

**НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
ВО ВНУТРЕННЕЙ ЛОГИСТИКЕ ЗА РУБЕЖОМ**

Кандидат техн. наук **Тиверовский В.И.**
(Всероссийский институт научной и технической информации. ВИНТИ РАН)

**NEW DIGITAL TECHNOLOGIES AND AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS
IN INTERNAL LOGISTICS ABROAD**

V.I. Tiverovsky, Ph.D. (Tech.)
(All-Russian Institute for Scientific and Technical Information. VINITI RAS)

Внутренняя логистика, цифровые технологии, автоматизация. Пандемия коронавируса. Электронные носители. Обработка больших данных. Складская логистика. Автоматизированное управление.

Internal logistics, digital technologies, automation. Coronavirus pandemic. Electronic media. Big data processing. Warehouse Logistics. Automatic control systems.

Представлены новые цифровые технологии во внутренней логистике за рубежом. Отмечены некоторые особенности автоматизации управления складами. Показана связь логистики и производства и необходимость общих подходов к цифровизации. Приведены примеры инноваций в технической логистике. Отмечена важность модернизации в складской логистике.

The article presents new digital technologies in internal logistics abroad. Some features of warehouse automatic control systems are noted. Connection between logistics and production and need for common approaches to digitalization is shown. Examples of innovations in technical logistics are given. Importance of modernization in warehouse logistics is noted.

Введение

Основные тенденции развития производства, транспорта и логистики определены концепцией 4-й промышленной революции, на основе которой за рубежом разработана общая концепция развития логистики Logistik 4.0. Реализация этой концепции предполагает общие направления развития как внешней, так и внутренней логистики. В настоящей статье на основе зарубежного опыта рассматриваются вопросы инноваций внутренней логистики и ее основных частей – производственной и складской логистики. Внешняя логистика в глобальном плане (цепи поставок) и ее развитие требуют специального рассмотрения.

Производство, транспорт и логистика в последние два года столкнулись со значительными трудностями из-за пандемии Covid-19. Уже первые оценки преодоления этих трудностей позволяют сделать вывод, что пандемия ни в какой мере не поставила под сомнение основные тенденции развития – цифровизацию, автоматизацию и роботизацию. Более того, пандемия вызвала еще более интенсивный рост электронной торговли через сеть Интернет и связанные с этим дополнительные требования к внутренней и внешней логистике. Спрос на цифровизацию, автоматизацию и роботизацию не только не уменьшился, а, наоборот, возрос. С учетом этих общих соображений рассмотрим далее некоторые примеры инноваций во внутренней логистике за рубежом.

Общие платформы и системы

Промышленные предприятия меняются со временем, цифровизация идет вперед, эффективные, автономные процессы становятся все более и более важными. Быть

на шаг впереди - это требование, это касается как решений для производства, так и для внутренней логистики в целом. Так к этому подходят, например, фирмы Still и Wurth Industrie Service (Германия). Обе компании являются партнерами в области управления более 10 лет и считают себя движущими силами инноваций в производственной логистике. Например, фирма Still был тестовым заказчиком опытного проекта инновационной RFID-системы iPlacer с 2019 г.

Автономный модуль iPlacer представляет собой удобный модуль с батарейным питанием и встроенным считывающим / передающим блоком, который, благодаря своей компактной форме, может легко и гибко устанавливаться. Это позволяет автоматически заказывать С-детали с помощью радиочастотной технологии RFID на производстве практически из любого места. Новая система RFID обеспечивает максимальную прозрачность и полностью цифровой контроль пополнения в потоке материала [1].

Предлагая различное оборудование (вилочные погрузчики с противовесом, складское оборудование или тележки и тракторы, электрические, с двигателем внутреннего сгорания или гибридные, с ручным управлением, автоматизация или автономность) все транспортное оборудование Still имеют одно общее: сочетание мощности, точности, эргономичности, компактности, безопасности и экологической ответственности. Модуль iPlacer монтируется непосредственно в месте хранения на верхнем стеллаже, в частности при технологии "канбан". Передача данных в систему управления грузами в системе Wurth Industrie Service автоматизирована, а повторный заказ продукции сразу же запускается в цифровом виде.

