

УДК 65.011 : 338

К ВОПРОСУ О РОЛИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА В КОМПЛЕКСНОМ РАЗВИТИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫТОВОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И МЕДИЦИНСКОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

© 2024 Р.Ш. Хасанов¹, М.Н. Стяжкин¹, М.Ф. Сафаргалиев²

¹ Акционерное общество «Производственное объединение «Завод имени Серго» (АО «ПОЗиС»), Зеленодольск, Россия

² Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ Казань, Россия

Статья поступила в редакцию 02.12.2024

Аннотация: Статья посвящена исследованию теоретико-практических аспектов создания логистических центров в промышленном секторе, а также описанию практики непосредственного создания логистического центра с использованием цифровых технологий для эффективного управления складской логистикой. В статье изучены и систематизированы вопросы современной теории и практики комплексного развития производственных систем на основе логистических решений, а также исследований, непосредственно связанных с организацией производства и эксплуатацией холодильной техники, в том числе с применением методов и технологий бережливого производства; представлены и охарактеризованы роль и значение логистического центра для комплексного развития производства бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования на предприятии; описаны особенности интеграции применяемых в производстве и логистическом центре цифровых технологий и их влияние на связи внутри действующей системы организации производства. На АО «ПОЗиС» реализован стратегический проект по строительству нового логистического центра, предусматривающий целый комплекс организационно-технических решений, направленных на повышение производительности, условий труда, а главным образом, на то, чтобы осуществить рывок в развитии производственной системы. Логистический центр позволил предприятию снять обостряющиеся с учетом роста производства проблемы, в том числе оптимизировать логистические потоки продукции и значительно сократить время погрузки холодильных приборов торговым партнерам.

Ключевые слова: логистический центр, организация производства, бережливое производство, холодильная техника, медицинское и холодильное оборудование, цифровые технологии, автоматизированный склад, WMS-система управления складом, штрих-код, SKU – номер, принцип 3-10-30.
DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-76-85
EDN: GXPMX

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рынка и постоянно растущей конкуренции, предприятиям необходимо искать новые пути совершенствования производственно-сбытовой деятельности. Рациональная производственная логистика и логистика распределения играют важную роль в оптимизации цепочек поставок, что позволяет снизить затраты, ускорить время доставки и повысить качество обслуживания клиентов.

Хасанов Радик Шавкятovich, генеральный директор АО «Производственное объединение «Завод имени Серго», кандидат экономических наук. Почетный профессор КНИТУ-КАИ.

Стяжкин Максим Николаевич, кандидат экономических наук, советник генерального директора АО «Производственное объединение «Завод имени Серго» по научно-образовательной работе, начальник центра подготовки кадров. Сафаргалиев Мансур Фуатович, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятии. Казань. E-mail: kafedra@eurkai.ru

АО «ПОЗиС» входит в контур управления холдинга «Технодинамика» Госкорпорации Ростех - управляющей организации АО «НПК «Техмаш». Компания системно реализует программу диверсификации, при этом конкурируя с ведущими зарубежными компаниями по производству бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования.

В условиях роста объемов производства возникла закономерная производственная задача снятия ограничений по пропускной способности производственной системы и безукоризненного обеспечения качества растущих объемов реализуемой холодильной техники. Для этого на предприятии было принято решение по созданию современного логистического центра для хранения готовой холодильной продукции, оснащённого самыми эффективными средствами хранения, комплектования и отгрузки.

При формировании и реализации проекта потребовалось изучить теорию вопроса, а также опыт создания аналогичных логистических

центров на других предприятиях. Анализ опыта показал, что данная практика требует развития некоторых аспектов организации процесса обоснования необходимости логистического центра и определении его роли в комплексном развитии производственной системы промышленного предприятия.

В связи с этим, целью статьи являлось исследование теоретико-практических аспектов создания логистических центров в промышленном секторе, а также описание практики непосредственного создания логистического центра с использованием цифровых технологий для эффективного управления складской логистикой.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

Исследовать вопросы современной теории и практики комплексного развития производственных систем на основе логистических решений, а также исследований, непосредственно связанных с организацией производства и эксплуатацией холодильной техники, в том числе с применением методов и технологий бережливого производства.

Представить роль и значение логистического центра для комплексного развития производства бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования на предприятии.

Описать особенности интеграции применяемых в производстве и логистическом центре цифровых технологий и их влияние на связи внутри системы организации производства предприятия.

АНАЛИЗ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Исследование научных задач комплексного развития производственных систем на основе логистических решений осуществляли различные ученые. Так, Харитонов Д.В. в своем обширном научном исследовании представил оригинальный логистический взгляд на управление производством предприятия оборонно-промышленного комплекса, заключающийся в выработке эффективных принципов построения эффективной логистической системы, обосновании направлений развития логистической системы предприятия ОПК, а также в апробации инструментов логистизации наукоемкого производства [1]. Научно-практический интерес представляет описанная Курносовой О.А. практика применения объемного подхода к решению стратегических задач организации производства в виде «Модели логистического куба», направленная на развитие системы логистиче-

