

29. *Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А.* Логистика: информационные системы и технологии: учебно-практическое пособие. М.: Альфа-Пресс, 2008.

30. *Grigoriev M. N., Uvarov S. A., Braila N. A.* The concept of firms logistics in the early 21st century // *Инновационная наука*. 2016. № 10–1. С. 37 – 40.

31. *Grigoriev M. N., Uvarov S. A., Braila N. A.* Typology of modern logistics // *Символ науки*. 2016. № 10–1. С. 39 – 44.

УДК 33 : 629.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RFID ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОГИСТИКИ В АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ И ОБОРОНОЙ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ

М. Н. Григорьев, Д. С. Фукин

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова,

Логистический анализ показывает, что на современных отечественных предприятиях, принадлежащих как авиационно-космической, так и другим оборонным отраслям промышленности страны в ряде случаев отмечаются факты, свидетельствующие о том, что поток распорядительных, финансовых, товаросопроводительных, отчетных документов, конструкторской документации физически оторван от материальных объектов, которые создаются, хранятся, перемещаются, эксплуатируются и утилизируются в соответствии с ними. Это приводит к тому, что корректность данных о состоянии изделий и процессов неоправданно значительно зависит от человеческого фактора, что в свою очередь снижает оперативность и качество управленческих решений, вызывает большие затраты времени на вспомогательные операции.

В условиях наступления четвертой промышленной революции это упущение может существенно ограничить возможности для конкуренции продукции отечественных авиационно-космической и обороной отраслей на российском и международном рынках, особенно это коснется изделий с длительным жизненным циклом.

Одним из основополагающих логистических элементов четвертой промышленной революции является информационно-технологическая концепция, известная в нашей стране под названием «кибер-физическая система», а в англоязычных странах «cyber-physical system», подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы. В соответствии с ней информационные системы, оборудование и их датчики соединены на протяжении всей цепочки создания стоимости, выходящей за рамки одного предприятия или отрасли. Эти элементы для прогнозирования, самонастройки и адаптации к изменениям взаимодействуют друг с другом с помощью стандартных интернет-протоколов. Среди перспективных технологий создания датчиков для кибер-физических систем можно назвать RFID технологии. Для уточнения перспектив их применения в авиационно-космической и обороной отраслях промышленности введем основные понятия и обозначим технические возможности использования.

RFID (Radio-Frequency Identification) – это технология радиочастотной идентификации, основывающаяся на использовании трех основных компонентов.

Первый из них, это RFID-метка, транспондер – чип с настраиваемым объемом памяти и радиоантенной для приема внешних сигналов и передачи информации.

Второй – RFID-считыватель, ридер-устройство, которым может считывать информацию с RFID-меток и преобразовывать в электронный вид, подходящий для хранения и компьютерной обработки.

Третий – электронные системы обработки и хранения информации, которые имеют дело с уже считанной с RFID-метки и преобразованной информацией.

Транспондеры, в свою очередь, делятся на активные, имеющие собственные элементы питания, с дальностью считывания, в настоящее время, от 5 до 50 метров, и пассивные, которые питаются от ридеров и имеют дальность считывания до 0,1 метра.

Важно отметить, что активные RFID-метки дороже пассивных, что нужно учитывать при планировании использования RFID-технологии и минимизации затрат, оптимально комбинируя разные технологии считывания на разных этапах и участках производства.

Рабочая температура окружающей среды для меток, по заявлениям производителей, от -30 С до +70 С. Рабочий объем памяти RFID-меток, доступных на российском рынке от 128 до 3082 бит.

Использование RFID-технологии в производстве имеет ряд важных преимуществ.

Во-первых, при считывании информации с транспондера нет необходимости иметь прямой визуальный контакт с объектом или располагать объект учета каким-то определенным образом. Ранее принятое штрих-кодирование основывается на использовании лазерных сканеров, которые предъявляют жесткие требования к взаимному положению считывателя и носителя кода.