Системный администратор Wurth переместит их в указанное место хранения по месту потребления. В дополнение к предполагаемому использованию непосредственно в месте хранения, iPlacet предлагает другие, почти неограниченные возможности для производственных компаний благодаря своей компактной форме: в качестве системы заказов на рабочем месте, на стеллаже для управления запасами и контроля пополнения. Это самодостаточная, независимая система заказов на любом участке производства, сборки и внутренней логистики. Автоматическая передача данных в систему управления товарами Wurth Industrie Service с использованием радиочастотной технологии RFID обеспечивает быстрый и прозрачный поток информации и бесперебойную обработку проектов.

Современные информационные и цифровые системы управления генерируют огромные объемы данных из цифровых и физических источников. Современные платформы анализа процессов помогают упростить и повысить эффективность логистических процессов. Во время кризиса, такого, как нынешняя пандемия коронавируса, еще раз стало ясно, насколько важно хорошо функционирующее и стабильное управление процессами внутри компании. Оцифрованные процессы в рамках внутренней логистики полезны здесь, а решения для анализа процессов являются ключевым фактором успеха, который способствует повышению эффективности, скорости и точности. Технологии интеллектуального анализа процессов улучшают внутренние процессы от заказа до доставки, обеспечивая всесторонний обзор всего процесса. Изолированные, независимые системы не могут делать что-то подобное и, следовательно, не могут предоставить необходимую и ценную информацию. Внутри логистики есть процессы, которые требуют предоставления точной информации, чтобы иметь возможность принимать более разумные бизнес-решения в режиме реального времени, а также доступа к критически важным данным, таким как накладные, упаковочные листы или счета-фактуры. Сбои, вызванные ручными операциями, такими как отправка электронной почты и обновление таблиц данных, могут вызвать дальнейшие прерывания в процессах. Нежелательные ошибки также могут возникать при мониторинге расписаний, маршрутов, контрольных номеров и инвентаря.

Чтобы правильно регистрировать и понимать рабочие процессы в процессах внутри логистики, требуется более высокий уровень цифрового интеллекта, который также распознает, как интеллектуальная автоматизация влияет на восходящие и последующие процессы. Выявляются трудоемкие процессы, и в то же время можно сразу же спрогнозировать неблагоприятные условия, на которые можно немедленно отреагировать. Например, логистические компании уже используют интеллектуальные решения автоматизации, такие как автоматизированная обработка документов. Они позволяют автоматически регистрировать миллионы бумажных или созданных в цифровом виде документов со структурированным и неструктурированным содержанием. Интеллектуальная цифровая обработка данных значительно повышает качество управления и эффективность производства, транспорта и логистики [2].

Интересное направление экономии связано с использованием электронных носителей вместо печатной бумаги. Производители автомобилей, такие как

Volkswagen, экономят бесчисленные листы бумаги и сокращают высокие эксплуатационные расходы принтеров с помощью нового решения ePaper от компании COT. Информация, которая ранее была напечатана, теперь загружается в электронную книгу в формате изображения. Новое решение для безбумажной электронной бумаги от COT Computer OEM Trading получает данные печати от клиентской системы и преобразует их в файл изображения с помощью программного обеспечения COT ePaper. Файл изображения передается через приемопередатчик, подключенный к базовой станции и назначаемый соответствующей электронной бумаге. Передача данных происходит независимо от частот WLAN, Bluetooth или RFID через оптическую беспроводную связь (OWC, инфракрасный свет). Передача данных через инфракрасный порт исключает любое возможное влияние радиосетей в непосредственной близости. Сотрудники COT ePaper могут держать их в руке или прикреплять к тележке для сбора заказов или транспортному средству. Всего у пользователя есть две альтернативы. С одной стороны, передача данных и, например, прокрутка могут происходить через сканер штрих-кода. В идеале ePaper следует носить как носимое устройство, а руки сотрудников остаются свободными. Второй вариант - использовать передачу данных в роуминге, как только электронная бумага перемещается в зону действия трансивера, отправляется команда автоматического удаления и могут быть переданы новые данные. Функции могут быть настроены индивидуально в зависимости от требований и выполняются посредством сканирования [3].

