



НовоморНИИпроект
проектно-изыскательский институт

**Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
морского транспорта ООО «НовоморНИИпроект»**

Член СРО «РОДОС» (СРО-П-077-11122009) рег. №П-077-002315114118-0055 от 29.12.2009 г.

ООО «Ростовский КХП»

**«Реконструкция причала №30 и линий отгрузки на воду на территории
ООО «Ростовский КХП»**

Проектная документация

Раздел 6. Технологические решения.

Часть 2. Автоматизация технологических процессов

909/24-ПД-ТХ2

Том 6.2



Система менеджмента качества соответствует требованиям ISO 9001:2015

Член СРО «РОДОС» (СРО-П-077-11122009)

рег. №П-077-002315114118-0055 от 29.12.2009 г..

Инв. №42320

ООО «Ростовский КХП»

**«Реконструкция причала №30 и линий отгрузки на воду на территории
ООО «Ростовский КХП»**

Проектная документация

Раздел 6. Технологические решения.

Часть 2. Автоматизация технологических процессов

909/24-ПД-ТХ2

Том 6.2

Генеральный директор

А.Е. Пшеничный

Технический директор

Д.В. Лобода

Главный инженер

А.Ю. Рыбаков

Главный инженер проекта

Ю.В.Обухова



Настоящий проект разработан под управлением, установленным системой менеджмента качества ООО «НовоморНИИпроект», сертифицированной Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр» в соответствии с требованиями ISO 9001:2015, сертификат № 24.0601.026 от 1 августа 2024 г.

**Общество с ограниченной ответственностью
«КОЛОС-ПРОЕКТ»**

**Член СРО «Региональное объединение проектировщиков Кубани» саморегулируемая
организация (СРО-П-034-12102009) рег. №П-034-002310000942-0060 от 10.12.2009 г.**

Заказчик – ООО «НовоморНИИпроект»

**«Реконструкция причала №30 и линий отгрузки на воду на
территории ООО «Ростовский КХП»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

Подраздел 2. Автоматизация технологических процессов

909/24-ПД-ТХ2

Том – 6.2

**Общество с ограниченной ответственностью
«КОЛОС-ПРОЕКТ»**

Член СРО «Региональное объединение проектировщиков Кубани» саморегулируемая
организация (СРО-П-034-12102009) рег. №П-034-002310000942-0060 от 10.12.2009 г.

Заказчик – ООО «НовоморНИИпроект»

Инв. № 42327

**«Реконструкция причала №30 и линий отгрузки на воду на
территории ООО «Ростовский КХП»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Технологические решения

Подраздел 2. Автоматизация технологических процессов

909/24-ПД-ТХ2

Том – 6.2

Директор



В.Ю. Савченко

Главный инженер проекта

В.Н. Атаев

2025

Перечень принятых сокращений.

ПЗУ- проект застройки участка

ПБ- пожарная безопасность

ДАУ- система дистанционного автоматизированного управления

ГП- генеральный план

АСУТП- автоматизированная система управления технологическими процессами

ИБП- Источники бесперебойного питания

ПАЗ- система противоаварийной защиты

КИП- Контрольно-измерительные приборы

ПУЭ- Правила устройства электроустановок

ПЛК/PLC- программируемый логический контроллер

АРМ- автоматизированное рабочее место

SCADA- Supervisory Control And Data Acquisition (система диспетчерского управления и сбора данных)

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
							3
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

1.1. Общие положения.

Данный раздел проекта автоматизации технологии: «Реконструкция причала №30 и линий отгрузки на воду на территории ООО «Ростовский КХП», разработан на основании следующих документов:

- договор №332-СУБ/2024-909/24 от 16.08.2024г. на выполнение проектных работ;
- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком;
- техническое задание №327 от 25.09.2025г. от ООО "Ростовский КХП" по автоматизации оборудования отгрузки на воду 30 причалом.
- задания технологической части проекта;

Объем и уровень автоматизации производственных процессов принят с учетом организации производства и характера технологических процессов.

