

Обзорная статья

УДК 658.7

doi: 10.46684/2687-1033.2023.4.392-397

Подъемно-транспортное оборудование на международной выставке внутренней логистики LogiMAT 2023 в Германии

В.И. Тиверовский

Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН); г. Москва, Россия;
Tiverovsky@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4114-9525>

АННОТАЦИЯ

В апреле 2023 г. в г. Штутгарте (Германия) состоялась международная выставка внутренней логистики LogiMAT 2023. Выставка явилась крупнейшим международным смотром инноваций в области внутренней логистики. Экспонаты, представленные на выставке, наглядно показали действующие концептуальные требования развития логистики и транспорта — цифровизация, автоматизация и роботизация.

На выставке были широко продемонстрированы новые виды и типы подъемно-транспортного и складского оборудования, новые логистические технологии и системы, инновационные системы управления с использованием возможностей искусственного интеллекта, машинного обучения, облачных технологий и других современных достижений науки и практики. Подъемно-транспортное оборудование представлено напольным транспортом, автономными мобильными роботами, грузоподъемными и грузозахватными устройствами, системами сортировки, пакетирования, упаковки и депакирования грузов и др.

Приведены некоторые виды подъемно-транспортного оборудования, преимущественно средства напольного транспорта, мобильные роботы, грузоподъемные и грузозахватные устройства, а также некоторые виды сопутствующего оборудования.

Ключевые слова: подъемно-транспортное оборудование; напольные тележки; автономные мобильные роботы; вилочные захваты; вакуумные подъемники

Для цитирования: Тиверовский В.И. Подъемно-транспортное оборудование на международной выставке внутренней логистики LogiMAT 2023 в Германии // Техник транспорта: образование и практика. 2023. Т. 4. Вып. 4. С. 392–397. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2023.4.392-397>.

Review article

Lifting and transportation equipment at the international trade show for intralogistics LogiMAT 2023 in Germany

Vladimir I. Tiverovsky

All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences; Moscow, Russian Federation;
Tiverovsky@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4114-9525>

ABSTRACT

In April 2023 LogiMAT 2023, the International Trade Show for Intralogistics Solutions and Process Management, was held in Stuttgart (Germany). The trade show was the largest international review of innovations in the field of intralogistics. The exhibits presented at the show clearly demonstrated current conceptual requirements for development of logistics and transport, such as digitalization, automation and robotization. New kinds and types of lifting, transportation and storage equipment, new logistics technologies and systems, innovative control systems using the capabilities of artificial intelligence, machine learning, cloud technologies and other state-of-the-art achievements of science and practice were widely presented at the exhibition. The lifting and transportation equipment was represented by floor transport, independent mobile robots, load-hoisting and load gripping devices, the systems for sorting, packing, packaging and retrieval of cargoes, etc. The article discusses some types of lifting and transportation equipment, such as floor vehicles, mobile robots, load-hoisting and load gripping devices, as well as some types of related equipment.

© В.И. Тиверовский, 2023

Keywords: lifting and transportation equipment; floor trolleys; independent mobile robots; fork grips; vacuum lifters

For citation: Tiverovsky V.I. Lifting and Transportation Equipment at the International Trade Show for Intralogistics LogiMAT 2023 in Germany. *Transport technician: education and practice*. 2023;4(4):392-397. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2023.4.392-397>.

ВВЕДЕНИЕ

В Штутгарте (Германия) с большим успехом завершила работу ведущая международная выставка решений для внутренней логистики LogiMAT 2023. На выставке был представлен полный обзор рынка по всем важным темам для отрасли внутренней логистики. Обширный портфель инноваций и индивидуальных решений позволит компаниям эффективно, надежно и ресурсосберегающим образом организовать логистические процессы. Экспонаты еще раз показали, что цифровизация, автоматизация и роботизация обеспечивают новый уровень производительности внутренней логистики. В подготовке и работе выставки сделан акцент на практические инновации, что в большой мере обеспечило ее высокую эффективность.