Программное обеспечение играет решающую роль в цифровой трансформации логистики. При разработке инвестиционных планов в устойчивые программные системы необходимо взвесить множество критериев принятия решений. Спектр варьируется от возможности обновления и выпуска до интеграции искусственного интеллекта (KI) и использования облачных приложений (Cloud). Сложная конвейерная технология, например, для работы станций отбора на основе заказов, требует, чтобы программные системы обладали высокой степенью интеллекта для скоординированного управления системой. Фактически, используемые программные системы играют решающую роль в цифровой трансформации в рамках четвертой промышленной революции (Industrie 4.0) и перспектив Logistik 4.0. Современные, ориентированные на будущее, программные системы обрабатывают записанные данные, контролируют операционные ресурсы, системы производства и хранения, оптимизируют процессы и объединяют производство и логистику [4].

В то же время, ни в каком сегменте управления производством и логистикой нет сравнительно легких путей спроектировать IT-системы, чтобы они были ориентированы на будущее и были безопасными для инвестиций с точки зрения оцифровки и эволюционных процессов. На этом фоне компания PSI Logistics (Германия) запустила IT-системы PSI Logistics Suite как перспективные инструменты для цифровой трансформации. Гибкость и изменчивость поддерживаются возможностью обновления и выпуска. Это также позволит в будущем включать в программные продукты новейшие технологические разработки и варианты решений, такие как искусственный интеллект (KI), для дальнейшей оптимизации на этой основе и даже для дальней-

шего развития внутренних программных процессов на основе роботизации (Robotic Process Automation).

Сеть Home24, ведущая платформа электронной коммерции для дома и быта в Европе, а также в Бразилии, с 2020 г. использует цифровую логистическую платформу Myleo / dsc от компании Leogistics для процесса доставки в своих логистических центрах. Предварительное планирование, координация и фактическая обработка поставок поставили перед компанией, занимающейся электронной коммерцией, различные проблемы: существующий процесс содержал большое количество ручных шагов, которые не были или минимально отображены системой. Планирование доставки товаров в распределительные центры осуществлялось по телефону и электронной почте. Координация складской обработки при подъезде грузового автомобиля к отделению поступления грузов в основном осуществлялась вручную. Из-за неинтегрированных потоков процессов ошибки планирования или отсутствие обзора использования складов были неизбежны. С Myleo / dsc, включая компоненты Myleo / slot, yard, tnt, технологическая цепочка Home24 началась с создания заказов от производителей, через формирование доставки экспедиторами и поставщиками, а также отслеживание поставок в реальном времени вплоть до полной обработки грузовых автомобилей в рамках процессов, полностью интегрированных и оцифрованных.

После успешной реализации проекта Home24 планируется продолжить сотрудничество с компанией Leogistics. В ходе этого должна произойти оцифровка исходящих процессов с помощью Myleo / dsc и расширение функций в Myleo / slot и Myleo / supply. Myleo / dsc - это современное решение, которое оцифровывает логистические процессы и отображает их независимо от существующей ИТ-инфраструктуры. Комплексный подход учитывает все связанные процессы. Цифровая платформа для заводской и транспортной логистики в настоящее время предлагает модули решения блокировки Myleo / slot для управления временными интервалами, Myleo / tnt для отслеживания и отслеживания и Myleo / yard для управления складом, а также Myleo / supply, интегрированный портал поставщика для заказов, обработки и доставки. Заказы создаются в SAP ERP Home24 и передаются в Myleo / supply. Поставщики и экспедиторы имеют доступ к платформе Home24 Myleo / dsc через специальные разрешения и могут просматривать конкретные заказы, группировать их для доставки и уведомлять их. Созданные платежные авизо отправляются обратно в SAP ERP, там сопоставляются поставки и служат основой для переноса в SAP EWM. Весь оцифрованный процесс точно под контролем.