В целях повышения производительности труда, качества выпускаемой продукции и технического уровня эксплуатации, а также улучшения условий труда на предприятии предусматривается система автоматизированного управления технологическими процессами.

Взрывопожаробезопасность зданий и сооружений терминального комплекса предусмотрена в соответствии с ПБ и обеспечивается следующими основными техническими решениями:

контролем загрузки, подпора, движения и схода ленты норрии;
 контролем загрузки, подпора, движения и схода ленты ленточных конвейеров;

включением сетей аспирации до включения технологического оборудования, автоматическим отключением сетей аспирации после отключения технологического оборудования (в интервалах времени согласно ПБ);

применением кабелей в изоляции и оболочках, не поддерживающих горение.

применением аппаратуры, устанавливаемой вне электрощитовых и диспетчерских, со степенью защиты не ниже IP67;

герметизацией проходов кабелей из помещений с нормальной средой в помещения с категориальными зонами;

возможностью аварийной остановки всех электродвигателей технологических машин от сигнала станции пожарной сигнализации.

Во взрывоопасных зонах предусматривается установка взрывозащищенного оборудования.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
							4

2.1. Автоматизируемые технологические процессы.

Размещение электрических элементов и средств ДАУ, блокировки, контроля и противоаварийной защиты, производственной и аварийной сигнализации, оповещения об аварийных ситуациях во взрывоопасных зонах производственных помещений и наружных установок, степень их взрывозащиты соответствует требованиям правовых актов по устройству электроустановок и технического регламента Таможенного союза "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах", принятого решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. №825.

Проект выполнен согласно требованиям Приказа № 331 от 3 сентября 2020 года. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья"

Проектируемые объекты предназначены для обеспечения отгрузки зерновых культур на водный транспорт.

Основное оборудование подобрано в соответствии с заданием на проектирование.

Технологическая схема и объемно-планировочные решения согласованы с Заказчиком.

Отгрузка зернового сырья на водный транспорт на реконструируемом причале №30 осуществляется из трех отгрузочных устройств производительностью 500 т/ч каждый, установленных в отгрузочных башнях № 87, 88, 89. В соответствии с технологической схемой погрузка судна может осуществляться из 2-х отгрузочных устройств одновременно, но с суммарной производительностью не более 700 т/ч. Производительность линии регулируется задвижками типа ЗШЭ поз. 24.2-24.5 с электроприводом и датчиком положениями, установленными на выгрузке с конвейеров ленточных поз. 22.1, 22.2.

Подача сырья на отгрузочные линии осуществляется по следующей технологической схеме:

Из существующей норийно-весовой башни (поз. 204) зерновое сырье подается на норию поз. 21 и далее на конвейер ленточный поз. 22.1 (производительность линии до 700 т/ч). Конвейер поз. 22.1 посредством задвижек поз. 24.2, 24.3 направляет часть сырья (производительностью до 500 т/ч) на отгрузочное устройство поз. 23.1, установленное в отгрузочной башне

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

909/24-ПД-ТХ2.ТЧ

Лист

5

№87, а оставшуюся часть – на конвейер поз. 22.2 (производительность до 700 т/ч), или направляет все сырье на конвейер поз. 22.2. Конвейер поз. 22.2 также разделяет сырье на два потока посредством задвижек поз. 24.4, 24.5: на отгрузочное устройство поз. 23.2 и на конвейер поз. 22.3, производительностью 500 т/ч.

Отгрузочное устройство состоит из телескопической трубы, закрепленной на опорной металлоконструкции, и оснащено приводом механизма поворота, а также двумя лебедками, которые позволяют управлять телескопическим удлинением трубы (максимальная длина трубы – 25 м), а также перемещать трубу в двух независимых плоскостях:

- 1) вверх-вниз в пределах 22-52 градусов угла наклона от вертикальной оси,
- 2) радиально вокруг своей оси на угол поворота до 180 град.

