Андрей Носко,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, кафедра «Подъемно-транспортные системы», профессор, д.т.н.

Евгений Сафронов,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, аспирант

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТИПОВЫХ ПАЛЛЕТНЫХ ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СКЛАДОВ

Аннотация. Предлагаются примеры типовых интралогистических решений для паллетной механизации и автоматизации складских транспортных операций (хранение, транспортировка, накопление, поворот, подъем-опускание, загрузка-разгрузка и др.). В качестве элементной базы типовых решений используются погрузочно-разгрузочные модули российского производства. Рассмотрены особенности типовых решений и преимущества их применения.

Ключевые слова. Интралогистика, типовое решение, склад, паллетный модуль, подъемно-транспортное оборудование.

Annotation. Examples the typical intralogistics solutions for pallet mechanization and automation of warehouse transport operations are offered (storage, transportation, accumulation, turn, rise-lowering, loading-unloading, etc.). The material handling modules for pallet of the Russian production are used as element base of standard solutions. The features of standard solutions and advantages of their application was considered.

Key words. Intralogistic, standard solution, warehouse, pallet module, material handling equipment.

Введение

Планы России по импортозамещению актуализируют вопросы оснащения или переоснащения складских комплексов отечественным подъемно-транспортным оборудованием. Это связано с тем, что современный склад является предприятием, позволяющим не только хранить, но и выполнять операции по транспортировке, сортировке, упаковке, этикетировке, взвешиванию, определению габаритных размеров грузов, а также другие операции с грузами [1]. Выполнение этих операций требует серьезных технических, технологических, организационных, экономических и других мероприятий, позволяющих повысить эффективность работы склада.

Одним из основных вопросов, с которым при этом приходится сталкиваться, является правильный выбор и использование современного подъемно-транспортного оборудования. К такому оборудованию относятся конвейеры, поворотные столы и перегрузочные секции, подъемники, краны-штабелеры, ричтраки, погрузчики, а также другие машины и механизмы для работы с паллетами [2].

Особенности выполнения комплексных проектов «под ключ»

В настоящее время на российском рынке складской интралогистики имеются системные компании-интеграторы (далее интеграторы), готовые выполнить проект по подбору и оснащению склада необходимым современным оборудованием и системами управления. Такой интегратор в состоянии предложить заказчикам комплексную механизацию или автоматизацию складских интралогистических процессов «под ключ» как новых, так и требующих модернизации складов.

Первым шагом на пути такого сотрудничества заказчика и интегратора является разработка последним «Аванпроекта», или Pilot Project [3]. Основная задача «Аванпроекта», с одной стороны, – исключить излишние затраты времени и денег на детальное проектирование и расчеты, а с другой – убедить заказчика и потенциальных инвесторов в техни-

ческой возможности и экономической целесообразности реализации комплексного проекта. Кроме этого, сравнение нескольких вариантов «Аванпроекта» дает возможность выбора наилучшего.

Выбирая интегратора, заказчик рассчитывает получить от него оптимальный вариант проекта. Но это не всегда возможно, и вот почему. Как правило, интеграторы имеют долгосрочные соглашения и работают с поставщиками, выпускающими только определенные типы оборудования, которое не охватывает, да и не может охватить весь спектр требуемого заказчику оборудования при реализации комплексного проекта. Поэтому чаще всего для реализации комплексного проекта интегратор использует оборудование, с которым привык работать, а также поставщиков оборудования и систем управления, имеющих с интегратором партнерские отношения. Но о каком оптимальном варианте комплексного проекта можно говорить в этом случае?

Казавшийся для заказчика самым простым и оптимистичным вариант выбора системного интегратора, который возьмет на себя все заботы о реализации комплексного проекта, при более детальном рассмотрении уже не кажется таким привлекательным и эффективным.

Следует учесть, что развитие складского сектора экономики в России началось лишь в начале 2000-х годов, поэтому реального опыта и системного подхода, накопленного в большинстве российских компаний-интеграторов, пока явно недостаточно для эффективного подхода к реализации сложных проектов в области складской логистики [4], а привлечение зарубежных компаний стоит очень дорого.

Заказчика на стадии принятия решения по возможному проекту по-прежнему интересует стоимость проекта, сроки реализации, соответствие требованиям задания на проект, которые заказчик хочет получить как можно быстрее. К этим вопросам следует добавить еще и окупаемость проекта.

