

РОБОТИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Кандидат техн. наук, доцент **Мельникова Т.Е.**,
кандидат юрид. наук, доцент **Мельников С.Е.**,
студент **Асманов И.А.**,

кандидат техн. наук, доцент **Фаддеева Е.Ю.**

(Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет. МАДИ)

ROBOTIZATION AND AUTOMATION OF LOADING AND UNLOADING OPERATIONS

Ph. D. (Tech.), Associate Professor **Mel'nikova T.E.**,
Ph. D. (Law), Associate Professor **Mel'nikov S.E.**,
Student **Asmanov I.A.**,

Ph. D. (Tech.), Associate Professor **Faddeeva E.Yu.**

(Moscow Automobile and Road Construction State Technical University. MADI)

Роботизация, автоматизация, погрузочно-разгрузочные работы, складские работы, контейнерные терминалы.

Robotization, automation, cargo handling, warehouse operations, container terminals.

При проведении складских работ в обязанности персонала входит организовывать и производить погрузочно-разгрузочные работы, а при получении груза необходимо правильно расставить его в складском помещении. В эпоху прогрессивного развития технологий возникает возможность замены персонала на технические средства, более подходящие и удобные для применения в этой сфере. Проанализированы и рассмотрены следующие темы: использование роботизированной и автоматизированной техники для погрузочно-разгрузочных работ, роботизация контейнерных терминалов, причины для необходимости использования данной техники, положительные стороны использования роботизированной и автоматизированной погрузочно-разгрузочной техники, правовая сторона вопроса при порче робота или при порче груза роботом.

Currently, in many areas, human labor is being replaced by robotic technology, in which human participation is minimized.

During warehouse operations the duties of the staff are organizing and delivering cargo handling, and upon receipt of the cargo it is important to properly arrange it in the warehouse. In the age of progressive development in technology it becomes possible to replace staff with technical means, more convenient and easy for use in this area. The presented article is devoted to the analysis of the issue.

The following topics are presented for consideration below in this article: use of robotic and automated equipment for cargo handling, robotization of container terminals. reasons why it is necessary to use it, positive aspects of using robotic and automated cargo handling equipment, legal side of the issue in case of damage to a robot, or in case of damage to a cargo by a robot.

Введение

Среди транспортных компаний существует достаточно жесткая конкуренция за привлечение клиента, который, в свою очередь старается выбрать компанию, более качественно выполняющую свою работу, которая доставит груз в целости и выполнит данную работу быстрее остальных. Погрузочно-разгрузочные работы занимают много времени, и при их выполнении могут происходить потери целостности груза. Между грузчиками может отсутствовать согласованность и слаженность в связи с плохой координацией, и не надо забывать о «человеческом факторе».

В истории человечества внедрение новых технологий обычно связано с необходимостью повысить безопасность на опасных производствах, а также ускорить работу предприятия. Происходит развитие технологий в области робототехники и автоматизации, и вероятнее всего первое массовое производство роботов произойдет в сфере погрузочно-разгрузочных работ и замене сотрудников на опасных производствах [1, с.83; 2, с.72]. На данный момент ведутся разработки погрузочно-разгрузочной техники, которая может заменить че-

ловека в данной сфере. Внедрение данных технологий происходит уже сейчас.

Развитие технологий

При внедрении роботизированных технологий на предприятии снижаются расходы на персонал благодаря автоматизации и роботизации складских процессов, хотя окупаемость подобных технологий происходит в течение нескольких лет (около 3-4 лет). Снижается действие «человеческого фактора», а также время простоя транспортных средств, что приводит к повышению качества погрузки и разгрузки груза. Происходит более точное прогнозирование времени выполнения операций в связи с оперативным обновлением данных [3, с.92].

Одним из самых популярных направлений в развитии роботизированных технологий погрузочно-разгрузочных работ является сегмент компактных вилочных погрузчиков. Эти роботы на дистанционном управлении имеют весьма легкий вес, равный приблизительно двум тоннам (зависит от показателей техники), компактный размер которых позволяет производить перемещение на ТС (транспортном средстве), добавляя их

вес к самому перевозимому грузу. Возможно их применение на необорудованных территориях в горной местности и на ровной поверхности. С их помощью можно грузить и разгружать большую номенклатуру грузов на паллетах, такие как тарные грузы (мешки), бочки с ГМС, коробки, бочкотару, биг-бэги и др. Компактный вилочный погрузчик автономный, не требует дополнительной реконструкции склада для внедрения технологии. На практике их применение сокращает объемы ручного труда (минимум на 20 %) [4].

В свою очередь, представляет большой интерес технология, модернизирующая простые погрузочно-разгрузочные машины, такие как штабелёры. Происходит закупка техники, которая управляется человеком. В данную технику внедряется многофункциональная система, которая позволяет управлять роботом, отслеживать статус его работы и автоматически выполнять поставленные данной машине задачи на складе. Такой робот также оснащен датчиками: движения, температурной влажности, видеокамерой и сканером штрихкода. Если возникнет сложная или внештатная ситуация, данного робота можно переключить на ручное или дистанционное управление. В разработке вышеперечисленных технологий в России участвуют такие компании, как RoboCV и НИССА ИНЖИНИРИНГ. Одна единица такой техники стоит примерно 5,5 млн. рублей [5].