Отгрузочное устройство рассчитано на производительность до 500 т/ч по зерну пшеницы.

Все технологическое оборудование проектируемых линии - поставка фирмы АО ИЭММ (г. Ивантеевка).

3.1. Характеристика принятых объемов автоматизации.

ДАУ работой оборудования обеспечивает:

- 1) возможность проведения контроля работоспособности средств ДАУ, блокировки, контроля и противоаварийной защиты, производственной и аварийной сигнализации, оповещения об аварийных ситуациях;
- 2) постоянный контроль за параметрами технологического процесса и управление режимами для поддержания их регламентированных значений;
- 3) регистрацию срабатывания и определение устройства, выдавшего сигнал на автоматическое аварийное отключение технологической линии или оборудования;
- 4) проведение операций безаварийного пуска, остановки и всех необходимых для этого переключений.

Система управления предусматривает:

- 1) дистанционный централизованный пуск и остановку электродвигателей оборудования;
- 2) аварийную остановку всех электродвигателей технологического оборудования с любого этажа и пульта управления (диспетчерской);
- 3) местное управление электроприводом каждой единицы оборудования;

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инав. № подл.	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
										6

4) автоблокировку электродвигателей оборудования или групп оборудования с таким расчетом, чтобы последовательность пуска и остановки их, а также аварийная остановка одной из машин этой группы исключали возможность завалов и подпоров;

5) блокировку электродвигателей аспирационных установок и аспирируемых машин, обеспечивающая запуск оборудования с выдержкой времени после запуска аспирационных установок, остановку аспирационных установок с выдержкой времени после остановки аспирируемого оборудования, немедленную остановку оборудования при аварийной остановке аспирационных установок.

6) дистанционное управление электроприводами задвижек;

7) контроль за загрузкой конвейеров и нории путем контроля токовой нагрузки на электроприводах;

8) контроль за работой стационарных ленточных конвейеров и нории.

В схеме управления конвейерами, на уровне программирования контроллера PLC, предусмотрена блокировка, исключающая возможность повторного включения привода до ликвидации аварийной ситуации.

На конвейерах, входящих в автоматизированные транспортные или технологические линии, предусмотрены устройства для автоматической остановки привода при возникновении аварийной ситуации.

На технологической линии, состоящей из нескольких последовательно установленных и одновременно работающих конвейеров или конвейеров в сочетании с другими машинами, приводы конвейеров и всех машин заблокированы так, чтобы в случае внезапной остановки какой-либо машины или конвейера предыдущие машины или конвейеры автоматически отключались, а последующие продолжали работать до полного схода с них транспортируемого продукта. Предусмотрена возможность отключения каждого конвейера;

9) светозвуковую сигнализацию пуска электродвигателей оборудования и контроля за их работой;

10) производственная двусторонняя громкоговорящая связь оператора с рабочими местами посредством переносных радиостанций;

11) производственную и аварийную сигнализацию, оповещения об аварийных ситуациях.

Функционирование технических средств контроля, обеспечивающих противоаварийную защиту, не зависит от системы управления технологическим процессом.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	Лист

3.2. Применяемые устройства безопасности/датчики проектируемые или поставляемые комплектно с оборудованием.

В основном сенсоры/датчики и оконечные устройства управления рассчитаны на питание постоянным током напряжением 24 DC (как активные, так и пассивные КИП). При невозможности запитать датчик по двух, трех проводной схеме, применяется питание 230АС.

Выбор оборудование произведен согласно ПУЭ и СП 423.1325800.2018.

3.3 Сигналы технологического оборудования

Сигналы технологического оборудования можно разделить на две группы:

1. Сигналы от шкафов
2. Сигналы с площадки

Для всех технологических приводов предусмотрен местный режим работы (без использования ПИК), реализованный в релейной технике. Для этой цели предусмотрены кнопочные посты местного управления. Кнопочные посты устанавливаются в непосредственной близости от двигателя. Кнопочный пост трехпозиционный: кнопки старт, стоп и индикационная красная лампочка, сигнализирующая о переводе оборудования в местное управление.