На выставке были представлены сотни и тысячи инноваций. Для их описания требуется монография, возможно даже не одна. В настоящей статье кратко представлены наиболее интересные инновации в области подъемно-транспортного оборудования. Это напольные тележки и автономные мобильные роботы, подъемники и конвейеры, стеллажи, краны-штабелеры и другое оборудование. По всем видам оборудования сделана ссылка на публикацию в журналах Германии, что позволяет более подробно познакомиться с новинками.

НАПОЛЬНЫЕ ТЕЛЕЖКИ И МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Компания Pilz (Германия) на выставке логистики LogiMAT 2023 показала, как можно безопасно автоматизировать и эксплуатировать напольный транспорт без водителей (AGV, FTS) с учетом всех пространственных и инфраструктурных условий. В выставочном варианте были предусмотрены лазерный сканер безопасности PSEnScan для защиты от столкновений между людьми и AGV, модульное реле безопасности и защита от манипуляций. В сочетании безопасное и надежное техническое решение обеспечивает эффективность процессов внутренней логистики, будь то прицепные или свободно перемещающиеся тележки AGV, за счет предотвращения простоев и повышения произво-

дительности. Компания Pilz предлагает полный пакет услуг по внедрению транспортной системы с AGV от проекта до ввода в эксплуатацию.

Больше мощности для большей производительности — вот девиз, под которым компания Grenzebach (Германия) представила новое поколение решений для внутренней логистики. Специализированная фирма по автоматизации усовершенствовала свои решения для розничных и производственных компаний и продемонстрировала целостные решения, состоящие из оборудования, программного обеспечения, консультаций и услуг. В дополнение к беспилотному транспортному средству AGV типа OL1200S предлагается новое автономное транспортное средство типа L1200S. Автономный AGV для грузов массой до 1200 кг отличается большей эффективностью при повседневном промышленном использовании благодаря удвоенной скорости по сравнению с предыдущей моделью. Новое транспортное средство предлагает максимальную доступность, эффективность и экономичность во всех отношениях [1].

В производственной и внутренней логистике зачастую необходимо транспортировать достаточно тяжеловесные грузы. С помощью напольных транспортных тележек Power-Skate от компании HTS Hydraulic Transport Systems GmbH (Германия) можно машины, оборудование и другие тяжелые грузы гибко транспортировать с помощью встроенного электропривода с аккумуляторной батареей и дистанционного радиоуправления. Новое напольное транспортное средство Power-Skate XL 12-24 IPSX 12-241 теперь дополняет модельный ряд и закрывает нишу между небольшими Power-Skate 5-10 с общей грузоподъемностью 10 т и малой монтажной высотой 110 мм и Power-Skate 20-40 грузоподъемностью 40 т и высотой посадки 180 мм с дополнительным подъемником. Одновременное вождение и рулевое управление на трех скоростях, а также безопасное позиционирование с помощью функции одного джойстика пульта дистанционного управления возможны и выполняются пропорционально одним человеком при полной нагрузке тележки. Встроенный аккумулятор обеспечивает работу продолжительностью до 2,5 ч без подзарядки. Возможно использование в ограниченном пространстве благодаря компактной конструкции [2].

Компания Toyota Material Handling занимает ведущие позиции в области производства вилочных погрузчиков и других транспортных средств с электрическим приводом на основе литий-ионных аккумуляторов или топливных элементов. Toyota Material Handling в первую очередь полагается на эти эффективные приводные технологии, чтобы помочь своим клиентам сократить выбросы CO₂. Когда речь идет о наилучшем энергетическом решении и ресурсосберегающем использовании энергии, более чем 50-летний опыт работы с промышленными погрузчиками с электроприводом находит отражение в индивидуальном консультировании клиентов. Около 90 % портфолио Toyota состоит из электрических вилочных погрузчиков, которые доступны с классическими свинцово-кислотными батареями, а также с литий-ионными технологиями или приводами на топливных элементах. Каждый третий электропогрузчик уже поставляется с энергоэффективным литий-ионным аккумулятором [3].