В складской логистике важным направлением развития является модернизация и, при необходимости, с расширением склада. Модернизация всегда начинается с тщательного анализа. Целевая и фактическая ситуация сравниваются между собой, выявляются источники ошибок, рисков и препятствий. В автоматизированных системах обычно проводится полный аудит раз в полгода или год. Кроме того, существуют регулярные интервалы контроля и технического обслуживания, которые помогают выявлять проблемы. Если аудит выявляет недостатки, следует четко разработанный план модернизации. Это должно быть ориентировано как на настоящее, так и на будущее, и иметь благоприятное

соотношение затрат и выгод и быструю окупаемость инвестиций. Автоматизация инвентаризации, такая как склад поддонов или мелких деталей с машинами для хранения и извлечения грузов, может оказаться наиболее экономичным решением для пользователя после тщательного тестирования. В этом случае для модернизации, вероятно, достаточно заменить двигатели, заменить изнашиваемые детали или использовать актуальное программное обеспечение. В принципе, аппаратное и программное обеспечение должно быть сбалансировано, чтобы получить максимальную отдачу от технологии. Однако, если существующая система устарела из-за, например, изменения бизнес-модели пользователя, модернизация приведет к появлению совершенно новых технологий.

Бизнес-модели этого типа включают растущую область электронной коммерции. В качестве примеров могут быть использованы технологии CarryPick и AutoStore. CarryPick - это система компании Swisslog (Швейцария), функция которой основана на том факте, что мобильные роботы перемещаются под стеллажами, загруженными грузами, чтобы доставлять их на мобильные рабочие станции. Благодаря своей сравнительно высокой грузоподъемности в сочетании с гибкой конструкцией стеллажей CarryPick подходит для большого количества различных грузов. Эта технология может быть расширена и изменена практически любым способом. Система CarryPick подходит для начальной автоматизации [5].

Такие склады и системы, как AutoStore, являются особенно разумным выбором, когда речь идет о высокой динамике в сочетании с желанием иметь очень высокую плотность складирования. AutoStore имеет модульную структуру и поэтому может использоваться очень гибко. Как и CarryPick, AutoStore хорошо подходит для существующих объектов логистики. Транспортные роботы заботятся о складировании и извлечении, а также о транспортировке грузов к различным рабочим местам. Благодаря модульной структуре системе можно быстро адаптировать к меняющимся требованиям.

Челночные системы Shuttle идеально подходят для проектов модернизации и расширения, которые, как и AutoStore, должны экономить пространство и, следовательно, экономить ресурсы, но при этом предъявляют особенно высокие требования к скорости потока грузов. В дополнение к любой технологии внутренней логистики должно быть мощное программное обеспечение, которое является частью перспективной модернизации или расширения. Без современной системы управления складом, без оцифровки ни одна компания не сможет выжить в долгосрочной перспективе. Бумажная аналоговая работа заменяется, средства управления синхронизируются и оптимизируются, а данные собираются и оцениваются. То же самое относится и к программному обеспечению: оно должно быть гибким, в лучшем случае модульной структурой и конфигурируемым из конструктивного набора по мере необходимости. Например, фирма Swisslog предлагает программное обеспечение SynQ Swisslog, которое, помимо основных функций управления WMS, обеспечивает большое количество свободно выбираемых интеллектуальных услуг.

Новые автоматизированные системы управления на складах и в промышленном производстве

Фирма Engelbert Strauss вместе со своим партнером TGW Logistics Group (Германия) была признана финалистом и занявшим второе место на получение премии German Logistics Prize 2020 Федеральной логистической ассоциации Германии (BVL). Обе компании были отмечены за проект "Сеть и цифровизация в производстве и логистике". В CI Factory люди, машины и продукты объединены в интеллектуальную сеть. Это представляло собой огромную проблему для проекта, поэтому с самого начала было ясно, что только целостный подход к планированию может привести к успеху проекта. Соответственно, все доступные в настоящее время цифровые ресурсы и методы использовались на всех этапах жизненного цикла проекта для планирования и реализации CI Factory.

