- и железными дорогами, подводные - Инструментальный контроль - 100 %  прочее - Внешний осмотр - 100 % Инструментальный контроль - 5 % выборочно плюс	Контроль линейных и угловых размеров, высотных отметок	1. Теодолит	ЗТ-5КП (1 год)	Углы вертикальные и горизонтальные	0-360 град	± 2 мин (угловые)	1 прибор на поток	Геодезист
						Расстояния	20-200 м	1/1000 измеряемой величины		
				2. Нивелир	НЗ (1 год), ЗН-5Л (1 год), НА-1 (1 год)	Высоты (глубины)	0,05-2 м	± 50 мм	1 прибор на поток	
				3. Рулетка	Р-5 (2 года) Р-10 (2 г.) Р-20 (2 г.) Р-50 (2 г.)	Расстояния	0-5 м 0-10 м 0-20 м 0-50 м	± 1 см или 1/1000 измеряемой величины	2 инструмента на поток	

2.1.3. Рекультивация земель	Проектная документация СНиП III-42-80*, ВСН 013-88	участки, сомнительные по внешнему осмотру Визуально-измерительный: <b>Восстановленная полоса</b> Внешний осмотр - 100 % Инструментальный контроль - 5 % выборочно плюс участки, сомнительные по внешнему осмотру	Контроль линейных и угловых размеров, высотных отметок	1. Теодолит	ЗТ-5КП (1 год)	Углы вертикальные и горизонтальные Расстояния	0-360 град 20-200 м	± 2 мин (угловые) 1/1000 измеряемой величины	1 прибор на поток	Геодезист							
				2. Нивелир	НЗ (1 год), ЗН-5Л (1 год), НА-1 (1 год)	Высоты (глубины)	0,05-2 м	± 50 мм	1 прибор на поток								
				3. Рулетка	Р-5 (2 года) Р-10 (2 г.) Р-20 (2 г.) Р-50 (2 г.)	Расстояния	0-5 м 0-10 м 0-20 м 0-50 м	± 1 см или 1/1000 измеряемой величины	2 инструмента на поток								
<b>2.2. Входной контроль материалов</b>																	
2.2.1. Трубы с заводским изоляционным покрытием	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88, ВСН 101-98, Операционные карты контроля Сертификат на трубы	1. ВИК: Внешний осмотр - 100 % Инструментальный контроль - 10 % выборочно плюс участки, сомнительные по внешнему осмотру	1. Измерение геометрических параметров концов трубы	1. Штанген	Ш1300 (2 года)	Диаметр трубы Овальность труб	57-1220 мм 0-2 %	0,1 мм 1 %	1 инструмент на поток	Специалист по ВИК, II уровень							
				2. Штангенциркуль-глубиномер	ШГ-150 (2 года)	Диаметр трубы Овальность труб	57-1220 мм 0-2 %	0,1 мм 1 %			1 инструмент на поток						
						Толщина стенки трубы	3-50 мм	0,1 мм									
				3. Микрометр	М50 (2 года)	Толщина стенки трубы	3-50 мм	0,01 мм	1 инструмент на поток								
				2. Измерение геометрических параметров кромки трубы	1. Универсальный шаблон сварщика	УШС-3 (2 года) - НПП «Политест»	Геометрические размеры	0-50 мм	0,5 мм	3 инструмента на поток							
							Углы разделки	0-90 град	5-10 % от измеряемой величины								
				3. Контроль сплошности изоляционного покрытия	1. Искровой дефектоскоп	Крона - 2И (1 год) - ПО «Интроскоп» Холодиль-детектор (1 год) - «Холодиль», США, Elcometr G236 (1 год), Англия	Сплошность изоляционного покрытия	Толщины покрытий - 0,5-15 мм		2 дефектоскопа на поток	Лаборант по изоляционно-укладочным работам						
				2. Ультразвуковая толщинометрия - 5 % выборочно, при обнаружении 1-ой трубы с недопустимыми параметрами - 100 % контроль партии	3. Электромагнитная (магнитная) толщинометрия - 5 % выборочно, при обнаружении 1-ой трубы с недопустимыми параметрами - 100 % контроль партии	1. Измерение толщины стенки трубы, контроль расслоений	1. Толщиномер ультразвуковой	СКАТ-4000 (1 год) - НПП «Политест»	Толщина металла	3-50 мм	0,1 мм	2 толщиномера на поток	Специалист по УЗК, II уровень				
							1. Измерение толщины изоляционного покрытия	1. М2003 (1 год) - НПП «Политест» МТП 01 (1 год) - МНПО «Спектр» УКТ2 (1 год) - Белгазтехника	Толщина изоляционного покрытия	0,5-15 мм	0,1 мм	2 толщиномера на поток		Специалист по магнитным (электромагнитным) методам контроля, II уровень			
2.2.2. Сварочные материалы	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88, Сертификаты	1. ВИК электродов: 5 % выборочно	1. Измерение геометрических параметров стержня и обмотки	1. Штангенциркуль	ШГ-150 (2 года)	Диаметр, Эксцентриситет	2-10 мм	± 0,1 мм	1 инструмент на поток	Специалист по ВИК, II уровень							
				2. Микрометр	М50 (2 года)	Диаметр, Эксцентриситет	2-10 мм	± 0,01 мм									