ского сервиса на промышленных предприятиях. Суть модели в возможности формализации для определения эффектов логистического сервиса, что позволяет принимать обоснованные решения в сфере логистики производства и распределения [2]. Коллектив ученых в составе А. В. Яковлева, Н. М. Бухонова и Р. А. Халилова рассмотрели и обосновали направления совершенствования работы логистической системы на примере Зеленодольского предприятия по производству фанеры. Суть предложений авторов сводится к цифровизации логистических процессов на предприятии [3]. В.Р. Гладкий на примере логистических центров подробно исследовал процесс и факторы создания добавленной ценности в логистических цепях, применив для этого собственные экономико-математические модели и организационно-экономический механизм, основанные на расширении функциональной структуры логистических центров [4]. Стратегический подход к снижению логистических затрат применили представители Донбасского технического института Е.В. Кобзева и М.С. Еременко. Учеными предложены этапы формирования логистической стратегии и ее главные характеристики, а также описан порядок оптимизации данной стратегии [5]. Научные задачи рационализации концепции логистики предприятия, в частности, логистического контроллинга рассмотрел Э. А. Тиссен, предложенный им инструментарий, позволил повысить эффективность деятельности предприятия и не потерять рыночных преимуществ. Для внедрения контроллинга был рассмотрен процесс проведения логистического аудита [6]. К.А. Любарская разработала научное обеспечение анализа деятельности промышленно-логистического парка, особое внимание уделив ключевому показателю — логистическому потенциалу [7]. Логистика действительно всеобъемлющий инструмент развития производства. Так, Есипов В.Р. в своей статье представил логистические особенности конструкторского сопровождения производства, которые обеспечивают ускорение циклов разработки и применения конструкторской документации на крупном российском промышленном предприятии [8]. М. И. Наумова отмечает важность вовлечения в производство промышленных предприятий стран-участниц ЕАЭС вторичных материальных ресурсов на принципах логистики, что непосредственно влияет на производственную эффективность и несет в себе экологические эффекты [9].

Важным представляется обзор научных исследований, непосредственно связанных с производством и эксплуатацией холодильной техники. Так, интерес вызывает описанные А.А. Сироткиным научные задачи в логистике холодильной цепи, которые свидетельствуют о том,

что направления развития самой холодильной техники и систем организации производства холодильной техники должны вытягиваться из реальной потребности соответствующих рынков [10]. В то же время, систематизацию проблем и путей совершенствования холодильной техники и технологии представили И. Е. Сязин и Г. И. Касьянов, обозначив в числе главных проблему того, что значительная часть потребляемой энергии в мире потребляется холодильной техникой. Авторы обосновали важность перехода на новые технологии, в частности перехода с использования парокомпрессионных холодильных машин на энергосберегающие [11]. Ученый из Сибирского университета науки и технологий Абдуллаев М.У. в продолжение исследований И. Е. Сязина и Г. И. Касьянова рассмотрел важнейшие направления развития технологий энергоэффективности и энергосбережения в холодильной технике, предложив конкретные способы повышения энергоэффективности [12].

Непосредственно авторами задачи совершенствования производственной логистики и в целом развития производственной системы промышленного предприятия изучались в рамках различных научных исследований. Так, в одной из научных работ подробно описаны научные подходы, примененные при реализации проекта по организации единого складского пространства. В основе проекта — комплексный подход, включающий анализ проблем, разработку и внедрение мероприятий с учетом принципов логистики и бережливого производства [15]. Задача повышения эффективности производственных процессов на основе совершенствования организации внутрипроизводственной логистики, решаемая авторами данной статьи показала, что использование концепции E2E, основанной на взаимной увязке системы планирования и логистического обеспечения производственного процесса, позволяет получить и измерить синергический эффект от внедрения улучшений [16].

Особое внимание в развитии производственной логистики индустриальных объектов уделяется учеными методам и технологиям бережливого производства, которые появившись в японской промышленности, распространились по всему миру, в том числе хорошо зарекомендовали себя на российских предприятиях. Так, коллектив авторов в составе А.В. Чуваева, Е. С. Королькова и С. В. Дворецкого исследовали вопросы повышения производительности труда в условиях дефицита инвестиций, рассмотрев возможность применения управленческих решений, включая подходы бережливого производства [13]. Практика использования бережливого производства непосредственно в деятельности логистического центра крупного предприятия

подробно описана в научной статье молодых исследователей из Южно-Уральского государственного университета, которые в составе научного коллектива сформулировали принципы организации бережливого производства в логистическом комплексе, а также направления возможных улучшений для логистических центров. На примере функционирующего логистического центра проведено исследование ключевых процессов с использованием картирования, наблюдения и хронометражей. На основе этих данных были выработаны рекомендации, которые повысили производительность логистического центра [14]. Ученые П.М. Семичев и С.А. Уваров обобщили зарубежный опыт реализации промышленной логистики, рассмотрев процесс создания системы производственных процессов, соответствующей требованиям современной российской экономики, в том числе в ОПК. Кроме того, ученые предоставили инструментарий для унификации производственных процессов с оптимизацией системы производственного планирования [17]. В. А. Вартанянц и Я. Е. Парфенова представили и обосновали направления развития в организации складской логистики с использованием технологий бережливого производства [18].

Важно отметить, что на АО «ПОЗиС» имеется значительный опыт применения инструментов и технологий бережливого производства. В структуре предприятия успешно функционирует учебный центр — «Центр подготовки кадров POZIS», который реализует программы дополнительного образования для сотрудников промышленных предприятий и других организаций, ежегодно обучая сотни своих сотрудников и сторонних для предприятия специалистов.