Хорошо известно, что правильность принятия решения зависит от полноты полученной информации. Готовые проектные решения, или, как их еще иногда называют, типовые решения (далее – ТР) дают заказчику такую информацию.

Актуальность типовых решений

Как показывает практика участия авторов данной статьи в реализации паллетных складских проектов в России, более 70% из них могут быть сведены к нескольким ТР или комбинациям ТР (некоторые из них представлены ниже). Такой подход актуален уже много лет [2] с научно-технической точки зрения и экономической эффективности предлагаемых решений.

В научных исследованиях кафедр подъемно-транспортного направления некоторых немецких университетов [5] (Германия является одной из наиболее развитых стран мира в области складской интралогистики) наблюдается устойчивая тенденция перехода к более эффективному использованию существующего оборудования. Прежде всего это вопросы автоматизации производственных процессов, оптимизации транспортных потоков, разработки стратегии доставки, размещения, хранения и переработки грузов на складе в целях повышения эффективности оборудования, системного подхода к выбору схем, методов и типов оборудования для транспортирования, хранения и обработки в интралогистических системах. ТР хорошо вписываются в эту тенденцию.

Следует учесть, что ТР – это, как правило, результат многолетней работы конструкторов, проектировщиков, инженеров, монтажников, эксплуатационников компании – производителя подъемно-транспортного оборудования. С точки зрения эффективности применение ТР значительно экономит время, финансовые затраты и энергию. Нередко самая простая механизация транспортно-складских работ дает значительно больший технико-экономический эффект, чем нерациональный выбор и эксплуатация сложной и дорогостоящей системы автоматизации, а также неэффективная организация этих работ, требующих использования высококвалифицированного персонала всех уровней. По данным немецких специалистов [6], доля энергозатрат на эксплуатацию крана-штабелера в автоматизированном складе мелких деталей достигает 48% от всех расходов. В работе [5] указывается, что при внедрении интралогистической системы расходы на приобретение оборудования, функционирующего до 3000 часов в год, не превышают 3% от всех расходов, в то время как эксплуатационные расходы (прежде всего на энергопотребление) такого оборудования достигают 95%.

Преимущества типовых решений

Основным отличием ТР от заказного проекта, а также его основным преимуществом является возможность заказчика самостоятельно определить возможность применения выбранного им варианта ТР к конкретным (индивидуальным) условиям и особенностям склада, строящегося или требующего модернизации. Кто лучше самого заказчика знает эти особенности и объект в целом? ТР – это «кубики» ЛЕГО, из которых заказчик может самостоятельно практически в режиме реального времени

> Как правило, интеграторы имеют долгосрочные соглашения и работают с поставщиками, выпускающими только определенные типы оборудования, которое не охватывает, да и не может охватить весь спектр требуемого заказчику оборудования при реализации комплексного проекта.

создавать необходимую ему транспортно-технологическую складскую систему и, что самое главное, получать при этом информацию о стоимости и сроках реализации проекта. При этом соответствие требованиям задания на проект заказчик может задавать и менять по своему усмотрению, а сроки окупаемости проекта при известной стоимости ТР достаточно просто рассчитать самостоятельно. В результате заказчик получает выбранный им самостоятельно вариант ТР или комбинацию ТР, включающих ориентировочную стоимость, перечень типового оборудования, сроки реализации проекта и др. Для заказчика это идеальный вариант, так как в этом случае он получает реализованное и опробованное не один раз на практике ТР, выполненное с учетом всех нормативных документов, и главной задачей интегратора в этом случае является привязка к местности выбранного заказчиком варианта.

Таким образом, разработка и реализация проекта с использованием ТР дает заказчику следующие преимущества:

- возможность сравнительной оценки выбранного им ТР «под ключ» (стоимость, сроки реализации и окупаемости, соответствие заданным требованиям) с аналогичными или другими (заказными) предложениями других интеграторов;
- возможность начать работу с интегратором или начать поиск интегратора с согласования типового комплекта оборудования и системы управления выбранного варианта ТР;
- существенное сокращение сроков проектирования;
- сокращение сроков изготовления и поставки оборудования за счет сокращения сроков его изготовления, так как на складе изготовителя всегда есть необходимый (минимальный) запас типовых комплектов оборудования;
- снижение стоимости монтажных и пуско-наладочных работ, так как ввиду использования типовых модулей и системы управления можно использовать менее квалифицированный персонал;
- сокращение эксплуатационных расходов, вызванное высокой надежностью оборудования в эксплуатации, так как используются типовые модули и система управления, прошедшие многочисленные успешные внедрения.

