



ПАО «РУСГИДРО» - «НИЖЕГОРОДСКАЯ ГЭС»

"Козловой кран г/п 100т (№5)"
(зав.№ 2375.2/III Инв. № НЖ0000701)

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ


24-06-БКС-И-090.04.ПНР

Представители
предприятия-разработчика:

Главный инженер проекта

 Дулин Е.С.
"17" апреля 2025 г.

Инженер-конструктор

 Левицкий А.В.
"17" апреля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
1. ОБЪЕКТ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.....	3
1.1. Полное наименование.....	3
1.2. Комплектность системы	3
2. ЦЕЛЬ РАБОТ	4
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
3.1. Перечень документов, на основании которых проводят наладочные работы	5
3.2. Место и продолжительность пусконаладочных работ	5
3.3. Организации, участвующие в пусконаладочных работах	5
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	6
4.1. Общая часть	6
4.2. Подготовительные работы.....	7
4.3. Производство работ	8
4.4. Охрана труда и промышленная безопасность	9
4.5. Пожарная безопасность	10
4.6. Меры по обеспечению экологической безопасности.....	10
5. ОБЪЕМ РАБОТ ПНР СУ	12
5.1. Наладка электротехнических устройств электрооборудования крана 12	
5.2. Проверка блокировочных связей.....	16
5.3. Наладка измерительных и управляющих каналов крана.....	16
5.4. Индивидуальные испытания по каждому механизму крана.....	17
5.5. Комплексное опробование работоспособности электрооборудования крана	17
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПНР.....	19

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	24-06-БКС-И-090.04.ПНР						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№	Подпись	Дата	
			Разраб.		Левицкий			04.25	
			Проверил		Сербаев			04.25	
				ГИП		Дулин			04.25
				Н. контр.		Яковлев			04.25
						"Козловой кран г/п 100т (№5)" (зав.№ 2375.2/III Инв. № НЖ0000701) Программа проведения пусконаладочных работ			
		Стадия		Лист		Листов			
		П		1		19			
		 БАЙКАЛ СЕРВИС							

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СУ – совокупность взаимосвязанных технических и программных средств, обеспечивающая контроль и автоматизированное управление системой.

Виды контроля – измерительный, регистрационный, органолептический, визуальный, входной, эксплуатационный, периодический, приемочный, технический осмотр (по ГОСТ 16504-81).

Измерительный канал – функционально объединенная совокупность технических и (при необходимости) программных средств, предназначенная для реализации измерительной функции СУ.

Интеграция с СУ – объединение технических и/или программных ресурсов отдельных систем и/или подсистем, заключающееся в обеспечении строго регламентированных информационных взаимосвязей между ними, основанных на использовании стандартных протоколов обмена данными.

Испытания – экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий. Одним из признаков испытаний является задание определённых условий испытаний (реальных или моделируемых), под которыми понимается совокупность воздействий на объект и режимов функционирования объекта. Определение характеристик объекта при испытаниях может производиться как при функционировании объекта, так и при отсутствии функционирования, при наличии воздействий, до или после их приложения (по ГОСТ 16504-81).

Контроль на работоспособность – контрольные испытания в реальных условиях эксплуатации, в процессе функционирования системы по назначению.

Метод испытаний – правила применения определённых принципов и средств испытаний (по ГОСТ 16504-81).

Программа (вычислительной машины) – данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определённого алгоритма (по ГОСТ 19781-90).

Программное средство – объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 2
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР			

1. ОБЪЕКТ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

1.1. Полное наименование

Кран козловой №3, заводской № 2375.2/III, рег. № 11588, (ст.№5, модернизированного для ПАО "РусГидро"- "Нижегородская ГЭС".