Несмотря на значительный научный интерес к вопросам комплексного развития производственных систем на основе логистических решений, в том числе непосредственно связанных с производством и эксплуатацией холодильной техники, а также неуклонного роста качества научных разработок в области совершенствования логистики индустриальных объектов с использованием методов и технологий бережливого производства, авторы считают, в том числе на основе результатов собственных исследований в вышеуказанных сферах, что в современных условиях научные задачи определения роли и оценки эффектов создания логистических центров на российских крупных промышленных объектах полностью не решена. В частности, требуется создание организационных аспектов обоснования создания логистических центров, в том числе: обоснование роли и значения логистического центра системного развития производственной системы промышленного предприятия, охарактеризовать

особенности интеграции применяемых в производстве и логистическом центре цифровых технологий.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЫТОВОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И МЕДИЦИНСКОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ежегодно, в сотрудничестве с АО «Российский экспортный центр» АО «ПОЗИС» увеличивает объемы экспорта бытовой и медицинской холодильной техники. Увеличение объемов производства потребовало от руководства предприятия принять системные меры по совершенствованию производственной системы.

В связи с этим на предприятии в сотрудничестве с Фондом развития промышленности (ФРП) и АО АКБ «Новикомбанк» была разработана масштабная инвестпрограмма «Комплексное развитие производства бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования и прогрессивных технологий», которая утверждена Госкорпорацией Ростех. При разработке данного документа наиболее остро стояли следующие задачи — обеспечение эффективной организации хранения готовой продукции и ускорение процессов отгрузки покупателям.

Для решения выше указанных критически важных для предприятия задач было принято решение в рамках инвестпрограммы реализовать стратегический проект по строительству нового логистического центра, который в настоящее время построен и успешно функционирует.

Это современный складской комплекс площадью более 15 тысяч кв.м., который позволяет хранить на единой площадке одновременно более 40 тысяч единиц готовой продукции - холодильной техники, в том числе бытового и медицинского назначения.

Данный проект позволил оптимизировать логистические потоки продукции, что обеспечило значительное сокращение времени погрузки холодильных приборов торговым партнерам. Рациональное использование погрузочной техники и современного складского оборудования позволило снизить эксплуатационные расходы.

В рамках нового склада холодильная бытовая и медицинская техника доставляется с конвейера на склад в автоматизированную зону разгрузки. До сих пор компания хранила выпущенную с конвейера технику в разных местах, что приводило к существенным транспортным расходам при ее отгрузке дистрибьюторам.

Ввод в эксплуатацию логистического центра обеспечил увеличение выпуска высококачественной, конкурентоспособной гражданской продукции, активное продвижение бренда POZIS, как на отечественном, так и зарубежном рынках крупной бытовой техники. Благодаря техническому перевооружению производства, внедрению новейших наукоемких технологий, в сотрудничестве с ФРП и опорным банком ГК Ростех «Новикомбанк» обеспечен существенный рост объемов производства медицинской техники.

Строительство логистического центра осуществлялось на земельном участке площадью 17 800 кв.м., являющемся собственностью АО «ПОЗИС». АО «Казанский Гипрониавиапром»



Рис. 1 — Логистический центр: обновлённый склад готовой продукции АО «ПОЗИС»

осуществлял проектирование объекта с учетом действующих норм, правил действующего законодательства и необходимости уменьшения площади склада, для обеспечения подъездных путей, площадок разворота грузовой техники, противопожарных объездных дорог вокруг корпуса склада. Расположение инфраструктуры инженерного обеспечения (станция пожаротушения, блочная-модульная котельная, трансформаторная подстанция) являлось проектным решением.

Проектирование и строительство здания (контрольно-пропускного пункта) КПП уменьшило транспортное «плечо» грузовой техники, приезжающей за продукцией, хранящейся на складе. Проезд техники через существующее КПП по территории предприятия не обеспечивался радиусами разворотов длинномерных грузовиков и, как следствие, была необходима реконструкция автомобильных дорог внутри предприятия. Проезд через существующее на тот момент КПП сопровождался более длительным ожиданием водителей т.к. данное КПП осуществляло проезд и досмотр всей техники, приезжающей на АО «ПОЗиС» и обеспечивающей производственную деятельность предприятия. Проектное КПП обеспечивает заезд грузовой техники со специальной стоянки для грузовиков, необходимой для безопасной парковки и маневрирования при заезде, выезде и ожидании своей очереди на погрузку.

Автоматический конвейер подачи готовой продукции на склад и зона хранения готовой продукции представлены на рисунке 2.



Рис. 2 – Автоматический конвейер подачи готовой продукции на склад и зона хранения готовой продукции

Таким образом, была достигнута цель проекта, заключающаяся в оптимизации логистических потоков за счет консолидации рассредоточенных складских площадей на территории предприятия путем строительства нового склада холодильной техники вместимостью не менее 40 тыс. шт., а также нового здания контрольно-пропускного пункта в непосредственной близости от нового склада холодильной техники.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

Ключевым преимуществом нового логистического центра является использование цифровой системы управления складом (WMS системы управления складом). Она позволяет регулировать технологические операции таких процессов, как прием, обработка и отгрузка продукции, но главное упорядочивать работу персонала на различных участках и эффективно распределять сферу ответственности. Таким образом, система полностью исключает возможность ошибочного размещения груза или неправильного комплектования заказа.

Первым участком, где осуществляется нанесение на изделие (в дальнейшем – холодильник) штрих-кода, является участок вакуумирования: на заднюю отбуртовку наружного шкафа холодильного прибора клеится «технологический» штрих-код, который несет в себе информацию по наименованию изделия (его модели) и типу мотор-компрессора. Это делается для того, чтобы иметь информацию по количеству произведенных холодильников, которые поступили на испытательную станцию.

