Инженерно-техническая работа

Техническое творчество и изобретательство

**Модернизация узла регулирования подачи отработанного электролита в выщелачивательный цех**

**ПАО «Челябинский Цинковый Завод»**

***Выполнили****:*

*Ураков Сергей Александрович*

учащийся 10 класса,

*Синицин Иван Александрович*

учащийся 10 класса,

*Бажков Никита Андреевич*

учащийся 10 класса

ГБОУ «Челябинский областной многопрофильный

лицей-интернат для одарённых детей»

***Руководители****:*

*Мищенко Андрей Николаевич*

заместитель директора по ОВ,

*Овсяницкий Дмитрий Николаевич,*

технический консультант

ГБОУ «Челябинский областной многопрофильный

лицей-интернат для одарённых детей»

Оглавление

[Введение 3](#_Toc40099292)

[Цель проекта 3](#_Toc40099293)

[Этап первый. Исследования 4](#_Toc40099294)

[Этап второй. Реализация 5](#_Toc40099295)

[Заключение 6](#_Toc40099296)

[Список использованных источников и литературы 7](#_Toc40099297)

[Приложение 1. 8](#_Toc40099298)

# Введение

Публичное акционерное общество «Челябинский цинковый завод»[[1]](#footnote-1) (ПАО «ЧЦЗ») – вертикально интегрированная компания, в которой представлен полный технологический цикл производства металлического цинка: от добычи и обогащения руды до выпуска готовой продукции в виде рафинированного цинка и сплавов на его основе.

На ПАО «ЧЦЗ» в выщелачивательном цехе выявлен низкий уровень автоматизации на узле регулирования подачи отработанного электролита в цех. Исходя из этого существует ряд минусов:

А) Устаревшее оборудование,

Б) Низкая надежность электрической схемы

Из-за совокупности этих факторов возникают разные неисправности, на поиск и устранение которых уходит немалое время, приходится проверять каждое реле, тумблера, кнопки, расположенные на пульте оператора (Приложение 1. Рисунок 1). Данные обстоятельства, во-первых, приносят убытки собственникам, за счет оплаты дополнительного труда рабочих над починкой, во-вторых, уменьшает количество потенциального трудового ресурса. Наш проект направлен на решение данной проблемы предприятия.

Цель проекта**:** повышение уровня автоматизации на узле регулирования подачи отработанного электролита в выщелачивательном цехе ПАО «ЧЦЗ».

Для достижения вышеуказанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить проблему;

2. Сформулировать способы решения проблемы;

3. Разработать новую электрическую принципиальную схему;

4. Прописать алгоритмическое обеспечение для ПЛК.

# Этап первый. Исследования

Изучив производственную проблему, мы решили, что наилучшим решением будет замена старых реле на контроллер. В качестве оборудования мы взяли контроллер производства Schneider Electric[[2]](#footnote-2), модель: Modicon TSX Premium (Приложение 1. Рисунок 2). Он предназначен для управления сложными специализированными производственными процессами, включающими задачи по обеспечению безопасности, счета, позиционирования, перемещения, взвешивания, обработки и передачи данных.

В семействе TSX Premium компания Schneider Electric предлагает два класса процессорных модулей:

А) Unity ̶̶ процессоры программируются посредством программной среды Unity Pro;

Б) PL7 ̶̶ процессоры программируются в PL7 Pro.

Unity Pro и PL7Pro поддерживают все стандартные языки МЭК 61131-3: список инструкций (LI), язык лестничных диаграмм (LD), язык функциональным блок-схем (FBD), язык последовательных функциональных блоков (SFC) и язык структурированного текста (ST).

Дискретные модули предлагаются с плотностью от 8 до 64 каналов на модуль. При этом доступны напряжения 24, 48 В пост. тока, 24, 48, 110 и 220 В перем. тока. Выходные каналы могут быть транзисторные, тиристорные или релейные. Подключение осуществляется либо через обычные клеммные блоки, либо, для модулей высокой плотности, через специальные разъемы НЕ10.