В РП на шкафах управления устанавливается трехпозиционный переключатель для выбора работы оборудования (местное управление/выключено/дистанционное управление).

Рядом с каждым электродвигателем устанавливается кнопка «аварийный стоп» с фиксацией. Кнопка аварийного останова подключается к системе безопасности. Проектом предусмотрена установка звукового и светового оповещения о запуске транспортного оборудования, 120dB, IP65. Датчики, установленные на технологическом оборудовании, поставляются комплектно с оборудованием и не являются предметом настоящего проекта, но предусмотрен сбор и обработка данных сигналов в целях контроля, управления и автоматической работы технологического оборудования.

Нория.

Нория поставляется комплектной, укомплектованной реле контроля скорости, устройствами контроля сбегания ленты (устанавливаются на исходящей ветви нории), датчиками подпора головки и башмака нории.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
										9

3.4. Требования к размещению шкафов АСУТП

Места размещения шкафов на ТП выбраны таким образом, чтобы шкафы не находились над или под помещениями с взрывоопасными зонами (транспортными галереями и т.п.). При размещении шкафов предусмотрено соблюдение расстояния от шкафов до потенциальных источников постоянного или периодического выброса пыли не менее 1,0 м в соответствии с ГОСТ IEC 61241-3-2011.

Для обеспечения требуемой минимальной ширина прохода в соответствии с ПУЭ (4.1.24) расстояние от шкафов до инженерного оборудования, несущих и ограждающих строительных конструкций принято не менее 0,8м.

3.5. Требования к монтажу кабеленесущих конструкций и подключению кабелей

Монтаж контрольных электропроводок – в проволочных лотках, на взрывоопасных участках – в стальных трубах.

Выполнить герметизацию кабельных вводов с помощью пластиковых сальников и термоусадки с клеевым слоем. Отводы кабеля от лотков к КИП выполнить в стальных трубах длиной не более 2 м.

Проход кабелей через стены и перекрытия выполняется в стальных трубах (патрубках), фиксируемых при помощи цементного раствора с последующей герметизацией легкоудаляемой негоряемой (огнестойкой) массой, обеспечивающей дымогазонепроницаемость и предел огнестойкости не менее предела огнестойкости стен и перекрытий. Концы коробов, крышек, труб и др. зачищаются от заусенцев.

Выполнить прокладку кабелей по кабеленесущим конструкциям пучками или рядами с креплением на поворотах, подъемах и опусах.

Обеспечить прокладку силовых и контрольно-измерительных кабелей в разных лотках. Расстояние между лотками разных типов не менее 50мм.

Избегать пересечений силовых и контрольно-измерительных кабелей при их совместной прокладке в кабеленесущих конструкциях.

В местах ввода кабелей в кабеленесущие конструкции предусмотреть защиту кромок для исключения повреждения кабелей.

При монтаже необходимо неукоснительно выполнять требования предприятий-изготовителей оборудования и материалов.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
										13

Все резьбовые соединения на открытом воздухе должны быть покрыты слоем густой смазки, например Литолом.

4.1. Режимы работы системы

- *Автоматический* – является основным режимом управления всего комплекса технологического оборудования, осуществляется с помощью программных алгоритмов, которые запускаются оператором с АРМ.

- *Ручной* – предназначен для управления отдельными элементами и устройствами технологического процесса и осуществляется оператором с АРМ. При этом действуют предусмотренные защитные и координационные блокировки процесса.

- *Наладочный* – предназначен для управления отдельными элементами и устройствами технологического процесса и осуществляется с постов местного управления. При этом не действуют предусмотренные защитные и координационные блокировки процесса.

- *Местный экстренный останов* – предназначен для защиты обслуживающего персонала и оборудования технологического процесса, осуществляется с помощью кнопочных постов аварийной остановки, установленных в непосредственной близости от электрического привода технологического оборудования. Остановка оборудования от кнопок "Стоп" возможна при любом режиме управления.