1.2. Комплектность системы

Комплекс технических средств включает в себя:

- Программируемые логические модули ввода/вывода дискретных сигналов;
- Анемометр;
- Аппаратура ОГП;
- Система звуко-речевого оповещения;
- Пуско-регулирующие резисторы;
- Система подкранового освещения;
- Система кранового освещения;
- Система ремонтного освещения;
- Цепи первичного питания;
- Источники вторичного питания;
- Низковольтное коммутационное и защитное оборудование в шкафах управления;
- Конечные выключатели и датчики;
- Пульт управления краном (кресло оператора);
- Электродвигатели основных механизмов
(=6+М-М1...=6+М-М4, =4+МЗ-М1, =2+МЗ-М1) – 6 шт.;
- Трансформаторы напряжения (=1+П1-TV1, =1+П1-TV2) – 2 шт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР			3

2. ЦЕЛЬ РАБОТ

Цель пусконаладочных работ состоит в следующем:

- проверка соответствия состава, функций и эксплуатационных характеристик ТЗ, проектной и эксплуатационной документации;
- настройка элементов КПТС;
- проверка функционирования КПТС системы в реальных условиях эксплуатации на действующем объекте;
- приемка КПТС системы в опытную эксплуатацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
									Лист	
									4	
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР				

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Перечень документов, на основании которых проводят наладочные работы

Пусконаладочные работы электрооборудования для крана выполняются на основе следующих документов:

- Техническое задание "Разработка рабочей документации на строительно-монтажные работы по модернизации козловых кранов ст.№1,3-6 Нижегородской ГЭС" от 24.07.2024;
- Договор № 1240-70-2024 от 04.03.2024г. "Договор подряда на выполнение проектных работ";
- Паспорт козлового крана 100т, учет.№11588, зав.№2375.2/III;
- Комплект рабочей документации " Козловой кран г/п 100т (№5) (зав.№ 2375.2/III Инв. № НЖ0000701)". Рабочая документация 24-06-БКС-И-090.04.

3.2. Место и продолжительность пусконаладочных работ

Проведение пусковых и наладочных работ осуществляется непосредственно в месте установки крана. Козловой кран грузоподъемностью 100т расположен на водосливной плотине Нижегородской ГЭС. Кран передвигается по рельсовому пути, на земляном основании.

Продолжительность работ определяется графиком выполнения работ, согласованным с Заказчиком в рабочем порядке.

3.3. Организации, участвующие в пусконаладочных работах

Подготовка и организация ПНР осуществляется специализированной организацией-подрядчиком. Приемка системы осуществляется приёмочной комиссией в составе представителей Нижегородской ГЭС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							24-06-БКС-И-090.04.ПНР		Лист
											5
			Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата			

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

4.1. Общая часть

Проведение пуско-наладочных работ требует предварительной организации данных работ, подготовки материалов и оборудования.

Время и последовательность проведения пуско-наладочных работ крана определяются графиком выполнения работ, согласованным с Заказчиком в рабочем порядке.

Организация-подрядчик перед началом проведения пуско-наладочных работ предоставляет ответственному лицу от заказчика распоряжения о назначении ответственных за выполнение работ, согласованный список лиц, допущенных к работе в электроустановках.

Организационно-технические вопросы, возникающие в ходе работ, решаются со специалистами Нижегородской ГЭС.

Контроль правильности, качества и сроков выполнения работ осуществляются специалистами организации-подрядчика.

Проход к месту работы разрешается по установленным маршрутам движения.

Для предупреждения несчастных случаев и электрических повреждений технических средств при включении, тестировании, проверке, и наладочных работах необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

- работы производить только при наличии технической документации и в соответствии с технической документацией;
- при выполнении работ подсоединять и отсоединять компоненты, модули, блоки и другие составные части системы разрешается только при отключенном электропитании;
- запрещается производить любые монтажные и ремонтные работы в процессе испытаний;
- применяемый в процессе выполнения работ инструмент должен соответствовать требованиям электробезопасности;
- соблюдать требования безопасности, определяемые следующими документами:
 - "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП);
 - "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ, 7-е издание);
 - "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок." (ПОТЭЭ).

Члены комиссии и рабочих групп, эксплуатационный и технический персонал, принимающие участие в пусконаладочных работах, должны быть проинструктированы о порядке действий в случае возникновения аварийной ситуации на объекте.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 6
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР			

На месте проведения ПНР должны быть обеспечены безопасные условия для работы специалистов, согласно ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019.

При пусконаладочных работах следует выполнять требования пожарной безопасности. Контроль состояния оборудования, выполнения требований ПТБ и ПБ осуществляет оперативный персонал эксплуатирующей организации.