Аналоговые модули предлагаются с плотностями 4, 8 и 16 каналов на модуль. Модули поддерживают стандартные унифицированные диапазоны (4-20 мА, 0-10 В, термопары и термосопротивления в различных вариациях). Подключение осуществляется либо через обычные клеммные блоки, либо через специальные разъемы НЕ10.

Наличие специализированных каналов позволяет контроллеру модели TSX Premium решать более широкий круг задач. Например, в систему можно добавить модули безопасности для работы с кнопочными постами, концевыми выключателями, релейными модулями и другим оборудованием безопасности Preventa[[3]](#footnote-3).

После посещения предприятия было выявлено:

1. Установка контроллера возможна и никак не повлияет на работоспособность остального предприятия.
2. Существует возможность проведения проводов до компьютера оператора.
3. Нужный контроллер присутсвует на складе ПАО «ЧЦЗ»

# Этап второй. Реализация

Первое, что мы сделали это прописали контроллеру алгоритмическое обеспечение управления шибером подачи отработанного электролита в выщелачивательный цех, со всеми возможными вариациями, а также в двух режимах работы: автоматическое и ручное управление. (Приложение 1. Рисунок 3);

Вторым нашим действием была разработка новой электрической принципиальной схемы подключения (приложение 1. Рисунок 4-5) взамен существующей схемы (Приложение 1. Рисунок 6).

По новой схеме будут производится подключения использовав такое оборудование как:

1. Механизм электрический однооборотный (МЭО) (приложение 1. Рисунок 7);
2. Пускатель бесконтактный реверсивный (ПБР-2м) (приложение 1. Рисунок 8);
3. Сигнализатор уровня жидкости (САУ-М6) (приложение 1. Рисунок 9).

# Заключение

1. Предлагаемый для внедрения проект повысит надежность схемы и подачи

отработанного электролита. Чтобы выявить неисправность, достаточно подключиться к ПЛК и дистанционно продиагностировать состояние всех входов и выходов, задействованных в электрической схеме, это поможет точно определить, где и в каком месте имеется неисправность. Затраты на оборудование не требуются, так как переподключения будут проводится уже на действующем ПЛК установленном в щите ЩИУС выщелачивательного цеха.

1. Инженерная задача решена, разработав новую электрическую

принципиальную схему и прописав алгоритмическое обеспечение, а также подобрав оборудование, которое соответствует всеми необходимыми требованиями для повышения уровня автоматизации, приобретаем такие достоинства, как:

А) современное и высокопроизводительное оборудование;

Б) высокая надежность;

В) быстрый поиск и устранение неисправностей;

Г) простое и удобное регулирование узлом подачи отработанного электролита (осуществляется с ПК, а не с отдельного пульта оператора)

3. Представленное решение принято к внедрению на предприятии.

# Список использованных источников и литературы

1. Schneider Electric // Википедия. [2020—2020]. Дата обновления: 27.01.2020. URL: https://ru.wikipedia.org/?oldid=104782442 (дата обращения: 27.01.2020).
2. Гаркушин И. К., Фролов Е. И., Губанова Т. В. Поиск оптимальных солевых составов электролитов для химических источников тока и теплоаккумулирующих материалов по двум параметрам // Электрохим. энергетика. 2011. Т. 11, № 2. С. 93–102.
3. Егунов В. П. Введение в термический анализ. Самара: СамВен, 1996. - 270 с.
4. Орлов П.Н. Краткий справочник металлиста. – М.;Рипол Классик, 1986. = 960с.
5. Сайт «Школа для Электрика». 2008 - 2020. [Электронный ресурс] – URL: http://electricalschool.info (дата обращения: 29.02.2020).
6. Сайт «Энциклопедия АСУ ТП». 2008 - 2020. [Электронный ресурс] – URL: https://www.bookasutp.ru (дата обращения: 03.03.2020).
7. Сайт Schneider Electric. 2020. [Электронный ресурс] – URL: https://www.se.com (дата обращения: 23.02.2020).
8. Сайт НТП «Индустриальные системы». 2020. [Электронный ресурс] – URL: https://www.is-com.ru (дата обращения: 07.03.2020).
9. Сайт ООО Компания «Интегратор». 2013 - 2019. [Электронный ресурс] – URL: http://www.int76.ru (дата обращения: 24.02.2020).