Примеры типовых решений и их реализация

Одной из компаний-производителей в России, предлагающих паллетные транспортные линии с поставкой «под ключ» для оснащения новых и модернизации существующих складов на базе ТР, является ЗАО «ИТЦ “КРОС”».

Предлагаются ТР паллетной механизации и автоматизации складских транспортных операций: хранение, транспортировка, накопление, поворот, подъем-опускание, загрузка-разгрузка и др. (рис. 1–3). В качестве элементной базы ТР используются погрузочно-разгрузочные модули российского производства [7]. На рис. 4 и в табл. 1 в качестве примера приведены 3D-модель и технические характеристики роликового поворотного модуля. ТР разработаны для наиболее распространенных типов паллет габаритных размеров 800×1200 и 1000×1200 мм. По своим характеристикам разработанные модули не уступают, а по некоторым – стоимости, унификации, срокам изготовления и монтажа – превосходят лучшие зарубежные аналоги.

Система управления различных вариантов ТР разработана специалис-

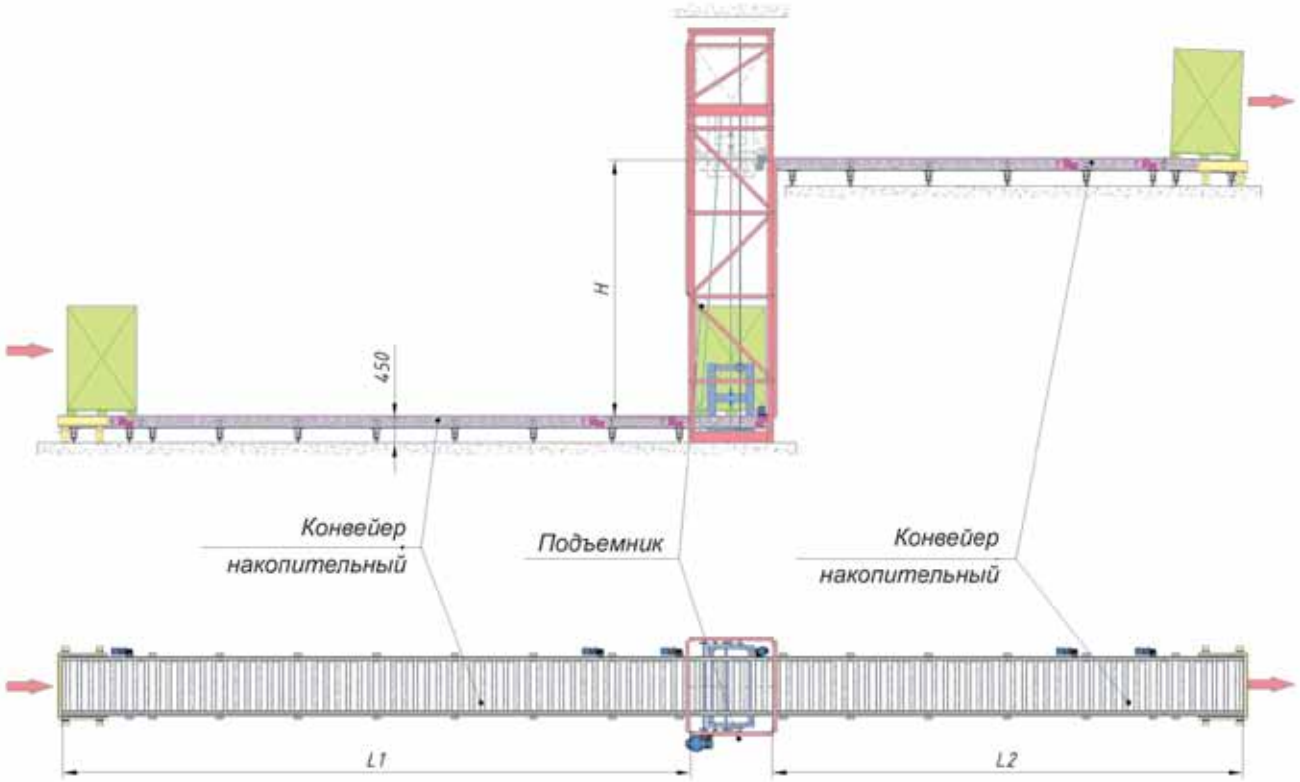
Таблица 1.
Технические характеристики роликового поворотного модуля