4.2. Подготовительные работы

До начала пуско-наладочных работ персоналу Нижегородской ГЭС необходимо:

- подготовить к выдаче наряд-допуск для выполнения работ повышенной опасности (при необходимости наряд-допуск для работ в электроустановках);
- освободить зону производства работ от посторонних материалов, м/конструкций, тары и сгораемых материалов, не относящихся к проведению работ;
- указать безопасные маршруты пешеходного движения к месту выполнения работ, места нахождения столовой, телефона, здравпункта, сан. узла, месту курения;
- оборудовать точки и обеспечить подключение, эл. оборудования для выполнения пусконаладочных работ;
- при необходимости обеспечить место для хранения инструмента и приспособлений.

Ответственным исполнителям работ от организации-подрядчика для обеспечения пуско-наладочных работ необходимо:

- получить наряд-допуск для выполнения работ повышенной опасности (при необходимости наряд-допуск для работ в электроустановках);
- провести инструктаж исполнителям работ по соблюдению мер безопасности на рабочем месте, ознакомить с планом ликвидации аварии на производственной площадке, ознакомить исполнителей работ с безопасным маршрутом движения, перечнем опасностей и рисков под личную подпись в листе ознакомления;
- обеспечить исполнителей средствами индивидуальной защиты;
- совместно с специалистами Нижегородской ГЭС определить границы территории проведения работ;
- оградить зону проведения работ на площадке крана;
- проверить состояние рабочей площадки от мусора, пыли и посторонних предметов. При необходимости подать заявку представителю Нижегородской ГЭС на очистку рабочей площадки, восстановления ограждений, настилов и других работ по обеспечению ПНР;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР				7

- проверить наличие освещения рабочей площадки и при необходимости сообщить представителю Нижегородской ГЭС о недостаточном освещении;
- обеспечить выполнение работ в соответствии с нормативами требованиями по охране труда, промышленной и пожарной безопасности на основании требований, предъявляемых на территории Нижегородской ГЭС.

4.3. Производство работ

При проведении пуско-наладочных работ персонал Нижегородской ГЭС обязан:

- выдать наряд-допуск для выполнения работ повышенной опасности (при необходимости наряд-допуск для работ в электроустановках);
- обеспечить дополнительное освещение при необходимости;
- при возникновении инцидентов или аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью работников организации-подрядчика немедленно их оповестить и вывести в безопасное место;
- разрешение на возобновление работ даёт ответственное лицо от Нижегородской ГЭС после устранения последствий аварии или инцидентов на месте проведения работ.

Ответственный производитель работ от организации-подрядчика обязан:

- получить наряд-допуск для выполнения работ повышенной опасности (при необходимости наряд-допуск для работ в электроустановках), проверить выполнение бирочной системы;
- проверить достаточность освещения;
- ознакомить своих исполнителей с требованиями охраны труда, пожарной безопасности при выполнении пуско-наладочных работ крана;
- обеспечить выполнение исполнителями требований инструкций по охране труда;
- организовать своевременное удаление мусора с крана;
- организовать четкую работу персонала организации-подрядчика по ПНР крана, следить за последовательностью проведения работ;
- при производстве работ по наладке электрооборудования крана проверить полное соответствие технической документации и соблюдение требований охраны труда.

Последовательность и сроки выполнения пуско-наладочных работ определены графиком выполнения работ, согласованным с Нижегородской ГЭС в рабочем порядке. После завершения пуско-наладочных работ ответственный производитель работ организации-подрядчика обязан:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										8
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР				

- организовать удаление с кранов инструмента, приспособлений и оснастки;
- обеспечить уборку мусора, полученного при выполнении работ;
- принять участие в работе комиссии о приемке выполненных работ и составлении акта.

4.4. Охрана труда и промышленная безопасность

Все участники пуско-наладочных работы должны быть ознакомлены с оперативной частью «Плана ликвидации аварий Нижегородской ГЭС под роспись.