# Приложение 1.

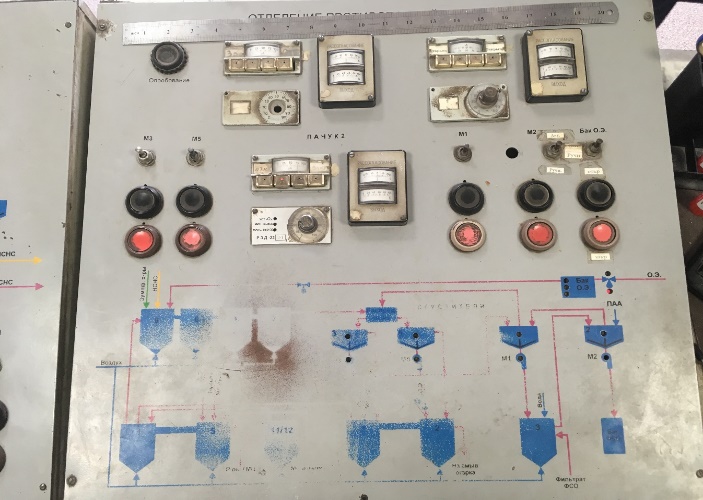
****

Рисунок 1 – Пульт управления оператора.



Рисунок 2 – Контроллер Schneider Electric Modicon TSX Premium.

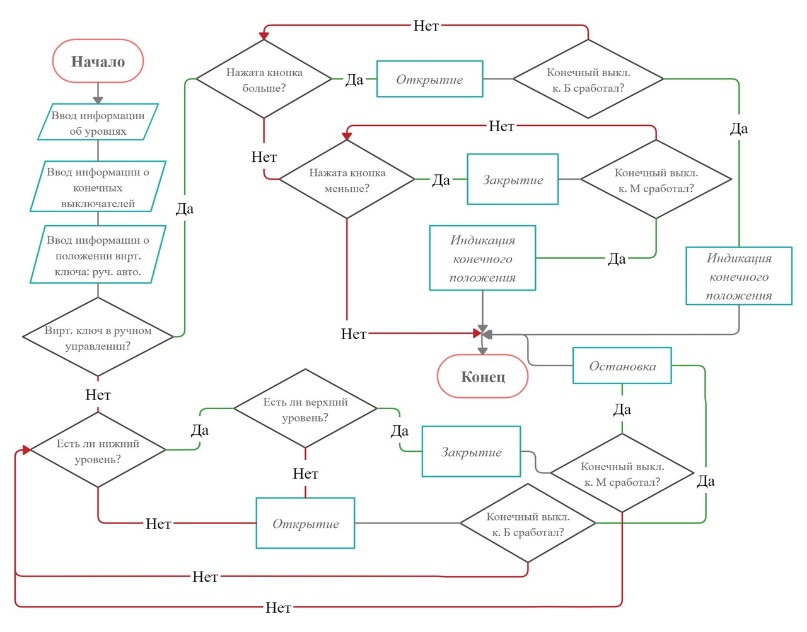


Рисунок 3 – Алгоблок управления шибером подачи отработанного электролита в выщелачивательныйцех.