Цифровой двойник впервые был использован в проекте такого масштаба. Цифровой двойник - важный компонент для успешного планирования, внедрения и дальнейшего развития CI Factory. С помощью цифрового двойника можно было записывать, проверять и оптимизировать все физические компоненты системы задолго до закладки фундамента нового распределительного центра. В новом центре планирование происходит в реальном времени. Заказы передаются в цифровом виде на полностью автоматизированную линию по производству специальной обуви в автоматизированном потоке материалов с помощью роботов (система AMIR). Помимо прозрачного производства, CI Factory также является примером цифровой логистики. Полностью автоматизированная и роботизированная логистика также включает производственную поставку продукции обувной фабрики и компонентов отделки корпоративной моды. Реализация - через роботизированный многоканальный распределительный центр для снабжения онлайн-клиентов, а также магазинов и иностранных компаний с полностью интегрированной обработкой возврата. На складе мелких предметов вместимостью 450 тыс. мест хранятся целые ящики и специальные носители размером 650x450x430 мм. Склад мелких предметов имеет разные классы высоты и определенные классы ширины - до трех ящиков в каждом отсеке. Склад служит промежуточным для целых картонных коробок, которые транспортируются непосредственно для отгрузки с использованием процесса кроссдокинга [6].

Склад используется не только для поставки продукции, но и обеспечивает прозрачное производство и работу транспортной системы в челночном режиме. Основой системы является система доставки предметов для комплектования заказов к человеку. Система с челночными тележками (Shuttle) соединена с высокопроизводительными рабочими станциями для сбора заказов через высокопроизводительную систему управления (WMS). На одно рабочее место в час обрабатывается до 495 строк заказов, в часы пик отправляется до 4000 посылок по назначению.

Система управления складом Prolag World от фирмы CIM (Германия) ускоряет процессы на фирме Maertin & Co., системном партнере и поставщике услуг в области технологии производства шлангов, уплотнений и пластмасс, а также повышает эффективность складских помещений и производства. Поскольку управление складом, управление магазином и производственный

контроль теперь осуществляется из одних рук. Основная цель внедрения автоматизированной системы управления WMS заключалась в том, чтобы подготовить компанию к будущему с более широкими возможностями доставки и с более эффективными процессами.

Фирма Maertin реализовала это видение с помощью автоматизированной системы управления складом Prolag World фирмы CIM. Подключенный к системе управления товарами GWS и ERP-системе Microsoft Dynamics NAV (gevis), Prolag World управляет логистическим центром со стеллажным складом для грузов на поддонах и консольным складом, а также производством и торговым пунктом, подключенным к складу. Ежедневно с системой управления складом работают 35 пользователей. Prolag World контролирует не только поставки продукции на различные производственные предприятия, но и само производство, используя производственные модули, интегрированные в стандарт программного обеспечения. Цифровое управление процессами обеспечивает значительное повышение безопасности и правильности инвентаризации. Собственная система управления комплектованием CIM Prolag Go и диспетчерская система Prosend также полностью интегрированы в стандарт программного обеспечения и упрощают повседневную работу благодаря безбумажному управлению процессами, оптимизированным процессам перемещения и минимальному времени обработки. Такие надстройки, как инструмент бизнес-аналитики, информационная панель и сводка заказов, делают процессы на фирме Maertin более прозрачными и безопасными.

Более 15 тыс. сотрудников компании KSB по всему миру работают в различных сферах - от строительных и промышленных технологий, водного транспорта и очистки сточных вод до процессов на электростанциях. Автоматизация и аддитивное производство, а также другие, более новые области деятельности компании. На заводе в Пегнице компания KSB в течение года использовала световую систему от поставщика системной электроники Microsyst, чтобы сделать рабочий процесс на своих сборочных рабочих станциях более эффективным. 80 дисплеев для комплектования обеспечивают порядок и бесперебойные процессы на восьми сборочных станциях. У каждой рабочей станции есть свой так называемый супермаркет, в котором есть именно тот материал, от мелких деталей до гаек и болтов, который должен быть установлен на соответствующем этапе сборки.