Далее, после испытательной станции, за исключением случаев, когда холодильник имеет замечания и/или неисправность/дефект, холодильнику присваивается уникальный «заводской» SKU – номер, на мотор-компрессор холодильника клеится штрих-код, который в дальнейшем будет привязан к той или иной бригаде, упаковавшей его и отпра-

вившей по конвейеру на склад готовой продукции.

Во внутренний шкаф холодильника клеится этикетка, на которой указано полное наименование (модель), вариант исполнения (цвет/конструктивные особенности), срок службы и другая дополнительная информация. На данной этикетке печатается только «заводской» номер SKU, без штрих-кода, т.к. сканирование последнего в собранном холодильнике нецелесообразно.

При упаковывании холодильника, на гофрокороб клеится «упаковочный ярлык» - этикетка, на которой продублирована вся информация по холодильнику (модель, цвет и т.д.) и нанесен штрих-код, просканировав который, фиксируется завершающая операция на производственном конвейере и производится учет в информационной системе как «+1 шт. готовой продукции произведено цехом»

Далее, по конвейеру, холодильник поступает на склад готовой продукции, где, в свою очередь, в автоматизированном режиме ведется круглосуточное сканирование штрих кода на «упаковочном ярлыке», что позволяет складу аккумулировать информацию о том, что поступило из производства и в каком количестве.

В момент отгрузки холодильников, для дальнейшей транспортировки их контрагенту или конечному потребителю производится сканирование «упаковочного ярлыка» с целью учета оставшейся готовой продукции на складе, а также с целью подтверждения выполнения заявок/заказов исходящих от заводоуправления (маркетинговый отдел, плановый отдел).

В рамках производства холодильной продукции и торгово-медицинского оборудования функционирует информационная система ИС «Система штрихкодирования Маркет». Первое время программное обеспечение функционировало без каких-либо дополнений и доработок, но через некоторое время специалистам компании пришлось адаптировать ее под существующие потребности рынка и условия производства, добавляя дополнительные опции, пакеты, функции. Разработано дополнение к данной ИС по отражению динамики производства, плана, оставшегося количества холодильников для производства в первую и вторую смену. Все эти данные выводятся на андон-табло, таким образом, при проведении плановых ежедневных совещаний и внеплановых собраний вся актуальная информация отражается на экране. Таким образом, на предприятии приблизились к выполнению принципа 3-10-30 (за три секунды понять ситуацию на производственных участках, за 10 секунд понять причину отклонений при наличии таковых, за 30 секунд принять оптимизационные решения для выравнивания производственного цикла).

Данная система дорабатывается систематически, в том числе в рамках оптимизации производственной системы POZIS в целом. Система лаконично вписывается в общую ИС компании, что позволяет коммуницировать всем структурным подразделениям предприятия, получая и обмениваясь необходимыми данными.

Таким образом, в рамках производства остается функционировать ИС «Система штрихкодирования Маркет», которая отслеживает этапы

«рождения» холодильной продукции и передачу его на склад, а на выходе происходит передача готовой продукции из данной системы в систему WMS, которая охватывает склады готовой продукции и склады хранения основных позиций ТМЦ.

Информационные технологии, системы учета и контроля на производстве не стоят на месте. Поэтому и компания POZIS регулярно ведет работу по внедрению новых систем штрих-кодирования, преследуя разные друг от друга цели, но в совокупности приводящие к самой главной – это производство качественной, конкурентоспособной продукции, в условиях, позволяющих максимально минимизировать затраты и потери, тем самым давая возможность выводить на рынок продукт в ценовом и, главное, качественном диапазоне, не имеющем аналогов.

В настоящее время, ведутся работы по внедрению идентификации сотрудников, выполняющих ключевые операции с холодильным прибором. Это позволит, в случае выявления какого-либо несоответствия/дефекта, в кратчайшие сроки определить лица, участвовавшие в производстве отдельного холодильника и принять необходимые меры по выявлению причины возникновения ненадлежащего состояния/вида готовой продукции и, как следствие, оперативно провести работу по предотвращению возникновения в дальнейшем подобных ситуаций.

На предприятии POZIS основным приоритетом является не только получение выгоды от реализации товара, но достижение положительного результата от повседневного использования продукции конечными потребителями, иными словами – клиентоориентированность. И поэтому любые направления оптимизации и инновации, в рамках компании, ориентированы на эффективное достижение главной цели – производить конкурентоспособный по качеству и доступный по цене продукт.

ВЛИЯНИЕ ВВОДА ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА НА НЕКОТОРЫЕ СВЯЗИ ВНУТРИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА БЫТОВОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И МЕДИЦИНСКОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ввод логистического центра и современно-го программного обеспечения на предприятии оказали существенное влияние на связи внутри действующей системы организации производства. Следует отметить, что предприятие стремится и комплексно решает вопросы по переводу от выталкивающей «Push production» системы к вытягивающей «Pull production», а также снятию ограничений по пропускной спо-

способности производственной систем «POZIS».