В данной сфере ещё одной из популярных новшеств являются универсальные компактные краны, которые можно переоборудовать в вилочный погрузчик с небольшими трудовыми и финансовыми затратами. Они с приемлемой грузоподъемностью в 800 кг при своем размере (920x600x1000 мм), а также за счет возможности перемещаться с подвешенным грузом, становятся максимально выгодными для широкой номенклатуры поднимаемых грузов, могут использоваться не только внутри производственных помещений, но также и при

разгрузке небольшого транспортного средства в стесненных условиях. Среди российских компаний можно выделить компанию ООО «ИНТЕК», в которой ведутся разработки в данной области. Стоит представленная технология примерно 6,7 млн. рублей.

Ещё одним из перспективных направлений являются AGV тележки (Automatic Guided Vehicle). Данный транспортер оснащен электроприводом и предназначен для перемещения грузов буксиром, перемещая другие тележки, или перевозчиком, поднимая и перевозя грузы на себе, в зависимости от своего типа. Масса одной AGV тележки равна 500 кг, масса для транспортировки равна 3000-3500 кг, стоимость от 180 тыс. рублей. Производством и разработкой данной технологии в Российской Федерации занимаются такие компании, как Киберсклад, MetraRobotics, НИССА ИНЖИНИРИНГ, InfoBot System и Ronavi Robotics [6].

Компания RMS, входящая в группу компаний «ТехноСпарк», занимается разработкой универсального программного обеспечения для совместного управления логистических роботов. Она позволит управлять одновременно несколькими сотнями роботов: выдача задания каждому роботу, отправка роботов на автоматическую подзарядку, строительство карты склада.

Роботизация тыловых контейнерных терминалов

Для внедрения и соответствующей эксплуатации роботизированных технологий на контейнерных терминалах необходимы значительные затраты, однако и содержание работников в данной сфере с каждым годом также возрастает. В то же время стоимость промышленных роботов с каждым годом снижается, что влияет на решение многих компаний вкладывать больше финансовых ресурсов в исследование безлюдных технологий. Ниже представлены данные по продажам промышленных роботов с 2009 по 2019 год (рис. 1.) [7, с.65; 9, с.246].

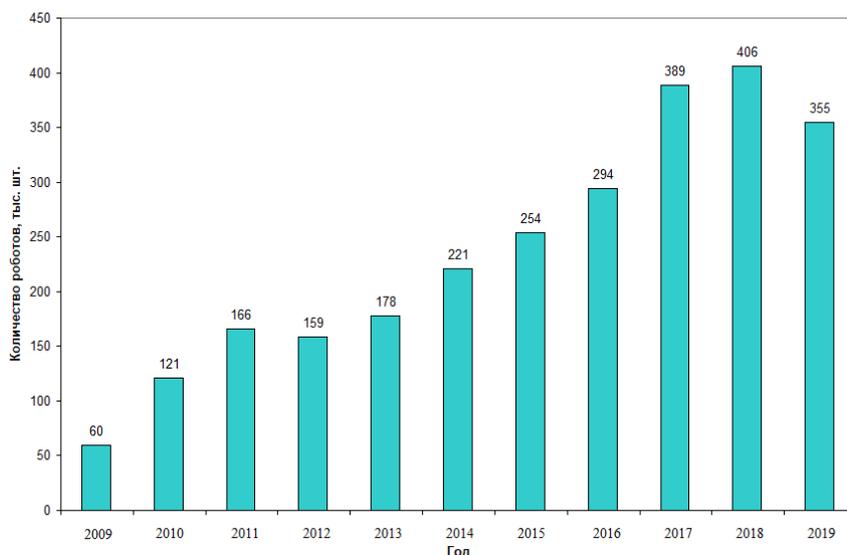


Рис. 1. Динамика продаж промышленных роботов

Особенности технологического процесса, которые связаны с перемещением контейнера, имеют однотипность: захват, последующий перенос и установку контейнера. Данный процесс не требует точной укладки контейнера, при этом объект (контейнер), является также однотипным, что благоприятно сказывается на роботизации данного процесса. К минусу внедрения

данных технологий следует отнести низкие показатели объема грузопотока, который обрабатывают российские морские порты, являясь основным местом концентрации контейнеропотока. Для сравнения, объем перевалки груза за 2017 год: США, Южная Луизиана составил 265 000 000 т, Российская Федерация, Мурманск - 51 370 000 т.

Железнодорожные контейнерные терминалы по планировке имеют пять основных участков: участок прямой перегрузки, зона хранения контейнеров, автомобильный грузовой фронт, железнодорожный грузовой фронт, крытый перегрузочный склад. Ниже представлены схемы контейнерных терминалов, где С – крытые склады, К – контейнерные площадки (рис. 2.).