Используемые дисплеи Mirpick MP 20 показывают количество снимаемых деталей. Сотрудник может использовать встроенную функцию подтверждения, чтобы убедиться, что все детали установлены. Бесперебойное взаимодействие между дисплеем выбора и MES (производственной системой исполнения) клиента обеспечивается программным инструментом, который Microsyst разработал и смодулировал в соответствии с потребностями клиента. Это сочетает импульс MES с правильным выводом на дисплей. Связь между MES и дисплеем комплектования осуществляется через сконфигурированный стандартный интерфейс, что означает, что процесс комплектования полностью автоматизирован. Это стало возможным благодаря интеллектуальному программному обеспечению от Microsyst, которое обеспечивает простое и постоянно стабильное соединение с MES. Никаких сбоев - ни на аппаратном, ни на

программном уровне. Модульная структура и универсальная конфигурация позволяют Microsyst создавать индивидуальные для клиентов и в то же время экономичные конструкции также при меньших количествах требуемых 80 дисплеев [7].

Фирма Bachmann (Германия) решила расширить свою складскую логистику и внедрить программное обеспечение для управления складом с функциями распределительного центра на основе системы SuPCIS-L8. Объединив производство и распределение, фирма Bachmann теперь имеет возможность быстрее реагировать на запросы клиентов и максимально сокращать сроки доставки. Распределительный центр предлагает обширное полезное пространство, так что Bachmann может использовать большое количество складских помещений для широкого спектра поставляемых электрических компонентов и систем. При проектировании склада, а также процессов и складских стратегий партнеры по проекту смогли воспользоваться опытом офиса планирования фирмы Reutlingen UBS (консалтинговой компании Nobert Schroter).

Программное обеспечение для управления складом SuPCIS-L8 контролирует и управляет как внутрилогистическими процессами и стратегиями в распределительном центре, так и, в функции MES, поставками продукции. Программа SuPCIS-L8 берет на себя весь контроль - от поступления товаров до комплектации заказов и отгрузки - и, таким образом, создает плавный и оцифрованный поток грузов. Многочисленные поставки, такие как готовая продукция с производства в разных точках, заказы внешних поставщиков и возвраты клиентов, поступают в Bachmann через зону поступления товаров и там разделяются. Особенностью процесса поступления товаров является доставка грузов в транспортной таре. Чтобы отдать должное высоким усилиям по сортировке входящих товаров, S&P разработало дополнительный процесс, который значительно поддерживает разделение тары.

На складе фирмы Bachmann кабельные барабаны индивидуально управляются автоматизированной системой WMS. Системе известна как длина, так и тип барабана. WMS получает информацию об отдельных заказах на комплектование кабелей через интерфейс к системе ERP. Затем заказы отображаются для сотрудников склада на устройствах MDE и, таким образом, могут быть обработаны в кратчайшие сроки. После того, как кабель отрезан до нужной длины, фактически удаленное количество сообщается обратно в WMS через MDE, а оставшееся количество на барабане возвращается в буферное пространство. WMS также поддерживает автоматическую логику пополнения: если кабельный барабан на поддоне пуст, это подтверждается, и другой барабан перемещается в переднее положение.

Автоматизированная система SAP Extended Warehouse Management (EWM) это известная система с программным обеспечением для управления складом, которое благодаря своей большой гибкости удовлетворяет требованиям современной складской логистики. С помощью системы материального потока (MFS) автоматические склады могут быть подключены к EWM без дополнительного компьютера управления складом. Технологии материального потока и автоматизации полностью интегрированы в складские процессы. Стандарт MFS может быть расширен за счет включения требований заказчика с помощью многочисленных над-

строек для бизнеса (BAI). Как поставщик услуг и продуктов SAP, фирма Abat уже успешно соединила большое количество автоматических складов с различными партнерами по автоматизации через EWM MFS. Глубина интеграции варьировалась от простых конвейерных систем для поддонов до сложной, полностью автоматического склада для комплектования заказов.