4.2. Структура системы АСУ

В основе системы находится программируемый промышленный контроллер, который по заданному алгоритму, управляет всем технологическим оборудованием. Учитывая требования повышенной надежности к системе, используются цифровые технологии получения, обработки, передачи информации и диагностике текущего состояния технологического оборудования. Для этого применен контроллер, который отвечает всем поставленным требованиям. Данный контроллер отвечает требованиям национальных и международных стандартов и норм. Управление и визуальный контроль механизмов осуществляться с помещений диспетчерской, рабочего места оператора отгрузочного устройства. В помещении диспетчерской установлен промышленный персональный компьютер (пульт управления) с SCADA системой. Связь между пультом управления и контроллером осуществляется по средствам Ethernet, по витой паре.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
										15

ПЛК размещается внутри шкафов управления на монтажной плате. Вводные и выводные штырьевые модули размещаются в стойках, а статус показывается посредством встроенных LED (светодиодов).

Цифровые вводные модули: 24 VDC

Цифровые выводные модули: контакты без напряжения

ПЛК дает высокую рабочую производительность в компактной конструкции, сохраняя свободное пространство в главной панели управления.

Конфигурация предоставляет гибкость и возможность будущего расширения.

Любой двигатель машин может быть запущен посредством клика на кнопки старт или стоп помещенные на символах машин на экране.

Когда происходит сигнал тревоги, сообщение о тревоге будет высвечиваться на дисплее автоматически в "Alarm Bar", который расположен в нижней части экрана. "Alarm Bar" будет отображать только последний входящий активный сигнал тревоги. Вы можете кликнуть на кнопке "Alarm Log" в любое время, чтобы посмотреть полный перечень активных сигналов тревоги.

Шкафы управления и персональный компьютер объединены в одну сеть по принципу «шлейф».

Преимущества схемы соединения «шлейф»:

- возможен централизованный и децентрализованный доступ.
- ошибка одного узла не приводит к сбою всей системы.
- все устройства имеют свой адрес.
- адресат получает свой информационный пакет без посредников.

Существует возможность расширения системы управления за счет наличия резерва по каналам дискретных входов/выходов, а так же за счет установки дополнительных модулей ввода/вывода дискретных сигналов.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Изм. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	Лист

5.1 Перечень нормативно-технической документации, используемой при подготовке проектной документации

Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

Приказ 331. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья".

СП 423.1325800.2018 Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах.

ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14.

Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.