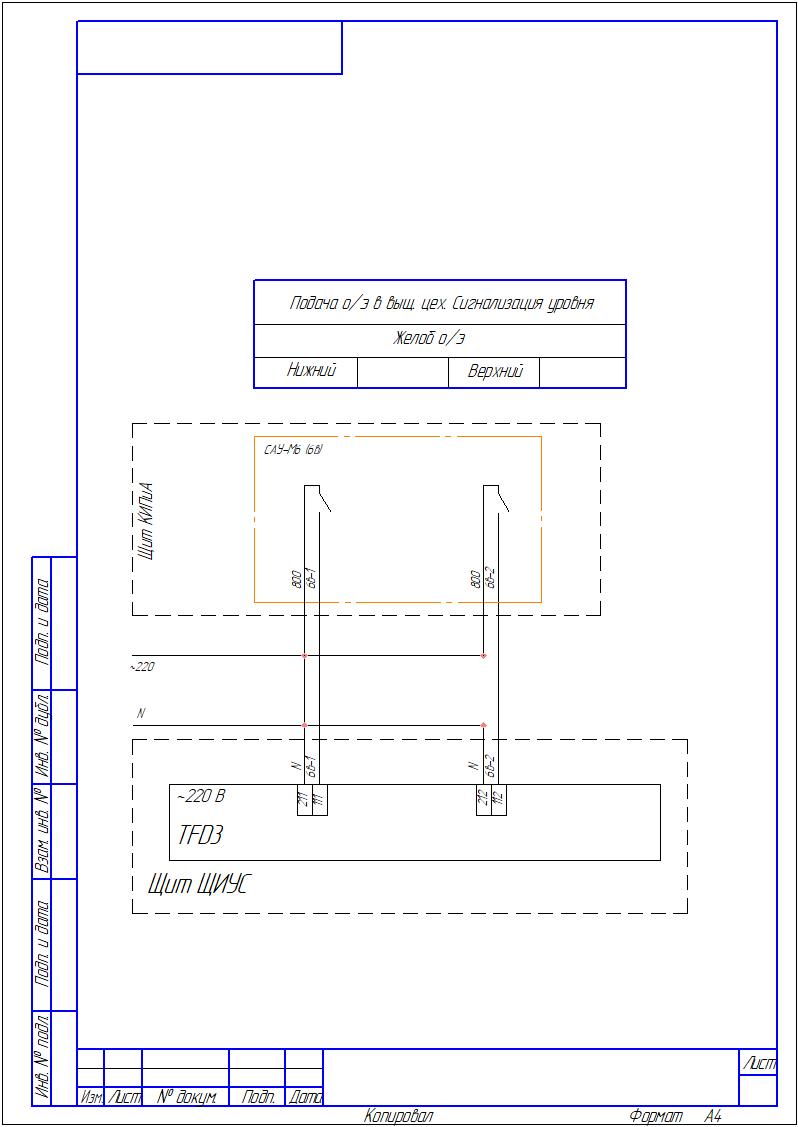


Рисунок 4 – Новая электрическая принципиальная схема часть 1.