Во-вторых, RFID-метки устойчивы к агрессивным условиям внешней среды и ненадлежащим условиям транспортировки. Чип, заключенный в устойчивый к условиям среды материал, будет доступен для сканирования ридерами и надежно защищен от негативных воздействий. Так как выбор материала, в который будет заключен чип, основывается на запросах производства, и ограничен только техническими возможностями, то и возможность настраивать RFID-метки под нужды производства в каждом конкретном случае, крайне широка. В отличие от меток со штрих кодом, RFID-метки не подвержены истиранию. Случайное попадание на RFID-метки краски, технических жидкостей, масел не оказывает на них воздействие, препятствующее считыванию.

В-третьих, настраиваемый объем памяти RFID-меток позволяет записывать большие объемы данных на чип и персонализировать записанную информацию на каждом объекте учета. RFID-метка способна выдать информацию о маршруте движения объекта, операциях, которые совершались, а так же ответственных лицах, которые принимали и сдавали объект по ходу движения.

Перспективы использования и широкого внедрения RFID-технологий в авиационно-космическую и оборонную отрасль промышленности базируются на тех преимуществах, которые RFID-технология предоставляет по сравнению с технологиями учета прошлого поколения.

Для более глубокого отражения перспектив использования RFID-технологии в промышленности, дадим вариант использования ее на производстве.

Рассмотрим условный цех с входящими и исходящими материальными потоками, и внутрицеховыми операциями. Каждый из таких потоков должен быть отслежен, записан и учтен.

Ныне используемые методы учета требуют визуального контакта с объектом учета, что приводит к значительным временным затратам, способствует появлению ошибок из-за так называемого «человеческого фактора», выражающегося в ошибочной идентификации объекта учета вследствие усталости или невнимательности.

Современный RFID-ридер, в виде ворот при въезде в цех, может считывать не только информацию по всей упаковке, но также получает данные от каждого чипа, находящего в ней.

Современные чипы способны хранить и передавать не только информацию о том, что за объект учета движется, но также сведения о его маршруте, ответственных лицах, условиях хранения и сроках годности.

На выходе из цеха такой же ридер в виде ворот считывает информацию с каждой единицы учета проходящей через него и записывает по необходимости информацию, о том, что объект выбыл, куда он направляется и ответственное лицо.

Наличие даже двух таких ридеров на входе и выходе из цеха позволит держать под контролем почти неограниченное количество элементов товарно-материального потока, держать актуальной информацию в системе учета в режиме реального времени.

При нарушении маршрута транспортировки, например, в случае если объект учета покидает цех, который был конечной точкой транспортировки, система подаст сигнал о нарушении, что должно предотвратить хищение или ошибку.

Для организации и учета движения материальных потоков внутри цеха, это в первую очередь касается цехов большой площади, имеет смысл установить промежуточные ворота - ридеры между участками, а в ряде случаев, на ответственных объектах, между каждой производственной операцией, что позволит контролировать внутрицеховые перемещения и управлять ими.

Налаженная система ворот-ридеров значительно снизит временные затраты на контроль перемещения материальных потоков, синхронизирует материальные и информационные потоки. При этом снижаются затраты труда, поскольку считывание происходит в автоматическом режиме и не требуется присутствие человека для вскрытия упаковок и транспортной тары. Рассмотренная система устойчива к увеличению интенсивности движения материальных потоков.

Работы по использованию RFID технологии для обеспечения логистики в авиационно-космической отрасли ведутся за рубежом. К настоящему времени в США и странах ЕС завершены исследования, проведены летные испытания, а также сформирована нормативно-методическая база, определяющая порядок применения *пассивных радиочастотных* меток для оборудования воздушных судов. Компании «Boeing» и «Airbus» установили сроки и возможности использования радиочастотных меток для таких перспективных моделей самолетов, как Boeing-777 и А-350. Зарубежные компании уже приняли решение о внедрении в авиационной отрасли радиочастотных меток с большим объемом памяти, а также об использовании «универсальных шильдиков» (RFID Smart Label).