Необходимо отметить, что ранее склад накладывал ограничения на возможность принятия крупных заказов, планирование производства, непосредственное изготовление холодильной продукции и даже на процесс отгрузки. Это было связано с тем, что склад был разбросан по 22 точкам, располагавшимся в различных местах предприятия. Склады не были крупными и не вмещали большие объемы продукции. В связи с этим, нередко предприятию приходилось идти на потери и ставить ограничения на объемы заказов. Вместе с этим, потери несли транспортные компании, осуществлявшие доставку продукции в распределительные центры ввиду сложностей по загрузке из разных точек. Простой грузовой техники — значительные затраты покупателей. Существовала большая сложность организации точного учёта на 22 складах. Склад и производство фактически выступали в качестве ограничителей производственной системы и не позволяли принимать большое количество заказов (Рис. 3).

В представлении авторов производственная система должна быть настроена таким образом, чтобы ее пропускная способность могла обеспечивать приём и быструю обработку больших заказов. Укрупненное представление связей внутри системы организации производства после ввода логистического центра представлено на рисунке 4.

Ввод логистического центра позволил снять ограничение и обеспечить повышенную пропускную способность производственной системы предприятия. Кроме того, использование со-

временного программного продукта обеспечило визуализацию стояния склада и повысило готовность предприятия принимать большие заказы оперативно отгружать готовую продукцию. Важно отметить, что спрос на холодильную продукцию имеет сезонный характер. Логистический центр позволяет формировать задел и быстро обеспечивать производителей качественной холодильной техникой по их запросу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большинство российских крупных промышленных предприятий испытывает кризис роста. Как правило, наиболее обостряются проблемы обеспечения эффективной организации производства, повышении операционной эффективности, организации хранения готовой продукции и ускорения процессов отгрузки.

В качестве системного решения вышеуказанных проблем на АО «ПОЗИС» принято простое, но важное для всей производственной системы предприятия решение - реализовать стратегический проект по строительству нового логистического центра. Проект реализован в сотрудничестве с Фондом развития промышленности (ФРП) и АО АКБ «Новикомбанком». Проект стал составной частью инвестпрограммы «Комплексное развитие производства бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования и прогрессивных технологий», утверждённой Госкорпорацией Ростех.

В рамках инвестпрограммы предприятием реализован целый комплекс организационно-технических решений, направленных на повы-

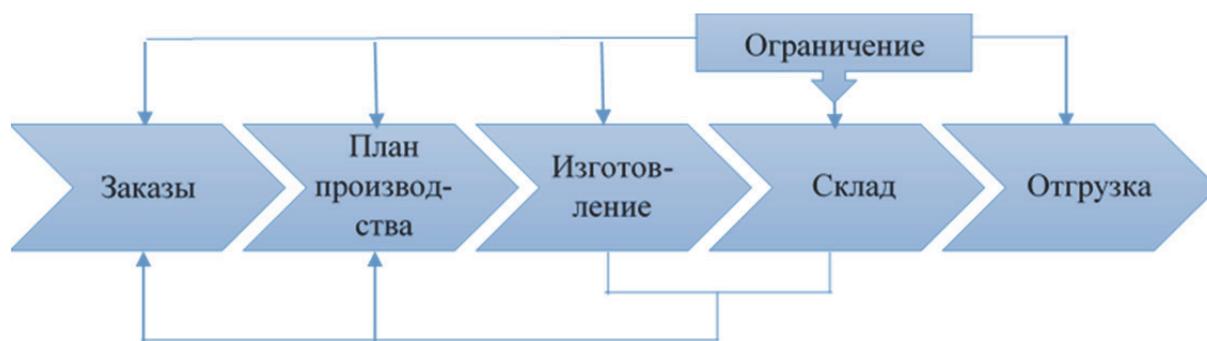


Рис. 3 — Укрупненное представление связей внутри системы организации производства до ввода логистического центра



Рис. 4 — Укрупненное представление связей внутри системы организации производства после ввода логистического центра

шение производительности, улучшение условий труда, а главным образом, на то, чтобы осуществить рывок в развитии производственной системы POZIS. Логистический центр в наибольшей степени позволил предприятию снять обостряющиеся с учетом роста производства проблемы, в том числе оптимизировать логистические потоки продукции и значительно сократить время погрузки холодильных приборов торговым партнерам.

Применение WMS-системы управления складом позволило отрегулировать технологические операции таких процессов, как прием, обработка и отгрузка продукции, а также упорядочивать работу персонала на различных участках и эффективно распределить сферу ответственности. Система полностью исключает возможность ошибочного размещения груза или неправильного комплектования заказа. Удалось произвести интеграцию систем управления производством и логистического склада. Система штрихкодирования отслеживает этапы «рождения» холодильной продукции и передачу его на склад, а на выходе происходит передача готовой продукции из данной системы в систему WMS, которая охватывает склады готовой продукции и склады хранения основных позиций ТМЦ.

Показано, что ввод логистического центра оказал влияние на связи внутри действующей системы организации производства бытовой холодильной техники и медицинского холодильного оборудования на предприятии — сняты некоторые ограничения и повысилась пропускная способность производственной системы.