Технические данные		Транспортируемые грузы	
Номинальная ширина *W*, мм	мин. 874 макс. 1074	Тип	Паллеты: ГОСТ 9557-87; ГОСТ 9078-84. Металлические контейнеры: ГОСТ 14861-91
Шаг роликов *P*, мм	196		
Высота по уровню роликов *Hp*, мм	мин. 400 макс. 800		
Диаметр окружности поворота *D*, мм	мин. 1730 макс. 1860	Размеры	800 × 1200 мм 1000 × 1200 мм
Скорость транспортирования, м/с	0,2		
Время поворота на 90°, с	7	Масса	макс. 1250 кг
Мощность привода роликов, кВт	0,37		
Мощность привода механизма поворота, кВт	0,25		

тами НУЦ «Робототехника» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Для комплектации, изготовления узлов, деталей и сборки модулей используются производственные мощности ИТЦ «КРОС» в Щелковском районе Московской области. В качестве опций по запросу заказчика предлагаются устройства проверки качества паллет и габаритов грузов, взвешивания паллет с грузом, паллетоупаковщики, различные решения по возврату бракованных и пустых паллет и др.

Предлагаемые варианты ТР базируются на научно обоснованных методах и подходах оценки выбора и целесообразности использования различного подъемно-транспортного оборудования, они изначально продуманы с учетом возможных дополнений и изменений при конкретной реализации. Предлагаемые ТР постоянно совершенствуются и модифицируются по мере появления и внедре-

Рисунок 1. Типовое решение № 1



L1 и L2 – от 2,5 м
L3 – от 3 до 10 м
Скорость конвейера – 0,2 м/с
Скорость подъема – 0,5...1,0 м/с

Для передачи паллет на другой этаж (уровень) склада.
Позволяет производить накопление паллет перед подъемником и после него.