				3. Универсальный шаблон сварщика	УШС-3 (2 года)	Диаметр, Эксцентриситет	2-0 мм	± 0,5 мм									
				4. Лупа	Лупа 2х - 5х с подсветкой (2 года)	Сплошность покрытия					1 инструмент на поток						
				2. ВИК сварочной проволоки: 5 % выборочно	1. Измерение геометрических параметров	1. Штангенциркуль	ШГ-150 (2 года)	Диаметр, Эксцентриситет	1-3 мм	± 0,1 мм	1 инструмент на поток	Специалист по ВИК, II уровень					
						2. Лупа	Лупа 2х - 5х с подсветкой (2 года)				1 инструмент на поток						
				3. ВИК флюса: 5 % выборочно	1. Контроль гранулометрического состава и влажности	1. Набор сит	Типовой (2 года)	Размер гранул	1-5 мм	± 0,5 мм	1 инструмент на поток	Лаборант					
						2. Весы	Лабораторные типовые (1 год)	Масса	1-1000 г	± 1 г	1 прибор на поток						
						3. Плитка лабораторная	Типовая (2 года)				1 инструмент на поток						
				2.2.3. Изоляционные материалы	СНиП III-42-80*, ВСН 008-88, Сертификаты	1. ВИК полимерной ленты: 2 % выборочно	1. Измерение физических свойств полимерной ленты	1. Штангенциркуль-глубиномер	ШГ-150 (2 года)	Толщина ленты	0,1-2 мм	± 0,1 мм	1 прибор на поток	Специалист по ВИК, II уровень			
2. Адгезиметр	АМЦ2-20 (1 год) - НПЦ «Изолен» Возможно: Адгезиметр пружинный АР-2	Адгезия пленочного изоляционного покрытия к металлу	1-20 кг					± 0,5 кг	1 прибор на поток	Лаборант							
1. ВИК праймера, клея, мастики - 1 проба от партии выборочно, но не менее 1-ой пробы выборочно из каждых 10 т праймера, мастики	Измерение физических свойств праймера, мастики, клея	1. Вязкозиметр	ВЗ-4 (1 год) Возможно: ВУВ-1Ф - ООО «Футурум»					Вязкость (условная вязкость) праймера	10-50 с		10 %	1 прибор на поток	Лаборант				
		2. Секундомер	Типовой (2 года)					Время	10-50 с	± 1 с	1 прибор на поток						
		3. Термометр	Типовой (2 года)					Температура	10-50 °С	± 1 °С	2 прибора на поток						
		4. Набор ареометров	Типовой (2 года)					Плотность	0,5-1 г/см <sup>3</sup>	± 0,1 г/см <sup>3</sup>	1 набор на поток						
		5. Дуктилометр	Н-974 (1 год) Возможно: 980-АФ - ООО «Футурум»					Растяжимость мастики	0-100 см	10 %	1 прибор на поток						
		6. Прибор для определения температуры размягчения мастики	КиШ-01					Температура размягчения мастики	50-150 °С	± 1 °С	1 прибор на поток						
		<b>2.3. Сварочно-монтажные работы</b>															
		2.3.1. Подготовка стыков под сварку	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88, Операционные карты контроля					1. ВИК: выборочно - 5 %	1. Контроль геометрических параметров кромки трубы	1. Универсальный шаблон сварщика	УШС-3 (2 года) - НПП «Политест»	Углы скоса кромок Состояние поверхности		0-90 град 0-5 мм	5-10 % ± 0,1 мм	2 инструмента на поток	Специалист по ВИК, II уровень
2.3.2. Сборка стыков	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88, Операционные карты контроля	1. ВИК: выборочно - 5 %	1. Контроль наличия зазоров, смещений, состояния поверхности	1. Универсальный шаблон сварщика	УШС-3 (2 года) - НПП «Политест»	Углы скоса кромок Состояние поверхности	0-90 град 0-5 мм	5-10 % ± 0,1 мм	2 инструмента на поток								
			2. Измерение косины реза	1. Линейка металлическая	Типовая (2 года)	Линейные размеры	0-1 м	± 1 мм	1 инструмент на поток	Специалист по ВИК, II уровень							
				2. Угольник металлический	Типовой (2 года)				1 инструмент на поток								
				3. Калькулятор	Типовой (2 года)				1 инструмент на поток								
2.3.3. Сварка стыков	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88, Операционные карты контроля	1. ВИК: выборочно 5 %	1. Измерение разностенности стыкуемых труб	1. Толщиномер ультразвуковой	СКАТ-4000 (1 год) - НПП «Политест»	Толщина металла	3-50 мм	0,1 мм	2 толщиномера на поток	Специалист по УЗК, II уровень							
				1. Измерение электрических параметров процесса сварки	1. Мультиметр	Согласуется дополнительно	Ток Напряжение	50-1000 А 10-50 В	5 % 5 %		1 прибор на поток	Лаборант					
					2. Клещевой амперметр	Согласуется дополнительно	Ток Напряжение	50-1000 А 10-50 В	5 % 5 %		1 прибор на поток						
			2. Контроль температурных	1. Контактный термометр	ТК-5 (1 год) - НПП «Политест»	Температура подогрева стыка	100-450 °С	5 %	1 прибор на поток	Лаборант							