При формировании инвестпрограммы и создании логистического центра на предприятии ключевой целью являлось не только получение выгоды от реализации товаров, но эффективное достижение положительного эффекта от повседневного использования продукции конечными потребителями, иными словами – клиентоориентированность. Таким образом, любая оптимизация и инновации направлены на достижение главной цели – производить достойный по качеству и конкурентоспособный по цене продукт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харитонов, Д.В. Логистический взгляд на управление производством предприятия оборонно-промышленного комплекса / Д. В. Харитонов // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок : сборник статей IV международной научно-практической конференции, Казань, 20–22 сентября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 200-202. – EDN IMOVBN.
2. Курносова, О.А. «Модель логистического куба» в стратегическом управлении системой логистического сервиса на промышленных предприятиях / О. А. Курносова // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы IV Международной научной конференции, Донецк, 29–31 октября 2019 года / Под общей редакцией С.В. Беспаловой. Том 3. Часть 2. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2019. – С. 284-286. – EDN SHNHIV.
3. Яковлев, А.В. Основные направления совершенствования работы логистической системы на примере предприятия по производству фанеры ПАО «ЗФЗ» / А.В. Яковлев, Н. М. Бухонова, Р. А. Халилов // Повышение эффективности управления устойчивым развитием лесопромышленного комплекса : Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г. Ф. Морозова, Воронеж, 15–16 октября 2020 года / Редакция: Е.А. Яковлева [и др.]. – Воронеж: Издательство «Знание-М», 2020. – С. 35-40. – DOI 10.38006/907345-73-7.2020.35.40. – EDN MACIVQ.
4. Гладкий, В.Р. Формирование добавленной ценности в транспортно-логистических цепях (на примере логистических центров) / В. Р. Гладкий // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2020. – № 1. – С. 34-39. – EDN LJEYXT.
5. Кобзева, Е.В. Разработка логистической стратегии предприятия, направленной на снижение логистических затрат / Е. В. Кобзева, М. С. Еременко // Экономический вестник Донбасского государственного технического института. – 2021. – № 10. – С. 65-71. – EDN LRMQQQ.
6. Тиссен, Э.А. Технология проведения логистического аудита при внедрении концепции логистического контроллинга на предприятии / Э. А. Тиссен // Актуальные проблемы науки: взгляд студентов : Материалы Всероссийской с международным участием студенческой научной конференции. В 2-х частях, Санкт-Петербург, 18 января 2023 года / Отв. редактор О.В. Кублицкая. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2023. – С. 210-212. – EDN WPIHEK.
7. Любарская, К.А. Анализ логистического потенциала предприятия на примере АО «Управляющая компания «Промышленно-логистический парк» / К. А. Любарская // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки : сборник статей по материалам LXXII студенческой международной научно-практической конференции. Том № 12 (72) : Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2018. – С. 35-41. – EDN VQLVGE.
8. Есипов, В.Р. Логистика организации конструкторского сопровождения производства на предприятии оборонно-промышленного комплекса / В. Р. Есипов // Инновационные технологии и технические средства специального назначения : Труды одиннадцатой общероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15–16 ноября 2018 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2019. – С. 170-172. – EDN CYVVJP.
9. Наумова, М.И. Организация вовлечения в производство промышленных предприятий стран-участниц ЕАЭС вторичных материальных ресурсов на принципах логистики / М. И. Наумова // Евразийская экономическая интеграция: по-

- тенциал и ресурсы развития : сборник тезисов конкурсных работ участников IV Международного конкурса на лучшую научную работу среди молодых ученых. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2017. – С. 133-138. – EDN YQOSMP.
10. Сироткин, А.А. Логистика холодильной цепи / А. А. Сироткин // Наука и образование: достижения и перспективы : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 21 декабря 2023 года. – Самара - Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2023. – С. 25-30. – EDN QTZKTL.
 11. Сязин, И.Е. Современные проблемы и пути совершенствования холодильной техники и технологии / И. Е. Сязин, Г. И. Касьянов // Холодильная техника. – 2018. – № 4. – С. 50-51. – EDN XRGRZJ.
 12. Абдуллаев, М.У. Актуальные направления развития технологий энергоэффективности и энергосбережения в холодильной технике / М. У. Абдуллаев // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований : Материалы III Международной научно-практической конференции, Саратов, 10 сентября 2020 года. – Саратов: НОО «Цифровая наука», 2020. – С. 8-10. – EDN NAQJVI.
 13. Чуваев, А.В. Применимость подходов бережливого производства на предприятии по производству металлических дверей / А. В. Чуваев, Е. С. Королькова, С. В. Дворецкий // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 7(108). – С. 855-862. – EDN FFPTSW.
 14. Внедрение бережливого производства для повышения производительности логистического центра / М. А. Александрова, К. В. Антонов, А. А. Березин [и др.] // Молодой исследователь : материалы 9-й научной выставки-конференции научно-технических и творческих работ студентов, Челябинск, 18–19 мая 2022 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – С. 117-125. – EDN ZEIZXY.
 15. Хасанов, Р.Ш. Реализация проекта по организации единого складского пространства на основе принципов логистики и инструментов бережливого производства / Р. Ш. Хасанов, М. Н. Стяжкин, М. Ф. Сафаргалиев, И. В. Морева // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2023. – Т. 79, № 1. – С. 70-77. – EDN WHIBGS.
 16. Хасанов, Р.Ш. Современные подходы к организации внутрипроизводственной логистики как основа повышения эффективности производственных процессов / Р. Ш. Хасанов, М. Н. Стяжкин, М. Ф. Сафаргалиев, И. В. Морева // Инновации в менеджменте. – 2023. – № 4(38). – С. 58-67. – EDN NAZBDW.
 17. Григорьев, М.Н. Промышленная логистика: зарубежная практика организации производства в интересах отечественного ОПК : Учебник. Много-томное издание / М. Н. Григорьев, П. М. Семичев, С. А. Уваров. Том I. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2019. – 139 с. – ISBN 978-5-7310-0000-0. – EDN HBKRQU.
 18. Вартапянц, В.А. Бережливое производство в организации складской логистики / В. А. Вартапянц, Я. Е. Парфенова // Флагман науки. – 2024. – № 5(16). – С. 748-750. – EDN GEIXGS.