Действия в аварийных ситуациях:

При возникновении аварийной ситуации, в том числе стихийных явлениях (ураганов, землетрясений и т.п.) работник обязан действовать согласно «Плана ликвидации аварий на Нижегородской ГЭС»:

- прекратить работу;
- окриком предупредить людей об опасности;
- отключить оборудование;
- выйти из опасной зоны в безопасное место;
- сообщить о ситуации непосредственному руководителю работ от подразделения или ответственному лицу участка для принятия оперативных действий, ликвидации аварийной ситуации и её последствий с привлечением аварийных служб.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

- ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должны быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов не менее 1,8 м.
- между оборудованием, приспособлениями и материалами должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м. Прислонять (опирать) оборудование, приспособления и материалы к элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Любое подключение к действующим энергетическим коммуникациям должно согласовываться с электриком (энергетиком) Нижегородской ГЭС.

Не допускать загромождения рабочих мест и территории зоны ремонта.

При работе на высоте пользоваться страховочными системами.

Запрещается допускать к работе исполнителей с неисправными средствами индивидуальной защиты.

Запрещается нахождение посторонних лиц, а также лиц, не занятых в производственном процессе, на рабочих местах в зонах проведения пуско-наладочных работ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										24-06-БКС-И-090.04.ПНР
Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата				9	

Ответственность за соблюдение правил по охране труда при производстве работ, выполняемых сторонними организациями, возлагается на сменный руководящий персонал подрядных организаций, а в вопросах, связанных с эксплуатацией - на сменный эксплуатационный персонал. Все работы производить в соответствии с требованиями инструкций по охране труда.

Не допускать падения с высоты любых предметов, материалов, инструмента.

Не допускать использование в работе случайных предметов.

4.5. Пожарная безопасность

При проведении пуско-наладочных работ руководствоваться требованиями в области пожарной безопасности принятой на территории Нижегородской ГЭС.

Порядок действий при пожаре:

В случае возникновения пожара, или признаков горения (задымления, запах гари, повышения температуры и т.п.) необходимо:

- Немедленно сообщить в пожарную охрану по телефону «01» или «101» по сотовой связи, при этом необходимо назвать точное место возникновения пожара, сообщить свою фамилию, назвать номер телефона, с которого осуществляется вызов в пожарную часть. Проинформировать своего непосредственного руководителя, вызвать к месту пожара начальника цеха, смены, участка или другого должностного лица.
- Отключить работающие механизмы и инструменты, если это возможно.
- Оповестить и удалить людей, находящихся в рабочей зоне о возникновении пожара, за пределы опасной зоны.
- Приступить, по возможности, к тушению пожара (загорания) средствами пожаротушения (огнетушитель и пр.). При тушении находиться лицом к очагу возгорания, имея при этом пути отхода от очага.
- Принять возможные меры по эвакуации людей и сохранности материальных ценностей. При необходимости отключить электроэнергию, остановить работу агрегатов, оборудования.
- Организовать встречу подразделений пожарной охраны и проводить к месту пожара кратчайшим путём.

В процессе производства работ не загромождать проходы и пути эвакуации.

4.6. Меры по обеспечению экологической безопасности

– Не допускать сбросов загрязнённых стоков, растворителей, ГСМ в ливневую, фекальную канализацию, почву и обратные циклы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР			10

– Ответственными за сбор, образующихся вследствие работ отходов, их складирование в специально отведённую тару для дальнейшего вывоза и утилизацию является производитель работ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист
										11
			Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5. ОБЪЕМ РАБОТ ПНР СУ

В данной главе приведён перечень проверок, осуществляемых при проведении пусконаладочных работ. СУ предусмотрены следующие типы наладочных работ:

- 1.Наладка электротехнических устройств (вхолостую);
- 2.Наладка измерительных и управляющих каналов (вхолостую);
- 3.Индивидуальные испытания электрооборудования крана;
- 4.Комплексное опробование работоспособности электрооборудования крана (под нагрузкой).