			режимов процесса сварки	2. Термокарандаш	Марка 110-400 (2 года) - НПП «Политест», РЛКЗ	Температура подогрева стыка	130 °С 240 °С 280 °С 400 °С	5 %	4 набора на поток			
			3. Измерение скорости сварки	1. Секундомер	Типовой (2 года)	Время	0-10 минут	± 1 с	1 прибор на поток	Лаборант		
2.3.4. Приемка сварных стыков по внешнему осмотру	СНиП III-42-80*, ВСН 006-88	ВИК 100 %	1. Контроль геометрических параметров сварного шва	1. Универсальный шаблон сварщика	УШС-3 (2 года) - НПП «Политест»	Высота и ширина усиления шва. Наличие подрезов, смещений. Состояние поверхности	0-30 мм	± 0,5 мм	2 инструмента на поток	Специалист по ВИК, II уровень		
2.3.5. Дефектоскопия сварных стыков	Проектная документация СНиП III-42-80*, ВСН 012-88, ч. 1, 2. Операционные карты контроля ГОСТы 7512-82 и др.	1. Радиографический контроль - 1-3 % выборочно	1. Выявление дефектов согласно ВСН 012-88, ч. 1, 2.	1. Рентгеновский аппарат	Арина (05М, 02, 03) (1 год) - «Спектрофлеш» Шмель-250 (1 год) - ООО Флеш-Электроникс В&J-300 (1 год) - Курчатовский институт	Радиография сварных стыков стальных труб толщиной от 3-х до 40 мм			1 аппарат на поток	Дефектоскопист-радиограф, II уровень		
				2. Комплект аксессуаров для радиографии	Флюорометаллические и флюоресцентные экраны, эталоны чувствительности канавочные, проволочные № 11, 12, 13 (3 года), магнитные прижимы пр. - НПП «Политест»	Радиография сварных стыков стальных труб толщиной от 3-х до 40 мм и фотообработка R-плёнок			1 комплект на поток плюс расходные материалы			
				2. Ультразвуковой контроль - 1-3 % выборочно	1. Выявление дефектов согласно ВСН 012-88, ч. 1, 2	1. Ультразвуковой дефектоскоп общего назначения	УД2-12 (1 год) - ПО «Интроскоп» А1212 (1 год) - МНПО «Спектр» ЕРОСН III (1 год), ЕРОСН IV (1 год) - Panametrics, США USD-52 (1 год) - Krautkramer, Германия	Ультразвуковой контроль сварных стыков стальных труб толщиной от 3-х до 40 мм			1 дефектоскоп с набором пьезопреобразователей (ПЗП) на поток.	Дефектоскопист по УЗК, II уровень
				Примечание: Возможна замена УЗК на магнитографию		2. Лупа измерительная	ЛИ-2-10х (1 год)	Линейные размеры дефектов	0-10 мм	± 0,5 мм	1 прибор на поток	
						3. Линейка оптической плотности	ЛОГД-2 (1 год) - НПП «Политест»	Плотность потемнения R-плёнки	0-3,0 е.о.п.	± 0,5 е.о.п.	1 инструмент на поток	
						4. Шаблоны радиографа	УШС-1, 2, 3 (2 года) - НПП «Политест»	Нормируемые параметры недопустимых дефектов			1 набор на поток	
		3. Механические испытания	1. Контроль механических свойств соединений и маркировка образцов	1. Штангенциркуль-глубиномер	ШГ-150 (2 года)	Линейные размеры	0-150 мм	± 0,1 мм	1 инструмент на поток	Лаборант		
			2. Угломер (транспортёр)	Типовой (2 года)	Угол загиба	0-180 град	± 1 мм	1 инструмент на поток				
			3. Набор клейм	Типовой (2 года)				1 набор на поток				
			4. Разрывная машина	Р-50 (1 год) РМ-50 или РМ-100 (1 год) - Армавирский з-д испытательных машин УММ-50 (1 год) - Ивановский з-д «Точприбор»	Предел прочности	0-100 кг/мм <sup>2</sup>	1 %	1 машина на 3 потока				
					Угол загиба	40-180 град	2 %					