Фирма Locus Robotics представила на выставке LogiMAT 2023 в Штутгарте (Германия) автономный мобильный робот Locus Vector в действии. Автономный мобильный робот (AMR) имеет полезную нагрузку до 272 кг, может двигаться независимо во всех направлениях и поэтому особенно подходит для сбора тяжелых грузов и предметов, требующих особого обращения. Робот может быть сконфигурирован с широким набором насадок для стеллажей, контейнеров и транспортной тары. Это позволяет использовать робот Locus Vector не только во внутренней логистике, но и в производственной среде [4].

Компания Yaskawa представила на логистической выставке 2023 г. в Германии интересные решения по интеллектуальной роботизации на основе концепции I-Mechatronics. Интеллектуальные системы и технологии компании построены на основе классической мехатроники, цифровизации, искусственном интеллекте и Internet der Dinge в сочетании с современными коммуникационными технологиями. В качестве новых решений представлен коллаборативный робот Motoman HC30PL с целью широкого применения в логистике для пакетирования штучных грузов и мобильные коботы серии HC DTP, комплектуемые различными рабочими органами. Все коботы поставляются на условиях Plug & play (бери и пользуйся) [5].

Автономные мобильные роботы стали использовать для самых разнообразных работ. Например, фирма Kärcher (Германия), которая широко известна как поставщик техники для уборки производственных и складских помещений, на выставке LogiMAT 2023 представила подметально-моечную машину в виде мобильного робота Kira B50 со встроенной литий-ионной аккумуляторной бата-

реей емкостью 160 Ач. При рабочей ширине захвата 550 мм и скорости движения 3,6 км/ч робот Kira работает с производительностью 2 тыс. кв. м/ч [6].

Для экономичной внутренней логистики требуются вилочные электропогрузчики и беспилотные транспортные средства (AGV), которые доступны для работы в любое время. Чтобы обеспечить бесперебойную и эффективную работу, постоянно контролировать расходы, обеспечивая их снижение, фирма Fronius Perfect Charging (Германия) разрабатывает устойчивые перспективные решения для зарядных систем. Эти эффективные системы зарядки аккумуляторов отличаются высокой доступностью и надежностью при минимально возможных затратах. Предусматривается расширение границ аналоговых систем с целью снижения затрат на энергию, оптимизации собственного потребления и, таким образом, повышения производительности и конкурентоспособности. Ассортимент зарядных систем варьируется от систем для щадящей и энергоэффективной зарядки до инновационных решений с индивидуальными характеристиками зарядки для производителей в автономной среде и новой функции PV Connect, которая позволяет использовать солнечную энергию для работы вилочных электропогрузчиков и беспилотных транспортных средств (AGV, FTS) [7].

Более низкие затраты на электроэнергию, более длительный срок службы аккумуляторной батареи и надежные процессы с платформой оптимизации зарядки ENU предлагает также компания Wiferion. Это первое в мире решение для зарядки интеллектуальных беспилотных транспортных средств (AGV) и автономных мобильных роботов (AMR), которое продлевает срок службы батареи и повышает производительность. Интеллектуальные алгоритмы платформы анализируют данные об энергии, которые Wiferion собирает с помощью систем индуктивной зарядки и аккумуляторов. Оценка более 70 точек данных, таких как температура батареи, напряжение сети и состояние батареи (State of Health, SoHi) впервые позволяет использовать систему Smart Robot Charging для мобильных роботов. Система EtaHUB отслеживает состояние заряда в режиме реального времени, если есть проблема в энергосистеме, сигнал о ней появится на приборной панели. Возможна отправка push-сообщения на компьютер или мобильный телефон. Анализ ошибок происходит дистанционно. EtaHUB прогнозирует ожидаемое время автономной работы. Таким образом, техническое обслуживание или замену батареи можно запланировать заблаговременно до того, как робот выйдет из строя. Инструмент централизованно собирает всю информацию. Затраты на техническое и сервисное обслуживание проектов тележек AGV и мобильных роботов значительно снижаются [8].