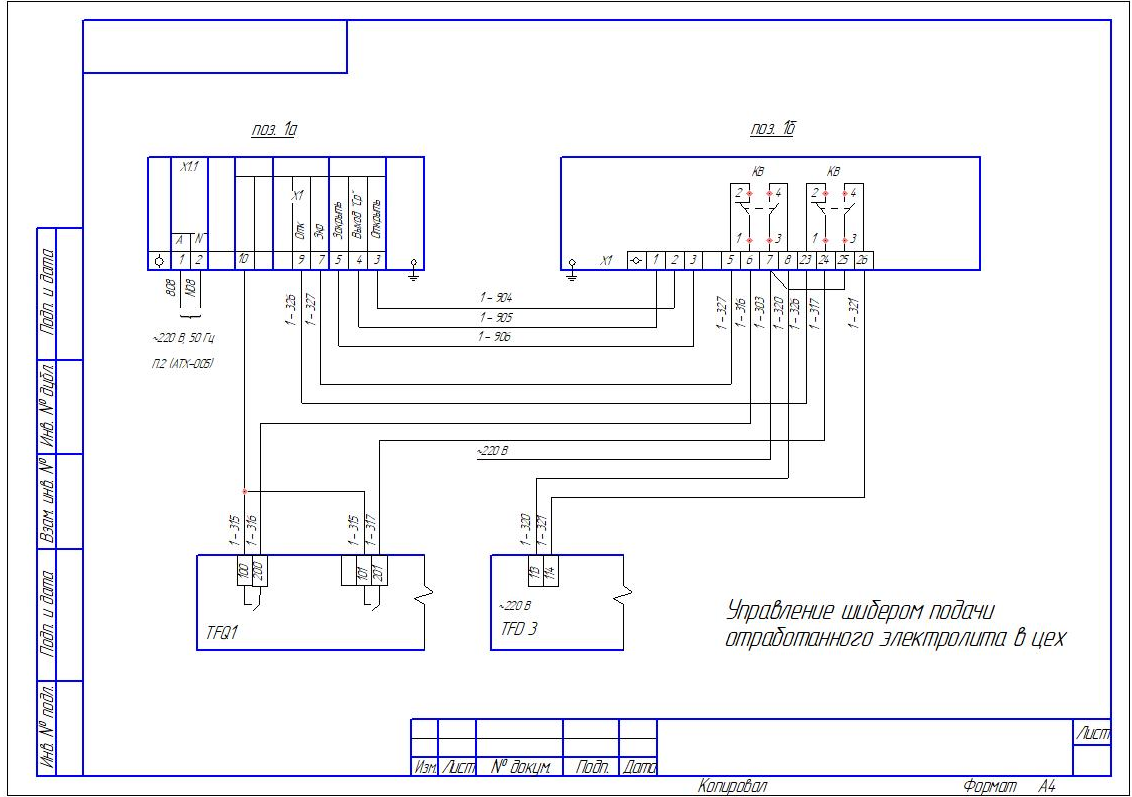
****

Рисунок 5 – Новая электрическая принципиальная схема часть 2.

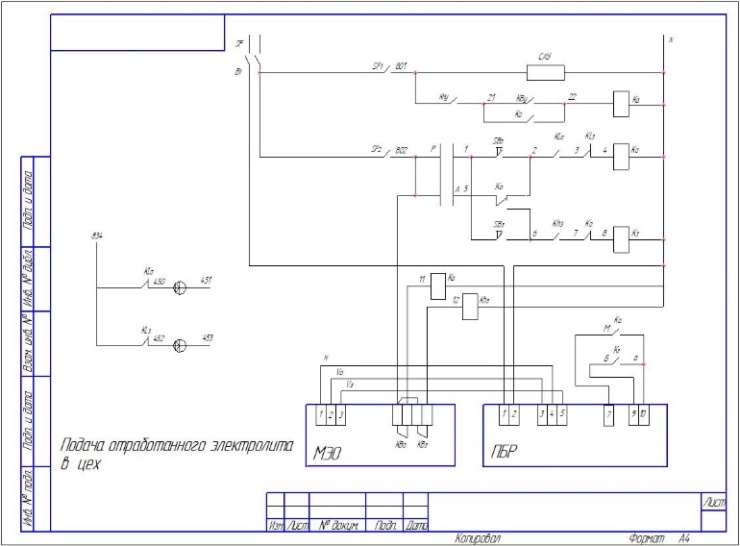


Рисунок 6 – Действующая схема.

****

Рисунок 7 – Механизм электрический однооборотный.



Рисунок 8 – Пускатель бесконтактный реверсивный.



Рисунок 9 – Сигнализатор уровня жидкости (САУ-М6).

1. ПАО «Челябинский цинковый завод» (ПАО «ЧЦЗ») [Электронный ресурс] // Сайт ООО «УГМК-Холдинг». 2020. – URL: http://zinc.test.ugmk.com/ru/about/o-nas (дата обращения: 23.02.2020). [↑](#footnote-ref-1)
2. https://www.se.com/ua/ru/about-us/company-profile/ [↑](#footnote-ref-2)
3. https://schneider.center/documentation/preventa-xps [↑](#footnote-ref-3)