

зять проектные работы, создание на российской элементной базе и монтаж современной автоматизированной системы, запущенной в 2022 году. На проектирование комплекса с нуля и на заказ необходимого оборудования у разработчиков отечественной компании BFG Robotics ушло 4 месяца.

## Особенности внедрения робототехнического комплекса

Не обойтись без автоматизации процесса и тогда, когда масса заготовки может достигать 400 кг, при этом её нужно установить в захват станка с точностью до 1 мм. Ни кран-балка, ни группа людей быстро и точно установить деталь с таким весом не может. В ситуации для решения подобных задач выбирают или роботизированную систему, или систему порталную, стоимостью в пять раз дороже... и сложнее в эксплуатации и регламентном обслуживании. Автоматизированная линия подходит и там, где требуется работа с большим ассортиментом заготовок разного размера; на НЭЗ это 31 типоразмер. Необходимо захватывать и малые, и условно большие заготовки. Автоматизированная линия, смонтированная в НЭЗ, отличается особенностями разработки: теперь с помощью инженерной мысли на производстве применяются два типа захвата с переналадкой не более 5 минут. Переналадка всей линии-робота, станков, ленточной пилы для разделки больших заготовок на части, управление двумя станками и системой измерения и дополнительного защищённого от агрессивной окружающей среды (графитовой пыли) оборудования не более 15 минут [1]. В процессе работы автоматизированной линии оцифрованная информация о состоянии каждой единицы оборудования и маркированных деталях в режиме реального времени передаётся на OPC-сервер завода. Технологические операции происходят в полностью автоматическом режиме: оператору нужно загрузить заготовки, выбрать на панели управления нужный типоразмер и дождаться готового продукта. На производство каждой детали затрачивается 2–5 минут в зависимости от диаметра. Автоматизированная загрузка исключает человеческий фактор, таким образом, уменьшаются риски травм и повышается безопасность производственного процесса. На последнем этапе данные измерений в цифровом виде зашиваются в штрих-

код, этикетка с которым распечатывается на принтере с липкой лентой. Перед отправкой на конвейер оператор помещает этикетку на деталь. Функции единственного оператора сводятся к наклеиванию этикеток и визуальному контролю ниппелей на отсутствие брака. Эти процессы пока не автоматизированы, однако нет пределов совершенству. В результатах также исключение травмоопасного физического труда из-за относительно тяжёлых заготовок. И так, в НЭЗ освоили автоматизированную систему производственной линии под управлением и контролем только одного человека-оператора, тогда как старой линии требовалось 5 человек. Процесс производства достоверно описан в [1]. Роботизированная линия по выпуску графитовых ниппелей на НЭЗ единственная в России. Аналогичную продукцию выпускают лишь несколько заводов в КНР и США.

## Выводы

Автоматизированные линии на предприятиях и заводах в России действуют не первый год. Чтобы сохранить конкурентоспособность и повысить производительность производства, расширить функционал без потери качества и безопасности, необходимы разработки новых модулей автоматизации, технологий, что приведёт к запуску нового оборудования взамен

устаревшего. На примерах в статье мы показали, что это вполне возможно. Как показала практика, в сложное время санкционных ограничений вполне возможна результативная кооперация между разработчиками, заказчиками и монтажниками оборудования и автоматизированных производственных линий с объединением всех составляющих на территории России. Такой государственный подход поможет решить насущные вопросы национального суверенитета, экономической независимости государства и промышленности, параллельного импорта, замены комплектующих уже действующих АЛ зарубежного производства и в целом приведёт к созданию параллельной электронной индустрии с опережением зарубежного уровня. ●

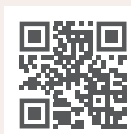
## Литература

1. Автоматизированная производственная линия на Новочеркасском электродном заводе // URL: <https://www.tadviser.ru/a/606365>.
2. Надёжность автоматизированных производственных линий, выдержки, общие понятия, расчёты // URL: <https://cyberpedia.su/4x50d1.html>.
3. Облачная фабрика программных роботов (ОФР) для транспортно-логистической отрасли // URL: <https://www.tadviser.ru/a/707014>.
4. Рейтинг RPA-платформ 2022 // URL: [https://www.cnews.ru/reviews/rpa\\_2022](https://www.cnews.ru/reviews/rpa_2022).