Работы в этом направлении, также ведутся в нашей стране, здесь в первую очередь следует отметить усилия ФГУП «ГосНИИАС», особенно таких сотрудников, как Буряк Ю.И., Амирханян В.Г., Калинин В.Л., Василенков В.П.. Их усилиями разработаны и выпущены для применения отраслевые стандарты, гармонизированные с международными стандартами ATA SPEC 2000 E-business Specification for Materials Management.

В частности это: ОСТ 1 02787-2010 «Радиочастотная идентификация изделий авиационной техники. Термины и определения», ОСТ 1 02788-2010 «Радиочастотная идентификация изделий авиационной техники. Состав и формат данных в радиочастотных метках», ОСТ 1 02800-2012 «Радиочастотная идентификация изделий авиационной техники. Формат записей».

Перечисленные документы создают нормативную базу для использования RFID технологии в отраслях российской экономики, сопряженных с авиастроением.

Библиографический список

1. Андреев А. А., Григорьев М. Н., Груберт Л. Ю., Иванов В. Н. Информационная система. Патент на изобретение RUS 2167453, 28.09.1998
2. Афанасьев К. А., Бойко А. М., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский Д. М., Охочинский М. Н., Чириков С. А. Инновационно-логистический подход к развитию сложных технических систем / под ред. М.Н. Григорьева, М.Н. Охочинского. СПб: БГТУ «Военмех», 2016.
3. Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Матвеев С. А., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А. Логистика. Анализ перспективных задач развития вооружения и военной техники: учебное пособие / под ред. М.Н. Григорьева, С.А. Уварова. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
4. Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А. Логистика. Методы анализа направлений развития комплексных аэрокосмических

систем: учебное пособие / под ред. М.Н. Григорьева, С.А. Уварова. СПб.: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.

5. Буряк Ю. И., Амирханян В. Г., Калинин В. Л. Обеспечение безопасности цепей поставок промышленной продукции на базе использования современных информационных технологий // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2012. № 9. С. 26 – 33.

6. Буряк Ю. И., Желтов С. Ю. RFID на службу сервиса авиатехники // Логистика. 2006. №1. С. 22 – 23.

7. Буряк Ю. И., Желтов С. Ю. и др. Перспективные направления развития авиационных систем и комплексов на основе интеллектуальных информационных технологий // Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение, 2008. С. 209 – 222.

8. Буряк Ю. И., Желтов С. Ю., Григоров Ю. Н., Морозов И. В. ГосНИИАС: методы идентификации технического состояния авиационных агрегатов или вопросы решения проблемы контрафактных запчастей для новых поколений авиационной техники // Вестник авиации и космонавтики. 2007. № 5. С. 8 – 11.

9. Буряк Ю. И., Куртичев И. Г. Проблемные вопросы использования технологий радиочастотной идентификации компонентов воздушных судов // Научный Вестник МГТУ ГА. 2007 №119. С. 115 – 123.

10. Буряк Ю. И., Куртичев И. Г. Современные методы идентификации материальных объектов в задачах мониторинга летной годности авиационной техники // М.: Научный Вестник МГТУ ГА, 2007, № 119, с. 109-114.

11. Буряк Ю.И., Скрынников А.А.. Разработка модели классификатора движущихся в составе группы объектов на базе использования средств радиочастотной идентификации // Мехатроника, автоматизация, управление. 2014. №3. С. 42 – 48.

12. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Логистика. Продвинутый курс. Учебник. Изд. 3-е, перераб. и доп. Сер. 61. Бакалавр и магистр. Академический курс. М.: 2014.

13. Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Уваров С. А. Информационные системы и технологии в логистике: учебник. В трех томах. Том II. Информационные технологии в логистике. 2-е изд., перераб. и доп. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2017.

14. Григорьев М. Н. Информационно-коммуникационная среда российской федерации как основа отечественной информационной логистики // В сб. «Логистика: современные тенденции развития. XII Международная научно-практическая конференция». 2013. С. 121 – 125.

15. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Информационные системы и технологии в логистике. Учебное пособие. СПб: СПб ГУЭФ, 2006.