5.1. Наладка электротехнических устройств электрооборудования крана

1.Наладка электротехнических устройств электрооборудования крана включает в себя:

- проверку качества и правильности монтажа согласно рабочей документации;
- испытание работоспособности коммутационных аппаратов и аппаратов защиты напряжением до 1 кВ, с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем;
- испытание цепей вторичной коммутации;

Таблица 1. Коммутационные аппараты

Шкаф/ Панель	Тип коммутационного аппарата	Кол- во
+П1	Реле контроля напряжения, 3-х фазное, ЕЛ-11М-15	1
	Автоматический выключатель NM8N-250С ТМ 3Р 250А 36кА	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 2Р, 16А, 10кА, хар-ка «С»	6
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 1Р, 6А, 10кА, хар-ка «С»	7
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 6А, 10кА, хар-ка «С»	2
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 2Р, 6А, 10кА, хар-ка «С»	7
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 16А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Автоматический выключатель модульный NXB-63, 2Р, 6А, 6кА, хар-ка «С»	6
	Дифференциальный автомат АДТ 32 С10 30mA тип А	2
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 2Р, 10А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 2Р, 20А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НО, 50Гц, упр.U=230В АС	1
	Контактор NXC-16, 25А 220В/АС3 1НО+1НЗ 50Гц, упр.U=230В АС	2
	Контактор NXC-225, 225А, 220В/АС3, 2НО+2НЗ, 50Гц, упр.U=230В АС	1

Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

24-06-БКС-И-090.04.ПНР

Лист
12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Шкаф/ Панель	Тип коммутационного аппарата	Кол- во
+П2	Реле тепловое, регулировка 17-25А, NXR-25	1
	Универсальное электромеханическое реле; монтаж в розетку, 4СО, 7А	8
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НЗ, 50Гц, упр. U=230В АС	11
	Контактор NXC-16, 25А 220В/АС3 1НО+1НЗ 50Гц, упр. U=230В АС	7
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НО, 50Гц, упр. U=230В АС	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 25А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Автоматический выключатель NS2-25Х , 0.4-0.63А, защита двигателя	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 1Р, 6А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 10А, 10кА, хар-ка «С»	1
	Предохранитель 5х20, 4А	9
+П3	Реле тепловое NXR200, регулировка 80-160А	1
	Измерительный преобразователь тока, вход: АС 5.5-900А, выход: контакт реле, питающее напряжение: АС 220/380В, пластиковый корпус под ДИН-рейку	1
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НЗ, 50Гц, упр. U=230В АС	3
	Контактор NXC-120, 120А 220В/АС3 2НО+2НЗ 50Гц, упр. U=230В АС	7
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НО, 50Гц, упр. U=230В АС	1
	Автоматический выключатель NXМ-125S/3Р 3Р 125А 25кА с фикс. термомаг. расцепителем	1
	Автоматический выключатель защиты двигателя NS2-25Х 0.63-1А	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 2Р, 6А, 10кА, характеристика С	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 1Р, 6А, 10кА, характеристика С	1
	Реле тепловое NXR200, регулировка 80-160А	1

Шкаф/ Панель	Тип коммутационного аппарата	Кол- во
+П4	Реле тепловое, регулировка 17-25А, NXR-25	4
	Реле тепловое, регулировка 0.4-0.63А, NXR-12	4
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НЗ, 50Гц, упр. U=230В АС	11
	Универсальное электромеханическое реле; монтаж в розетку; 4СО 7А; катушка 230В АС	1
	Контактор NXC-100 220АС 1НО+1НЗ 50Гц	2
	Контактор NXC-12M01, 12А 220В/АС3, 1НО, 50Гц, упр. U=230В АС	1
	Контактор NXC-16, 25А 220В/АС3 1НО+1НЗ 50Гц, упр. U=230В АС	12
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 50А, 10кА, характеристика С	1
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 3Р, 10А, 10кА, характеристика С	2
	Автоматический выключатель модульный NB1-63Н, 1Р, 6А, 10кА, характеристика С	1
	Предохранитель 5х20, 4А	9
+АС	Переключатель с ключом, черный, 2 полож. 1НО, с фиксацией	1
	Переключатель OptiSwitch 4G16-91-U-R114 1ном=25А, схема коммутации 91,2-х полюсный, положение 0-1, установка на панель	3
	Командоконтроллер QT7, 1 рукоятка S4 (с мехблокировкой), однокоординатный, с самовозвратом, число положений рукоятки 4-0-4	1
	Командоконтроллер QT7, 1 рукоятка S4 (с мехблокировкой), двукоординатный, с самовозвратом, число положений рукоятки 4-0-4, с возможностью движения рукоятки по диагонали	1
	Кнопка грибовидная возврат поворотом, 1NC, красный, Ø40 мм	1
	Кнопка плоская, черная, 1NO	4
	Кнопка с подсветкой, красная, 1NC, 230В АС	1
	Кнопка с подсветкой, зеленая, 1NO, 230В АС	1
	Ножная педаль переключения, 1CO, напряжение 220В, ток 10А	1
	Универсальное электромеханическое реле; монтаж в розетку; 4СО 7А; катушка 24В DC	4
	Переключатель с ключом, черный, 2 полож. 1НО, с фиксацией	1
+ОС1	Переключатель кулачковый ПК-1-12 25А 2Р 1ном=25А, 2-х полюсный, положение 0-1, установка на панель, IP20	3
	Переключатель кулачковый ПК-1-51 10А 1Р 1ном=25А, 1-полюсный, положение 1-2, установка на панель, IP20	1