Рис. Общий вид склада с работающими транспортными средствами и роботами

В завершение этого небольшого раздела, посвященного напольным тележкам и автономным мобильным роботам, целесообразно остановиться на экспозиции компании Still из Гамбурга (Германия), специализирующейся на внутренней логистике и автоматизации. В этой экспозиции компания продемонстрировала на выставке LogiMAT 2023 инновационные промышленные вилочные погрузчики, автономные вилочные тележки и автономные мобильные роботы в реальных процессах автоматизации.

Презентация комплексного решения по автоматизации совместно с дочерней компанией Kion Dematic является уникальной и служит примером сотрудничества с высоким инновационным потенциалом. Специалисты по автоматизации продемонстрировали, как можно оптимально реализовать на практике автоматизированные потоки грузов с использованием разнообразных транспортных средств с разной степенью автоматизации управления. Здесь моделируется типичный материальный поток, характерный для многих отраслей промышленности: поддоны прибывают на склад на грузовом автомобиле, автоматизированная высокоподъемная вилочная тележка без водителя EXV iGo Systems забирает груз со станции разгрузки и доставляет его на контурную проверку. Умное и тонкое устройство управления, которое работает независимо от конвейерной техники, может быть размещено в любом месте склада. Поддоны также складываются с помощью тележек EXV iGo. Если заказ клиента размещен, штабелюк снова едет со склада и обеспечивает доступность грузов на перегрузочной станции. Здесь автономный мобильный робот (AMR) из серии Still ACH берет на себя дальнейшую горизонтальную транспортировку в направлении конвейерной системы, чтобы передать товары для повторного пакетирования и упаковки в соответствии с заказом клиента. Как выглядит этот автоматизиро-

ванный поток материалов можно было увидеть на соседнем стенде дочерней компании Dematic (Kion Group).

Высокоподъемные вилочные тележки реализуют все процессы вертикального складирования и извлечения, а автономные мобильные роботы (AMR) зарекомендовали себя как маневренные грузоперевозчики для горизонтальной транспортировки грузов. Роботы все чаще используются не только в производстве, но и в складской логистике. Они проявляют свои сильные стороны особенно в условиях ограниченного пространства, поскольку благодаря компактной конструкции им требуется вдвое меньше места, чем вилочному погрузчику, при подъеме и доставке груза. По-прежнему предлагается этот робот (AMR) в двух версиях: вариант начального уровня ACH использует навигацию по QR-коду для ориентации на полу и может быть интегрирован в существующие системы по низкой цене. ACH — это правильный выбор, когда товары должны перевозиться по четко определенным маршрутам, которые всегда остаются неизменными. Новый робот ACH от Still предназначен для решения более сложных задач. Он имеет более высокую степень автономности и, следовательно, также хорошо работает в смешанном режиме — как при совместном взаимодействии с другими транспортными средствами без водителей (AGV) так и с промышленными вилочными погрузчиками с ручным управлением [9].

ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ И ПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Компания J. Schmalz GmbH (Германия) подтвердила на выставке LogiMAT 2023 свою роль первопроходца в области интеллектуальных грузоподъемных устройств. Предлагаемые вакуумные подъемники с роботизированными захватами JumboFlex, JumboErgo и Seilbalanser значительно расширили возможности манипулирования грузами. Подъемник JumboFlex Picker теперь поднимает грузы массой до 50 кг.

Большой интерес вызвало интеллектуальное устройство JumboFlex Weight-Control. Благодаря встроенному устройству взвешивания пользователь может сразу увидеть массу поднятого груза. Можно считывать результат в килограммах на дисплее, тарировать груз и определять пределы. Световая полоса визуально указывает, достигнуто или превышено предельное значение массы поднимаемого груза. Компании, которые хотят оптимизировать энергоэффективность и степень использования своего трубчатого подъемника Jumbo в долгосрочной перспективе, могут обратиться к компании Schmalz для использования

цифрового помощника по применению вакуумных рукавных подъемников Jumbo Application Assistant [10].