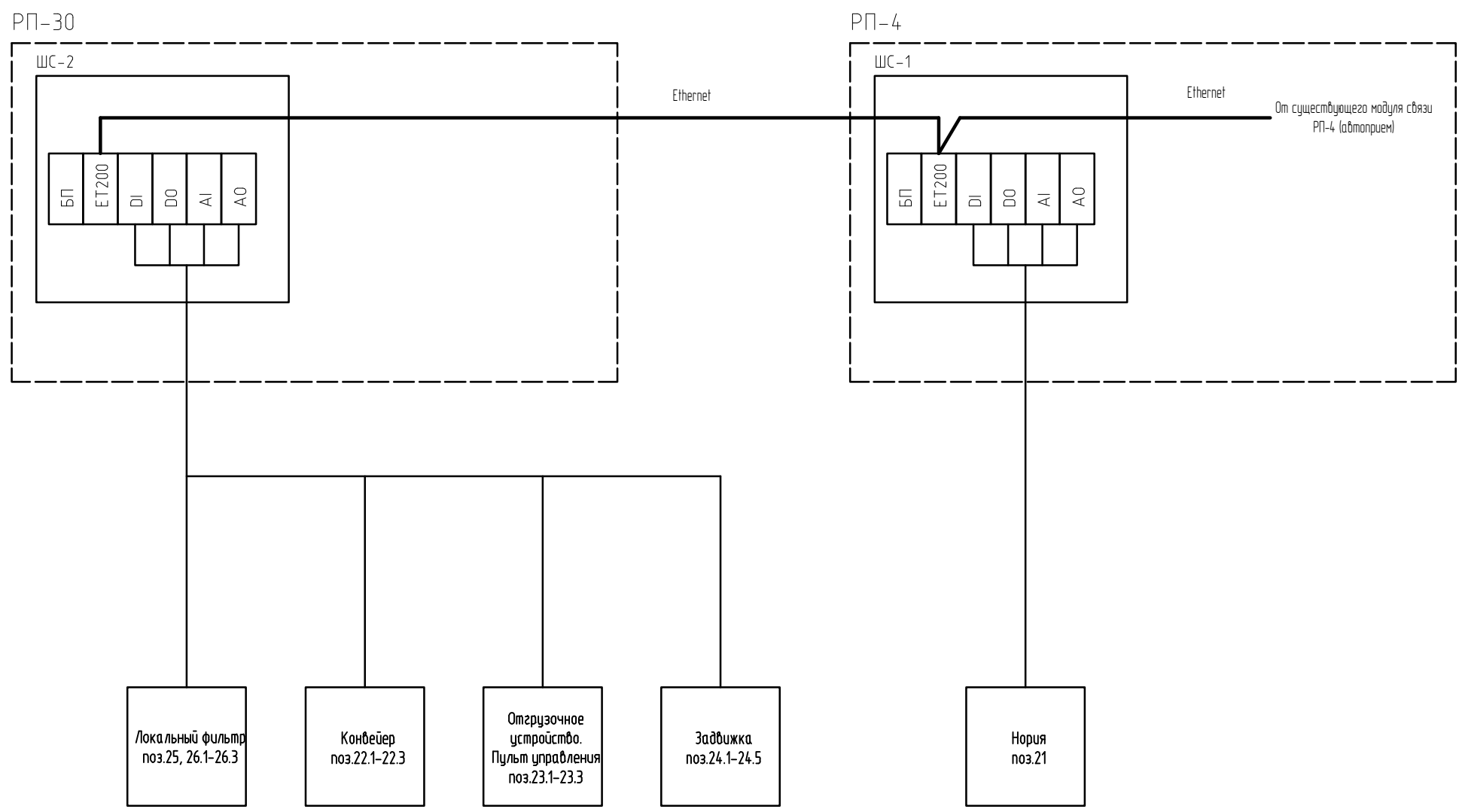
ГОСТ ИЕС 61241-0-2011 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ 31610.10-2-2017 Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды.

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

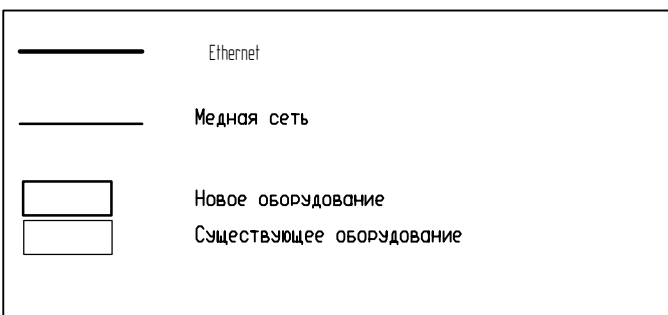
ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	909/24-ПД-ТХ2.ТЧ	Лист
										17



Согласовано:

Инв. N подл. Подпись и дата. Взам. инв. N



						909/24-ПД-ТХ2			
						«Реконструкция причала №30 и линии отгрузки на воду на территории ООО «Ростовский КХП»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Комплекс технологических зданий и сооружений перегрузки зерна	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Волков	25.11.2029		П		1
Проверил				Атаев	25.11.2029	Структурная схема АСУ ТП	ООО «КОЛОС-ПРОЕКТ» г. Краснодар		
Н. контр.				Новокрещенова	25.11.2029				