– испытание кабеля силового длиной до 500 м и напряжением до 10 кВ, см. Таблицу 2

Таблица 2. Сводные данные по кабельной продукции

Тип кабеля	Общее кол-во, м
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х70	18
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х50	32
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х50	57
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 7х1.5	102
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х1.5	85
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х4	328
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х2,5	208
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 2х2.5	319
Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 2х1.5	54

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР		Лист
								14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	Лист	14

Изм.	Кол.у	Лист	№док.</
------	-------	------	---------

Тип кабеля	Общее кол-во, м
Кабель для AHD камер, 20х2м	40

- измерение сопротивления изоляции (на линию) мегомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям;
- замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль", для кабелей, предназначенных для передачи электроэнергии напряжением;
- проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами для;
- подача питания;
- проверку блоков питания;
- проверку отказоустойчивости информации в АСУ;
- проверку связи между компонентами системы.

Ниже представлена таблица с общим количеством кабеля:

Номер кабеля	Тип кабеля	Кол-во, шт.
=1-W300, =1-W301	Кабель для AHD камер, 20х2м	2
=1-W3, =1-WO1, =1-WO2, =1-WO3, =1-WO4, =7-W11, =7-W21, =7-W31, =7-W41, =7-WC11, =7-WC12, =7-WC21, =7-WC22, =7-WC31, =7-WC32, =7-WC41, =7-WC42	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 2х1.5	17
=1-W100, =1-W101, =1-WO5, =1-WO7, =1-WO8, =1-WO9, =1-WO900, =1-WOS900, =1-WOT10, =1-WOT11, =1-WOT12, =1-WOT13, =1-WOT900, =1-WOT901, =1-WOT902, =1-WS101, =1-WT101, =4-WC1, =4-WC2, =6-WC1, =6-WC2, =6-WO1, =6-WO2, =6-WO3, =6-WO4, =6-WO5	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 2х2,5	26
=1-WO6, =2-W3, =2-WC1, =2-WCS1, =2-WCT1, =2-WS3, =2-WT3, =4-W3, =4-WS3, =4-WT3, =61-W6, =62-W6, =63-W6, =64-W6	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х2,5	14
=4-W1, =4-W2, =4-W2S1, =4-W2S2, =4-W31, =4-W32, =4-WT1, =4-WT2, =61-W1, =61-W2, =61-W3, =61-W4, =61-W5, =62-W1, =62-W2, =62-W3, =62-W4, =62-W5, =63-W1, =63-W2, =63-W3, =63-W4, =63-W5, =64-W1, =64-W2, =64-W3, =64-W4, =64-W5	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х4	28
=2-W2, =2-W31, =2-W32, =2-W33, =2-W34, =2-W35, =2-WS2, =2-WT2	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3х50	8
=2-W1, =2-WS1, =2-WT1	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х50	3
=1-W4, =1-WS4, =1-WT4, =10-WCS1, =10-WCT21, =10-WCT22, =10-WC1	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х1.5	7
=1-WO10, =1-WOS10, =1-WOS10	Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4х2.5	3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	=4-W1, =4-W2, =4-W2S1, =4-W2S2, =4-W31, =4-W32, =4-WT1, =4-WT2, =61-W1, =61-W2, =61-W3, =61-W4, =61-W5, =62-W1, =62-W2, =62-W3, =62-W4, =62-W5, =63-W1, =63-W2, =63-W3, =63-W4, =63-W5, =64-W1, =64-W2, =64-W3, =64-W4, =64-W5						Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3x4	28
			=2-W2, =2-W31, =2-W32, =2-W33, =2-W34, =2-W35, =2-WS2, =2-WT2						Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 3x50	8
			=2-W1, =2-WS1, =2-WT1						Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4x50	3
			=1-W4, =1-WS4, =1-WT4, =10-WCS1, =10-WCT21, =10-WCT22, =10-WC1						Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4x1.5	7
			=1-WO10, =1-WOS10, =1-WOS10						Кабель силовой гибкий с медными жилами, КГРУнг(А)-HF 4x2.5	3
			Изм.	Кол.у	Лист	Недок.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР	
										Лист
										15