Фирма Timmer (Германия) представила на выставке LogiMAT 2023 свои усовершенствованные вакуумные трубчатые подъемники. Вакуумные трубчатые подъемники серий QuickLift и HeavyLift представляют решения, с помощью которых можно эргономично и безопасно поднимать и опускать различные грузы. QuickLift отличается интуитивно понятным управлением. Трубчатый подъемник может управляться одной рукой, он был разработан для типичной работы с захватом и размещением и обеспечивает высокую скорость цикла. Подходит для массы до 50 кг и подъема таких грузов, как картонные коробки, мешки или тарелки. QuickLift опционально доступен с поворотным столом на 360 градусов. Это обеспечивает оптимальное размещение поднимаемых грузов и при необходимости может быть быстро заблокировано. Timmer также уделяет особое внимание безопасности и эргономике HeavyLift. Даже тяжелые и громоздкие грузы массой до 300 кг можно безопасно переносить обеими руками. Переменная ручка доступна в различных размерах. Еще одной особенностью является дополнительная система быстрой замены.

Компания Expresso Deutschland (Германия) уделила особое внимание трем гибко используемым системным продуктам для оптимизации внутрилогистических процессов. Это мобильное подъемно-транспортное устройство Lift2move, электронная система перемещения eBalanceLift и складной перекачиваемый верстак MobiBench. Компания представила три своих наиболее успешных системных продукта, которые используются во многих секторах для оптимизации внутрилогистических процессов и рабочих мест: мобильное подъемно-транспортное устройство Lift2move, которое в настоящее время является одним из немецких стандартных решений, систему перемещения eBalanceLift, разработанную как решение для рельсов и колонн, и многофункциональный верстак MobiBench, который также можно использовать в качестве ручной тележки. Lift2move находится в центре оперативных процессов движения материалов во многих отраслях промышленности. Он оснащен подъемной мачтой, приводимой в действие бесщеточным электродвигателем, и в зависимости от полезной нагрузки и грузоподъемности может использоваться для эргономичной загрузки упаковочных линий, безопасной подачи материала и позиционирования заготовок при сборке или в качестве удобного сервисного устройства для хранения. На своем стенде LogiMAT компания Expresso представила последнее поколение подъемно-транспортной системы — решение Lift2move.

Устройство предлагается в четырех новых классах производительности с полезной нагрузкой 130, 180, 250 и 400 кг [11, 12].

Компания Durwen Maschinenbau GmbH (Германия) более 75 лет занимается машиностроением и благодаря своей глобальной дилерской и сервисной сети является одним из ведущих поставщиков навесного оборудования для вилочных погрузчиков и других транспортных средств. Компания специализируется на разработке высококачественного и надежного навесного оборудования и предлагает решения для широкого спектра применения в логистической отрасли. На логистической выставке LogiMAT 2023 компания представила широкий ассортимент продукции Durwen и последние разработки в области навесного оборудования для вилочных погрузчиков. Например, были представлены захватное устройство зажимного типа для рулонов бумаги, устройство для позиционирования телескопического вилочного захвата и позиционер вил Durwen в сочетании с вилами Smartforks [13–15].

Специализированная фирма Vetter GmbH (Германия) представила на выставке LogiMAT 2023 целый парк вилочных захватов и специальных устройств: Gekko, Koala, Zebra, Cros и Lizzard. Предлагаемые устройства могут значительно облегчить работу водителя погрузчика во внутренней логистике. Вилочные захваты можно сразу переоборудовать и использовать. Установленный на погрузчике вилочный захват типа «ящерица», оснащенный зеленым перекрестным лазером и/или камерой обеспечивает водителю лучший обзор грузов и точно нацеливает на поддон. Это делает складирование и поиск на всех стеллажах без стресса, быстро и безопасно. Gekko это магнитная противоскользящая накладка на вилах, предотвращающая случайное соскальзывание груза. Koala устанавливается в задней части вилочного захвата и действует как защита от ударов, предотвращающая повреждение чувствительных грузов. С устройством Zebra можно отправиться на погрузчике даже в дикую природу: в качестве предупредительной планки Zebra надевается на кончики зубцов вил и, таким образом, является обязательным условием в соответствии с Правилами дорожного движения для того, чтобы было разрешено ездить погрузчику по дорогам общего пользования.