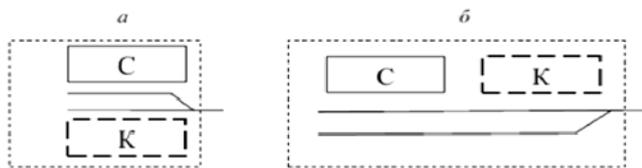


Рис. 2. Схемы планировок контейнерных терминалов: тупиковая поперечная (а) и тупиковая продольная (б)

Основными технологиями являются железнодорожные пути с роботизированными козловыми кранами при обработке железнодорожного и автомобильного транспорта. Для большей надежности их можно эффективно использовать и в полуавтоматическом режиме при дистанционном управлении операторами [10, с.20].

Ответственность производителя роботизированной и автоматизированной техники для погрузочно-разгрузочных работ

При работе данной техники могут произойти сбои, которые могли быть произведены по ошибке производителя. При таких сбоях техника может испортить груз.

Производитель должен предоставить товар такого качества, который указан в договоре купли-продажи, если же в договоре такой пункт отсутствует, то продавец должен предоставить покупателю такой товар, который обычно пригоден для данных целей (ГК РФ ст.469). Если недостатки техники не были оговорены, и покупатель получил данный товар с недостатками, он может потребовать у продавца, чтобы тот уменьшил соразмерно цену, устранил безвозмездно недостатки в разумный срок или возместил личные расходы на устранение неполадок (ГК РФ ст.475). Данная техника приобретается с гарантийным сроком, и продавец соответственно должен нести ответственность за недостатки товара до момента окончания гарантии качества, если только товар неправильно хранился покупателем, неправильно применялся в связи с правилами пользования техники, а также из-за действий третьих лиц (ГК РФ ст.476).

При сбоях в технике, из-за которых портится груз, с условием, что продавец должен нести ответственность за данную неисправность, он также должен возместить убытки за потерю груза (имущество покупателя). Происходит возмещение убытков, где считаются расходы, произведенные для восстановления права, а также утрата и повреждение груза, и соответственно упущенная выгода, которую получил бы покупатель при обычных условиях гражданского оборота (ГК РФ ст.15).

Заключение

Высокий темп развития технологий способствует быстрому прогрессу человечества. Развитие автоматизированной и роботизированной погрузочно-разгрузочной техники затрагивает всё больше видов деятельности на складах. Уже на данный момент это является реальным и вскоре полностью роботизированные склады станут чем-то нормальным и обыденным. Многие

складские помещения автоматизированы и обходятся почти без участия человека. Изучение данного вопроса весьма актуально и важно на сегодняшний день, и при должном развитии данного процесса в стране позволит усовершенствовать технологию оборота груза.

Литература

1. Хорос В.Г. Различные последствия роботизации (обзор дискуссии) / В.Г. Хорос // Мировая экономика и международные отношения. – 2017. – Т. 61. – № 12. – С. 82-88.
2. Мелансон Э. Как роботизация меняет рынок труда / Э. Мелансон // Управление качеством. – 2019. – № 11. – С. 71-74.
3. Аристов А.М. Оптимизация погрузо-разгрузочных работ как фактор повышения качества автомобильных перевозок / А.М. Аристов, В.М. Аристов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 4 (124). – С. 92-95.
4. RoboTrends. – RoboCV X-Motion NG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/robocv-x-motion-ng> (дата обращения: 07.12.2020г.).
5. Representing the global robotics industry. – Frankfurt: International Federation of Robotics, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe> (дата обращения: 07.12.2020г.).
6. RoboTrends. Складские роботы – участники рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/skladskie-roboty-uchastniki-rynka> (дата обращения: 07.11.2020г.).
7. Гулый И.М. Современные тренды подготовки специалистов для инновационных направлений развития транспорта / И.М. Гулый, Е.С. Сиверцева // Транспортные системы и технологии. – 2018. – Т. 4. – № 4. – С. 64-76.
8. Малышев Н.В. Перспективы безлюдных технологий на контейнерных терминалах / Н.В. Малышев, Е.К. Коровяковский // В сборнике: Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ-2019). Труды Восьмой научно-технической конференции. – 2019. – С. 244-247.
9. Малышев Н. В. К вопросу роботизации тыловых контейнерных терминалов / Н. В. Малышев, Е. К. Коровяковский // Бюллетень результатов научных исследований. – 2020. – № 1. – С. 15-25.
10. Агарков А.М. Специальные грузозахватные устройства / А.М. Агарков, Д.С. Межуев, Э.С. Цакалиди // Научный альманах. – 2017. – № 5-3 (31). – С. 19-21.

Сведения об авторах

Мельникова Татьяна Евгеньевна, канд. техн. наук, доцент МАДИ,

Москва, Ленинградский пр., 64

E-mail: kicha78@yandex.ru

Мельников Сергей Евгеньевич, канд. юрид. наук, доцент МАДИ E-mail:kicha78@yandex.ru

Асманов Иван Алексеевич, студент МАДИ,

E-mail: asmanovvvvv@mail.ru

Фаддеева Екатерина Юрьевна, кандидат техн. наук, доцент кафедры «Менеджмент» МАДИ,

Тел. моб.: +7-985-846-75-06

E-mail: faddeeva84@mail.ru