+ПЗ	<p align="center"><u>Информационные каналы Подъем 100т</u></p> <p>Механизм подъема (100т), задание направления - 2 канала; Механизм подъема (100т), задание скорости - 3 канала; Механизм подъема (100т), запрет движения - 2 канала; Механизм подъема (100т), снятие блокировок - 5 каналов.</p> <p align="center"><u>Каналы управления - Подъем 100т</u></p> <p>Механизм подъема (100т) направление, скорость I - 2 канала; Механизм подъема (100т), II, III, IV - 3 канала; Механизм подъема (100т), отключение тормозов - 1 канал; Механизм подъема (100т), снятие блокировок - 1 канал.</p>
+П2	<p align="center"><u>Каналы управления - Тележка:</u></p> <p>Передвижение тележки, направление, скорость I - 2 канала; Передвижение тележки, скорость II, III, IV - 3 канала; Передвижение тележки, отключение тормозов - 2 канала; Передвижение тележки, снятие блокировок - 1 канал.</p> <p align="center"><u>Информационные каналы - Тележка:</u></p> <p>Тележка, задание направления - 2 канала; Тележка, задание скорости - 3 канала; Тележка, запрет движения - 2 канала; Тележка, снятие блокировок - 5 каналов.</p>

5.4. Индивидуальные испытания по каждому механизму крана

Индивидуальные испытания по каждому механизму крана включают в себя:

- проверку работоспособности привода управления механизмом в целом;
- проверку информационных функций;
- проверку функций измерения и контроля;
- проверку предупредительных и аварийных сигнализаций;
- проверку функций определения состояния механизмов;
- проверку выполнения управляющих функций модулей управления и базового блока питания;
- проверку работы блокировок и защит.

5.5. Комплексное опробование работоспособности электрооборудования крана

Комплексное опробование (наладка) работоспособности системы управления краном в соответствии с функционалом, описанным в паспорте завода изготовителя на кран.

После проведения выполнения пусконаладочных работ оборудование должно пройти комплексное опробование вхолостую и под нагрузкой. Комплексным опробованием называется испытание основных агрегатов и установок, включая все относящееся к ним оборудование для определения готовности объекта к эксплуатации. В ходе проведения комплексного опробования выполняются:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	5.5. Комплексное опробование работоспособности электрооборудования крана					
			Комплексное опробование (наладка) работоспособности системы управления краном в соответствии с функционалом, описанным в паспорте завода изготовителя на кран.					
			После проведения выполнения пусконаладочных работ оборудование должно пройти комплексное опробование вхолостую и под нагрузкой. Комплексным опробованием называется испытание основных агрегатов и установок, включая все относящееся к ним оборудование для определения готовности объекта к эксплуатации. В ходе проведения комплексного опробования выполняются:					
						24-06-БКС-И-090.04.ПНР		Лист
								17
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

24-06-БКС-И-090.04.ПНР

- испытания грузоподъемности;
- проверка работы механизмов крана в соответствии с технологией производства;
- тонкая настройка параметров работы.

По окончании комплексного опробования Исполнителем совместно с Заказчиком выполняются комплексные испытания по заранее утвержденной Программе и методике испытаний.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										18
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР				

6. **ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПНР**

По результатам пусконаладочных работ оформляются отчётные документы. К отчётным документам относятся Акт о завершении ПНР, Акт о выявленных несоответствиях по результатам ПНР и Протокол наладки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										19
Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата	24-06-БКС-И-090.04.ПНР				