ON THE ROLE OF THE LOGISTICS CENTER IN THE COMPREHENSIVE DEVELOPMENT AND DIGITALIZATION OF PRODUCTION OF HOUSEHOLD REFRIGERATION EQUIPMENT AND MEDICAL REFRIGERATION EQUIPMENT

© 2024 R.Sh.Khasanov¹, M.N. Styazhkin¹, M.F. Safargaliev²

¹Joint Stock Company “Production Association “Plant named after Sergo” (JSC “POZIS”, Zelenodolsk, Russia
²Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan, Russia

The article is devoted to the study of theoretical and practical aspects of creating logistics centers in the industrial sector, as well as a description of the practice of directly creating a logistics center using digital technologies for effective management of warehouse logistics. The article studies and systematizes the issues of modern theory and practice of integrated development of production systems based on logistics solutions, as well as research directly related to the organization of production and operation of refrigeration equipment, including the use of lean manufacturing methods and technologies; presents and characterizes the role and importance of a logistics center for the integrated development of the production of household refrigeration equipment and medical refrigeration equipment at the enterprise; describes the features of the integration of digital technologies used in production and the logistics center and their impact on the connections within the existing production organization system. A strategic project for the construction of a new logistics center has been implemented at POZIS JSC, providing for a whole range of organizational and technical solutions aimed at increasing productivity, working conditions, and, most importantly, at making a breakthrough in the development of the production system. The logistics center allowed the company to solve problems that were becoming more acute given the growth in production, including optimizing the logistics flows of products and significantly reducing the time it takes to load refrigeration equipment to trading partners.

Keywords: logistics center, production organization, lean manufacturing, refrigeration equipment, medical and refrigeration equipment, digital technologies, automated warehouse, WMS warehouse management system, barcode, SKU number, 3-10-30 principle.

DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-6-76-85

EDN: GXPAMX

REFERENCES

1. *Haritonov, D.V.* Logisticheskij vzglyad na upravlenie proizvodstvom predpriyatiya oboronno-promyshlennogo kompleksa / D. V. Haritonov // Tendencii razvitiya logistiki i upravleniya cepyami postavok : sbornik statej IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kazan', 20–22 sentyabrya 2023 goda. – Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2023. – S. 200–202. – EDN IMOBBH.
2. *Kurnosova, O.A.* «Model logisticheskogo kuba» v strategicheskom upravlenii sistemoy logisticheskogo servisa na promyshlennyh predpriyatiyah / O. A. Kurnosova // Doneckie chteniya 2019: obrazovanie, nauka, innovacii, kul'tura i vyzovy sovremennosti : Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Doneck, 29–31 oktyabrya 2019 goda / Pod obshchej redakciej S.V. Bupalovoj. Tom 3. Chast' 2. – Doneck: Doneckij nacionalnyj universitet, 2019. – S. 284–286. – EDN SHNHIB.
3. *Yakovlev, A.V.* Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya raboty logisticheskoy sistemy na primere predpriyatiya po proizvodstvu fanery PAO «ZFZ» / A. V. Yakovlev, N. M. Buhonova, R. A. Halilov // Povyshenie effektivnosti upravleniya ustojchivym razvitiem lesopromyshlennogo kompleksa : Materialy Vserossijskoy nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu Voronezhskogo gosudarstvennogo lesotekhnicheskogo universiteta imeni G. F. Morozova, Voronezh, 15–16 oktyabrya 2020 goda / Redkollegiya: E.A. Yakovleva [i dr.]. – Voronezh: Izdatel'stvo «Znanie-M», 2020. – S. 35–40. – DOI 10.38006/907345-73-7.2020.35.40. – EDN MACIVQ.
4. *Gladkij, V.R.* Formirovanie dobavlennoj cennosti v transportno-logisticheskikh cepyah (na primere logisticheskikh centrov) / V. R. Gladkij // RISK: Resursy, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya. – 2020. – № 1. – S. 34–39. – EDN LJEYXT.
5. *Kobzeva, E. V.* Razrabotka logisticheskoy strategii predpriyatiya, napravlennoj na snizhenie logisticheskikh zatrat / E. V. Kobzeva, M. S. Eremenko // Ekonomicheskij vestnik Donbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo instituta. – 2021. – № 10. – S. 65–71. – EDN LRMQOQ.
6. *Tissen, E.A.* Tekhnologiya provedeniya logisticheskogo audita pri vnedrenii koncepcii logisticheskogo kontrollinga na predpriyatii / E. A. Tissen // Aktualnye problemy nauki: vzglyad studentov : Materialy Vserossijskoy s mezhdunarodnym uchastiem studencheskoy nauchnoj konferencii. V 2-h chastyakh, Sankt-Peterburg, 18 yanvarya 2023 goda / Otv. redaktor O.V. Kublickaya. Tom Chast' 2. – Sankt-Peterburg: Leningradskij gosudarstvennyj universitet imeni A.S. Pushkina, 2023. – S. 210–212. – EDN WPIHEK.
7. *Lyubarskaya, K.A.* Analiz logisticheskogo potentsiala predpriyatiya na primere AO «Upravlyayushchaya kompaniya «Promyshlenno-logisticheskij park» / K. A. Lyubarskaya // Nauchnoe soobshchestvo studentov XXI stoletiya. Ekonomicheskie nauki : sbornik statej po materialam LXXII studencheskoy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Tom № 12 (72) : Associaciya nauchnyh sotrudnikov «Sibirskaya akademicheskaya kniga», 2018. – S. 35–41. – EDN VQLVGE.
8. *Esipov, V.R.* Logistika organizacii konstruktorskogo soprovozhdeniya proizvodstva na predpriyatii oboronno-promyshlennogo kompleksa / V. R. Esipov // Innovacionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva special'nogo naznacheniya : Trudy odinnadcatoy obshcherossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii, Sankt-Peterburg, 15–16 noyabrya 2018 goda. Tom 1. – Sankt-Peterburg: Baltijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet «Voenmekh», 2019. – S. 170–172. – EDN CYVVJP.
9. *Naumova, M.I.* Organizaciya vovlecheniya v proizvodstvo promyshlennyh predpriyatij stran-uchastnic EAES vtorichnyh material'nyh resursov na principah logistiki / M. I. Naumova // Evrazijskaya ekonomicheskaya integraciya: potencial i resursy razvitiya : sbornik tezisov konkursnyh rabot uchastnikov IV Mezhdunarodnogo konkursa na luchshuyu nauchnyuyu rabotu sredi molodyh uchenyh. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet, 2017. – S. 133–138. – EDN YQOSMP.
10. *Sirotkin, A. A.* Logistika holodil'noj cepi / A. A. Sirotkin // Nauka i obrazovanie: dostizheniya i perspektivy : Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Saratov, 21 dekabrya 2023 goda. – Samara - Saratov: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Amirit», 2023. – S. 25–30. – EDN QTZKTL.
11. *Syazin, I. E.* Sovremennye problemy i puti sovershenstvovaniya holodil'noj tekhniki i tekhnologii / I. E. Syazin, G. I. Kas'yanov // Holodil'naya tekhnika. – 2018. – № 4. – S. 50–51. – EDN XRGRZJ.
12. *Abdullaev, M. U.* Aktual'nye napravleniya razvitiya tekhnologij energoeffektivnosti i energosberezheniya v holodil'noj tekhnike / M. U. Abdullaev // Novye impul'sy razvitiya: voprosy nauchnyh issledovaniy : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Saratov, 10 sentyabrya 2020 goda. – Saratov: NOO «Cifrovaya nauka», 2020. – S. 8–10. – EDN NAQJBI.
13. *Chuvaev, A. V.* Primenimost' podhodov berezhlivogo proizvodstva na predpriyatii po proizvodstvu metallicheskih dvurej / A. V. Chuvaev, E. S. Korol'kova, S. V. Dvoreckij // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2019. – № 7(108). – S. 855–862. – EDN FFPTSW.
14. *Vnedrenie berezhlivogo proizvodstva dlya povysheniya proizvoditel'nosti logisticheskogo centra / M. A. Aleksandrova, K. V. Antonov, A. A. Berezin [i dr.] // Molodoy issledovatel' : materialy 9-j nauchnoj vystavki-konferencii nauchno-tekhnicheskikh i tvorcheskikh rabot studentov, Chelyabinsk, 18–19 maya 2022 goda / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoy Federacii Yuzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet. – Chelyabinsk: Izdatel'skij centr YuUrGU, 2022. – S. 117–125. – EDN ZEIZXY.*
15. *Hasanov, R. Sh.* Realizaciya proekta po organizacii edinogo skladskogo prostranstva na osnove principov logistiki i instrumentov berezhlivogo proizvodstva / R. Sh. Hasanov, M. N. Styazhkin, M. F. Safargaliev, I. V. Moreva // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. A.N. Tupoleva. – 2023. – T. 79, № 1. – S. 70–77. – EDN WHIBGS.
16. *Hasanov, R. Sh.* Sovremennye podhody k organizacii vnupriproizvodstvennoj logistiki kak osnova povysheniya effektivnosti proizvodstvennyh processov / R. Sh. Hasanov, M. N. Styazhkin, M. F. Safargaliev, I. V. Moreva // Innovacii v menedzhmente. – 2023. – № 4(38). – S. 58–67. – EDN NAZBDW.
17. *Grigor'ev, M.N.* Promyshlennaya logistika: zarubezhnaya praktika organizacii proizvodstva v interesah otechestvennogo OPK : Uchebnik. Mnogotomnoe izdanie / M. N. Grigor'ev, P. M. Semichev, S. A. Uvarov. Tom I. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet, 2019. – 139 s. – ISBN 978-5-7310-0000-0. – EDN HBKRQU.
18. *Vartanyanc, V.A.* Berezhlivoe proizvodstvo v organizacii skladskoj logistiki / V. A. Vartanyanc, Ya. E. Parfenova // Flagman nauki. – 2024. – № 5(16). – S. 748–750. – EDN GEIXGS.

Radik Khasanov, General Director of JSC «Production Association «Plant named after Sergo», PhD in Economics, Honored professor of KNRТУ-KAI.

Maxim Styazhkin, PhD in Economics, Advisor to the General Director of JSC «Production Association «Plant named

after Sergo» for Science and Education, Head of Personnel Training Center.

Mansur Safargaliev, PhD in Economics, Head of the Department of Economics and Management at the Enterprise. Kazan. E-mail: kafedra@eupkai.ru