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

## Очередной дар центру знаний

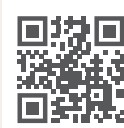
Активные члены Российской Санкт-Петербургской секции ISA: Антохина Юлия Анатольевна, Оводенко Анатолий Аркадьевич и Крячко Александр Федотович преподнесли в дар центру знаний ISA изданный в 2022 году учебник «Физико-технические основы таможенной и авиационной безопасности» (Физико-технические основы таможенной и авиационной безопасности: учебник / Ю.А. Антохина [и др.]. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. 333 с.). ●



## Новое исполнение ПЛК Fastwel I/O одобрено Российским морским регистром

Российский морской регистр судоходства выдал обновлённое Свидетельство о типовом одобрении на контроллеры и модули Fastwel I/O, которое теперь распространяется также и на новые исполнения изделий этой серии в корпусах от другого производителя. Документ имеет № 23.44.01.05859.120 от 20.06.2023 и действует до 04.10.2024.

Указанное Свидетельство удостоверяет, что на основании освидетельствования и проведённых испытаний программируемые логические контроллеры Fastwel I/O удовлетворяют требованиям Российского морского регистра судоходства и могут применяться для создания систем управления и контроля на морских судах, плавучих сооружениях и стационарных платформах. ●



цию выполненных отвесов и порций комбикорма, учёт наработки оборудования в моточасах. При наступлении события, отнесённого к категории аварий или предупреждений, формируется звуковая сигнализация, записи о таких событиях в журнале выделяются цветом (красным или жёлтым). SCADA обеспечивает квитирование событий аварий и предупреждений.

В качестве отчётов формируются сводки о наработке оборудования, выполненных рецептах, расходе компонентов, приготовленном комбикорме. При необходимости перечень отчётов может быть расширен. В электронном виде возможно настроить связь с программой ТОиР и учётной программой предприятия.

## Выполнение программы на уровне контроллера

Контроллер получает от SCADA в буферы рецептов данные по ID расходных силосов, количеству порций продукта, количеству необходимых отвесов и весу отвеса. Контроллер выполняет циклограмму, обеспечивающую приготовление комбикорма – транспорт продукта

из расходного силоса с требуемым ID в бункерные весы для осуществления отвеса заданного веса, необходимые транспортные операции, операции дробления и смешения. На всех этапах технологических операций производится контроль состояния оборудования. Обмен данными между SCADA и контроллером производится по протоколу OPC UA.

## Заключение

В результате было выполнено проектирование и создано программное обеспечение, разработанное для контроллера ОВЕН ПЛК200, которое было протестировано на виртуальном контроллере. Приложение для АРМ оператора также было протестировано в комплексе и было признано удовлетворяющим требованиям заказчика. ●

## Литература

1. Просто о стандартах OPC DA и OPC UA [Электронный ресурс] // URL: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/prosto-o-standartakh-opc-da-i-opc-ua/>.
2. SCADA система MasterSCADA [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.insat.ru/products/?category=9>.

3. Видеокурс ПЛК210/ПЛК200 [Электронный ресурс] // URL: <https://owen.ru/media?tags=783>.
4. Видеоуроки MasterSCADA 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.ru/video4>.
5. Алексеева С.Н., Волкова Г.А. Особенности развития комбикормовой промышленности в России и регионе 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-kombikormovoy-promyshlennosti-v-rossii-i-regione>.
6. ПО CODESYS для программирования ПЛК [Электронный ресурс] // URL: [https://kipservis.ru/berghof/codesys\\_v3.htm](https://kipservis.ru/berghof/codesys_v3.htm).
7. АО «Мельинвест» Элеватор ковшовый (нория) нм-100. Руководство по эксплуатации НМ 100.00.000.РЭ.
8. АО «Мельинвест» КОНВЕЙЕРЫ СКРЕБКОВЫЕ МАРК P1-KCH-320, P1-KCH-400 P1-KCM-320, P1-KCM-400. Руководство по эксплуатации P1-KCH-320. 00.000.РЭ P1-KCH-400. 00.000.РЭ P1-KCM-320. 00.000.РЭ P1-KCM-400. 00.000.РЭ.
9. Руководство по эксплуатации ПЛК200 [Электронный ресурс] // URL: [https://owen.ru/uploads/366/re\\_plk200\\_1-ru-72632-1.24\\_a4.pdf](https://owen.ru/uploads/366/re_plk200_1-ru-72632-1.24_a4.pdf).
10. Методические материалы MasterSCADA 4D [Электронный ресурс] // URL: <https://masterscada.ru/docs4>.