16. Григорьев М. Н. Использование среды интернет для решения логистических задач // В сб. «Логистические инновации в коммерции и маркетинге. научная сессия проф. - преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР 2005 г., факультет коммерции и маркетинга: сборник докладов» / под ред. И. Д. Афанасенко. СПб: 2006. С. 191 – 194.

17. Григорьев М. Н. Особенности продвижения на международные рынки российской вертолетной техники // В сб. «Логистические инновации в коммерции и маркетинге. Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР 2004 г., март – апрель 2005 г.: факультет коммерции и маркетинга: сборник докладов» / под ред. И. Д. Афанасенко. СПб: 2006. С. 89 – 90.

18. Григорьев М. Н. Современные электронные системы поддержки принятия решений по управлению товарными запасами. Учебное пособие для вузов. СПб: 2004.

19. Григорьев М. Н. Технологии радиочастотной идентификации в логистических системах // В сб. «Логистика: современные тенденции развития. V Международная научно-практическая конференция: тезисы докладов» / отв. ред. В. С. Лукинский, С. А. Уваров, Е. А. Королева. СПб: 2006. С. 65 – 68.

20. Григорьев М. Н., Груберт Л. Ю., Иванов В. Н., Писарев С. Б. Система для передачи информации. Патент на изобретение RUS 2158967, 03.07.1998.

21. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии: учебное пособие для вузов. СПб: 2006.
22. Григорьев М. Н., Сергеева Н. С. Программные средства для управления запасами предприятий. СПб: 2005.
23. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика. Базовый курс. Учебник для вузов, 1-е изд. Сер. 58. Бакалавр. Академический курс. М.: 2011.
24. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Особенности подходов к созданию и применению российских программ по управлению запасами // В сб. «Логистика: современные тенденции развития. 4-я Международная научно-практическая конференция: тезисы докладов» / отв. ред. В. С. Лукинский. 2005. С. 49 – 52.
25. Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика: информационные системы и технологии: учебно-практическое пособие. М.: 2008.

УДК 629.733.3 : 551.58

**АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДРЕЙФУЮЩИЕ АЭРОСТАТЫ
КАК ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ОСВОЕНИЯ И ОХРАНЫ СРЕДЫ
ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ ЗЕМЛИ**

М. Н. Григорьев, В. В. Лебедев*, М. Н. Охочинский

*Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова
Русское географическое общество

Полярные области Северного полушария Земли (ПОСПЗ) с одной стороны мало населены и отличаются суровыми климатическими условиями, а с другой стороны таят значительные природные ресурсы и являются своеобразной «кухней погоды» для районов с высокой плотностью населения и высокой интенсивностью экономической жизни. Кроме того, ПОСПЗ обладают высоким транзитным потенциалом для перемещения грузов между Западной Европой и Азией по морю.

В этом районе пересекаются как интересы собственного приарктических государств, так и государств уже в должной мере оценивших роль и значение ПОСПЗ для глобальной экономики будущего. Так уважение вызывает прозорливость КНР, которая на собственных верфях построила арктический ледокол, ведет исследования в Северном Ледовитом океане и разместила научную экспедицию на Шпицбергене.

Даже беглый логистический анализ ситуации показывает, что для ПОСПЗ требуется система мониторинга, позволяющая в реальном масштабе времени получать информацию о процессах в подледном пространстве, об открытом водном пространстве, о текущем состоянии льда и объектах, включая биологические, на его поверхности, о процессах и объектах, включая биологические, в околоземном воздушном пространстве.

Полнота информации из перечисленных сред позволит увеличить точность метеорологических и погодных прогнозов, отслеживать влияние антропогенных факторов на хрупкую северную природу и даст возможность регулировать – на международной уровне – активность человека в этом регионе. Обмен данными в рамках такой системы мониторинга может стать основой для укрепления международного сотрудничества государств Северного полушария Земли, он несомненно укрепит доверие между приарктическими государствами в практических делах.

Рассматриваемая система мониторинга сложна, по своему характеру имеет ограниченную коммерческую составляющую. Поэтому руководствуясь логистическим подходом, при ее