Для повышения эффективности логистических процессов все чаще используются автономные транспортные средства различных типов и размеров. Транспортные средства без водителей (AGV, FTS) перемещают грузы или поддоны в производственных цехах точно от места сборки к месту сборки или перемещают стальные листы для изготовления кузовов транспортных средств со склада листового металла на прессовый завод. AGV управляется вручную или полностью автоматически, в зависимости от приложения, а необходимые данные передаются по радио. По мере роста сетей и оцифровки производственных процессов распространенные технологии передачи, такие как CAN-Bluetooth или Industrial WLAN, часто больше не соответствуют требованиям к управлению в реальном времени, необходимым для использования AGV. Если, например AGV, загруженный 100 т материала, необходимо немедленно остановить в аварийной ситуации, даже самая небольшая задержка по времени может иметь серьезные последствия. Производственная среда, в которой несколько сотен AGV находятся в движении внутри цеха, станет реальностью в ближайшем будущем. Только по соображениям безопасности управлению парком необходимы абсолютно надежные каналы связи, которые не должны мешать друг другу с учетом ожидаемого большого количества участников. Фирма EchoRing предлагает преимущества для таких приложений, которые могут быть реализованы только с повышенными усилиями с использованием современных технологий беспроводной передачи данных на частоте 5,8 ГГц.

Фирма LT Fördertechnik (Германия) предлагает малым и средним компаниям комплексную концепцию автоматического склада AKL для их автоматизированных складских процессов с новым SRM и инновационными интеллектуальными конвейерными технологиями. В качестве участников выставки Logimat.digital в этом году системные разработчики фирмы LT Fördertechnik сосредоточили свое внимание на компактных системных решениях для автоматизированных складских процессов в малых и средних компаниях. Последние новые разработки в этом сегменте включают компактный автоматизированный склад мелких деталей, а также конвейерные технологии, станции комплектации, система контроля и управления складом. В предлагаемой системе Pegasus 800.12 используется новая система хранения и поиска, разработанная LT Fördertechnik. Обладая данными о производительности, кросс-системная система хранения и поиска сочетает в себе высокую эффективность с низким энергопотреблением, эффективностью использования ресурсов и далеко идущей устойчивостью. Для подключенных не требующих обслуживания и бесшумных конвейерных систем, основанных на модульном принципе, разработчик системы разработал новый тип наклоняемого элемента, который представляет носители груза со склада мелких деталей сборщикам заказов под оптимальным углом доступа 45 градусов [10].

Выводы

Представленные инновационные решения в области внутренней логистики позволяют сделать следующие выводы:

1. Цифровизация и автоматизация продолжает оставаться глобальным направлением развития внутренней логистики. Трудности в экономике, связанные с пандемией COVID-19 не изменили этот тренд.

2. Цифровизация и автоматизация вызывают необходимость обработки огромных массивов данных, для чего создаются и используются специальные электронные платформы и системы. Создание таких платформ требует высокого цифрового интеллекта.

3. Современные, ориентированные на будущее, программные системы обрабатывают записанные данные, контролируют операционные ресурсы, системы производства и хранения, оптимизируют процессы и объединяют производство и логистику.

4. Большим спросом в складской логистике пользуется модернизация. В ходе модернизации удается достичь достаточно высокого уровня цифровизации при относительно меньшем уровне инвестиций.

5. В последнее время разработано и успешно используется целый ряд автоматизированных систем управления, которые решают десятки тысяч задач в складской и производственной логистике.

6. Во внутренней логистике все более широкое применение получают транспортные средства с автономным управлением, а также мобильные транспортные роботы.

Литература

1. Produktivitätssteigerung in der Intralogistik // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 24-25.
2. Effiziente Prozesse durch digitale Intelligenz /M. Pichler // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 26-27.
3. Der einfache Weg zur papierlosen Intralogistik //DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 34-35.
4. Mehrwert durch Innovationen // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 14-15.
5. Immer am Puls der Zeit // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 22-23.
6. Digitalisierung in Logistik und Produktion // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 10-12.
7. Pick-by-Light-System ergänzt kundenseitiges MES // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 56.
8. Effiziente Logistiklösung //DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 36-37
9. Einstieg in die Transformation // DHF Intralogistik.-2021, № 4.-S. 57.
10. Intralogistik aus einem Guss //Techn. Logist.-2021, Beilage Best. Proj. 2021.-S. 28-31.

Сведения об авторе:

Тиверовский Владимир Изекильевич, старший научный сотрудник в Отделе информации по транспорту Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук.

Адрес: 125190 Москва, ул. Усиевича, 20.

Телефон 499-152-56-33.

E-Mail Logistic@VINITI.RU.