#### 2.4. Изоляционно-укладочные работы

2.4.1. Изоляция сварных стыков	СНиП III-42-80*, ВСН 008-88	1. ВИК - 100 % Толщинометрия электромагнитная (магнитная) - 20 % выборочно	1. Контроль изоляции по внешнему виду и измерение толщины изоляции	1. Толщиномер электромагнитный (магнитный)	М2003 (1 год) - НПП «Политест» МТП 01 (1 год) - МНПО «Спектр»	Толщина изоляционного покрытия	0,5-15 мм	0,1 мм	2 прибора на поток	Специалист по магнитным (электромагнитным) методам контроля, II уровень
					УКТ2 (1 год) Белгазтехника	Толщина изоляционного покрытия	1-10 мм	± 5 %		
				2. Исследование адгезии 5-10 % выборочно	1. Контроль адгезии	1. Адгезиметр цифровой. Допускается: Адгезиметр пружинный	АМЦ2-20 (1 год) - НПЦ «Изолен»	Адгезия изоляционного покрытия	1-20 кг	
		3. Электроискровой контроль - 5-10 % выборочно	1. Контроль сплошности изоляционного покрытия	1. Искровой дефектоскоп	Крона-2И (1 год) - ПО «Интроскоп» Холидей-детектор (1 год) - «Холидей», США, Eicometr G236 (1 год) - Англия	Повреждения изоляционного покрытия			2 дефектоскопа на поток	
2.4.2. Изоляционное покрытие засыпанного трубопровода	СНиП III-42-80*, ВСН 008-88	1. Инструментальный контроль - 25 % выборочно	1. Поиск повреждения изоляции уложенного и засыпанного трубопровода.  Определение глубины залегания трубопровода	Искатель повреждения изоляции	АНГИ (1 год) - ЭМЗ, г. Петрозаводск ИГИТ (1 год) - ДП РАО «Газпром» г. Саратов С-скан (1 год) - Великобритания	Глубина залегания трубопровода	0-5 м	± 0,1 м	1 прибор на поток	Лаборант по изоляции
						Место повреждения изоляции		± 5 см от места повреждения вдоль оси трубопровода		

#### 2.5. Комплексная приемка сварочно-монтажных и изоляционно-укладочных работ

2.5.1. Входной контроль материалов, контроль сварочно-монтажных и изоляционно-укладочных работ	Проектная документация СНиП III-42-80*, ВСН 003-88 ... ВСН 015-88.  Операционные карты контроля ГОСТы 7512-822	1. ВИК  Радиография, УЗК, Контроль изоляции в соответствии с разделами 1-4	1. Оперативный контроль основных параметров труб, сварных соединений, изоляционных материалов	1. Набор инспектора	Переносной набор (1 год) - НПП «Политест»	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	1 комплект в составе 22-х приборов и принадлежностей	Инспектор технического надзора, или специалист II уровня по ВИК, УЗК, радиографии, магнитному контролю
				2. Передвижная лаборатория ПЛУК, ЛКТ (1 год) - НПП «Политест»	Передвижная лаборатория ПЛУК, ЛКТ (1 год) - НПП «Политест»	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	В соответствии с ВСН 003-88 ... ВСН 015-88	1 Передвижная лаборатория на базе ВА3-2131 или УАЗ-3909	

#### 2.6. Электрoхимзащита

2.6.1. Уложенный трубопровод	СНиП III-42-80*, ВСН 009-88	1. Электрические измерения естественных потенциалов «труба-земля»: пикеты - 100 %	Контроль естественных потенциалов	1. Мультиметр	М41312 (1 год)	Потенциал Ток Время	0-5 В	± 0,1 мВ	1 комплект на поток	Инженер КиП (ЭХЗ)
				2. Нормальный элемент	НЭ-1 (медно-сульфатный) (2 года)				1 комплект на поток	
		2. Катодная поляризация - 100	Интегральная оценка качества	1. Лаборатория ЭХЗ	Лаборатория ПЭЛ-ЭХЗ (1 год) - Мытищинский	В соответствии с ВСН 008-88, ВСН	В соответствии с	В соответствии с	1 лаборатория на поток	Бригада инженеров ЭХЗ-2 человека

	%	изоляции	приборостроительный з-д	009-88	с ВСН 008-88, ВСН 009-88	с ВСН 008-88, ВСН 009-88	плюс водитель
--	---	----------	----------------------------	--------	--------------------------	--------------------------	---------------