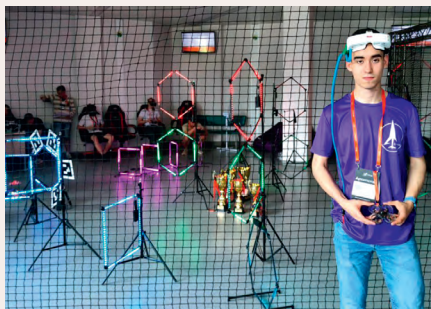
НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

## Новости ISA

Студенты и преподаватели ГУАП с 27 июля по 7 августа 2023 года приняли участие во Всероссийском проектно-образовательном интенсиве «Архипелаг 2023» в городе Новосибирске.

Алексей Рабин (член Российской секции ISA, доктор технических наук, директор Центра координации научных исследований ГУАП) посетил «Архипелаг» в качестве эксперта трека компаний-лидеров НТИ и провёл установочные сессии для компаний «Русдропорт», «КлеверТех», «РусКомПолимер», «Эколибри», «РОКС», «Агримакс.Аэро» и других по продукту, технологиям, R&D-деятельности, маркетингу, построению стратегий и GR.

– Если говорить о профильном направлении интенсива – беспилотниках, то, конечно, нельзя не упомянуть искусственный интеллект, важный и нужный инструмент, с которым следует научиться работать. Рынок стремительно развивается, поэтому чем больше задач решает беспилотник, тем больше данных должен обрабатывать летательный аппарат. Здесь соединяются назначение БАС и потенциально положительный эффект от ИИ. Последнему нужно обработать данные о ситуации, которая происходит во время по-



лета, навигации, текущему состоянию погоды, препятствиям. Беспилотники могут летать с большой скоростью, соответственно, информация тоже активно меняется. Это нужно учитывать при соединении искусственного интеллекта и БАС. В таком случае мы говорим об обеспечении эффективного взаимодействия, – рассказал Алексей Рабин.

Николай Майоров (Президент Российской секции ISA, доктор технических наук, директор Института аэрокосмических приборов и систем ГУАП) принял участие в профессиональном форуме беспилотной авиации «Архипелаг 2023».

– Наша команда экспертов Санкт-Петербурга новой отрасли БАС занималась разработкой и проектированием модели создания научно-производственного центра в Санкт-Петербурге. У Санкт-Петербурга есть огром-

ный задел по развитию беспилотных авиационных систем. В командном участии команда из Санкт-Петербурга заняла второе место среди всех регионов России, представив проект по развитию БАС, – рассказал Николай Майоров.

Команда ГУАП в составе Антона Костина, Евгения Вознесенского и Григория Петрова приняла участие в соревнованиях спортивного пилотирования по правилам Всероссийской лиги Drone Sport League. Испытания прошли в формате эстафеты по принципу «Формулы 1». Также в «Архипелаге: Настоящее будущее» участвовали студенты ГУАП. Никита Тарасов, студент факультета среднего профессионального образования, принял участие в «Гонке дронов» в классе мини. Елена Гайдук, студентка Института аэрокосмических приборов и систем, представила ГУАП на соревнованиях по распознаванию 3D-объектов. Андрей Трофимов посетил мастер-классы по применению беспилотных авиационных систем, прослушал форсайты о перспективах развития сельского хозяйства в России, а также в группах с руководителями ведущих компаний и научными сотрудниками проработал стратегии национального проекта развития технических средств реабилитации и применения БАС в сельском хозяйстве. ●