Представленный германской фирмой Stabau на выставке LogiMAT 2023 гидравлический телескопический вилочный захват стал еще более практичным, чем предыдущая модель. Встроенный принудительный механизм обеспечивает синхронное втягивание и выдвигание пары вилок в любой ситуации. Принудительный синхронизм входит в стандартную комплектацию всех телескопических

вилочных захватов грузоподъемностью до 6 т. Цилиндры с глубокими отверстиями в лезвии вилки изготавливаются методом воронения. Это предотвращает возможный износ уплотнений, а также создает высокопрочную поверхность цилиндра. Вся нижняя сторона гидравлической телескопической вилки изготовлена из сплошной износостойкой стали без каких-либо выступающих кромок, поэтому она устойчива к любым видам использования. Внутренняя вилка, как наиболее важный элемент для грузоподъемности, во всех моделях полностью покрыта покрытием и поэтому имеет однородную структуру материала. Это обстоятельство является качественной особенностью телескопических вилок Stabau.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешно завершила свою работу международная выставка внутренней логистики LogiMAT 2023 в г. Штутгарте (Германия). Выставка привлекла большой круг специалистов и ученых, работающих в сфере логистики, транспорта, промышленного производства, энергетики и других отраслей. Экспонаты, форумы, деловые встречи, обсуждения непосредственно у экспонатов — все это позволило определить основные тенденции развития внутренней логистики и в значительной мере логистики в целом. Курс на цифровизацию, автоматизацию и роботизацию подтвержден в полной мере. Внутренняя логистика должна быть гибкой, эффективной и энергоэкономной.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Sicheres Komplettpaket für FTS. *Technische Logistik*. 63(4):68-69.
2. Neues Transportfahrwerk für 24 Tonnen. *Technische Logistik*. 63(4):68-69.
3. Drei Neuheiten vom Weltmarktführer. *DHF Intralogistik*. 2023;3:98.
4. Locus Vector in Aktion. *Technische Logistik*. 63;4:1.
5. Smarte Automations-, Steuerungs- und Robotertechnik. *Technische Logistik*. 63(4):17.
6. Effizient, einfach und sicher autonomy. *Technische Logistik*. 2023;63(4):99.
7. Über die Grenzen der Ladetechnik hinaus. *Technische Logistik*. 63(4):36.
8. Sparen durch intelligentes Laden. *Technische Logistik*. 2023;63(4):70.
9. Making Intralogistics Smart. Together. *DHF Intralogistik*. 2023;2:80-81.
10. Manuelle Handhabung mit Mehrwert. *Technische Logistik*. 2023;63(4):107.
11. Effektives Lasten- Handling. *DHF Intralogistik*. 2023;3:120-121.
12. Ergonomische Schlauchheber. *DHF Intralogistik*. 2023;3:124.
13. Intralogistik mit dem Service-Plus. *Technische Logistik*. 63(4):36.
14. Hilfe im Logistik-Dschungel. *Technische Logistik*. 2023;63(4):40.
15. Innovative hydraulische Teleskopgabel. *Technische Logistik*. 2023;4:38.

Об авторе

Владимир Изекильевич Тиверовский — кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела научной информации по транспорту; **Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)**; 125190, г. Москва, А-190, ул. Усиевича, д. 20; РИНЦ ID: 5685-3036, ORCID: 0000-0003-4114-9525; Logistic@viniti.ru.

Bionotes

Vladimir I. Tiverovsky — Cand. Sci. (Eng.), Senior Researcher of the Department of Scientific Transport Information; **All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences**; 20 Usievich st., A-190, Moscow, 125190, Russian Federation; ID RSCI: 5685-3036, ORCID: 0000-0003-4114-9525; Logistic@viniti.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The authors declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.07.2023; одобрена после рецензирования 20.10.2023; принята к публикации 28.11.2023.
The article was submitted 13.07.2023; approved after reviewing 20.10.2023; accepted for publication 28.11.2023.