Рисунок 2. Типовое решение № 2

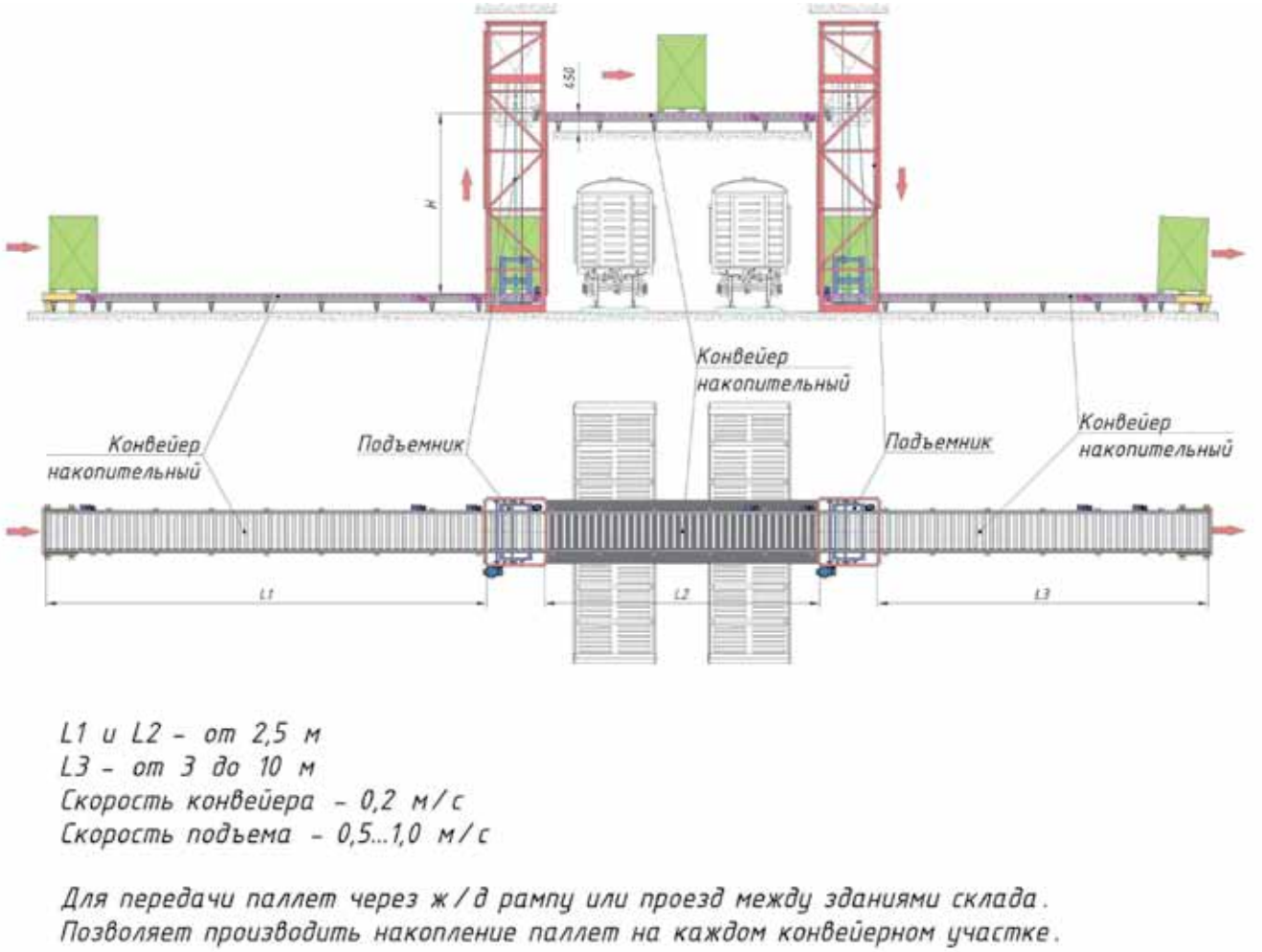


Рисунок 3. Типовое решение № 3

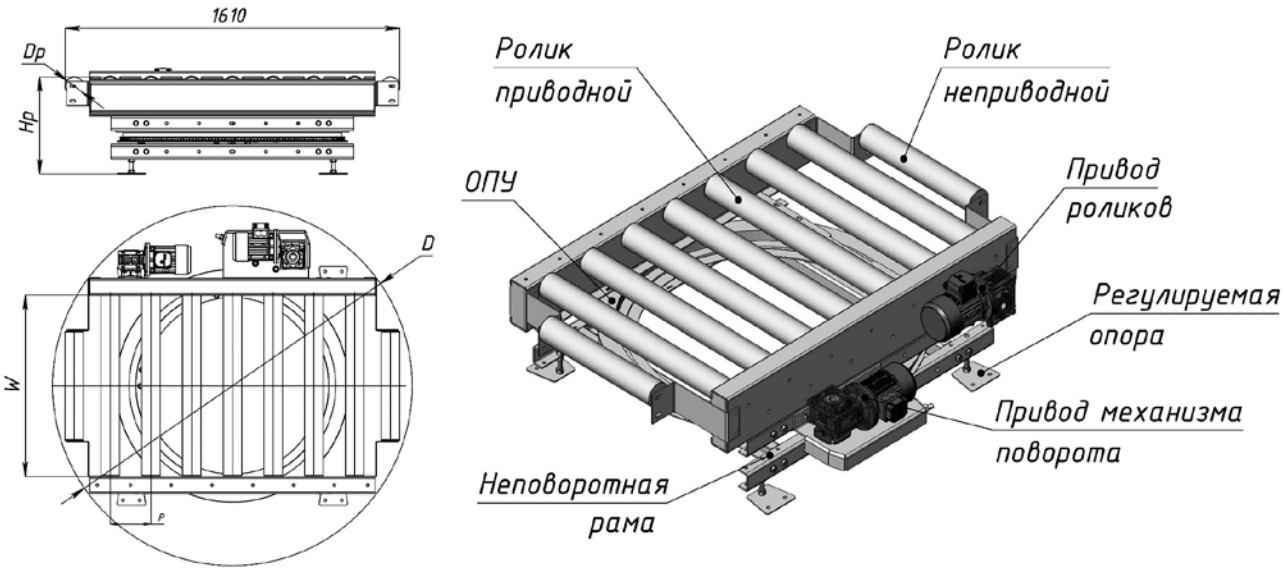


Рисунок 4. Схема роликового поворотного модуля

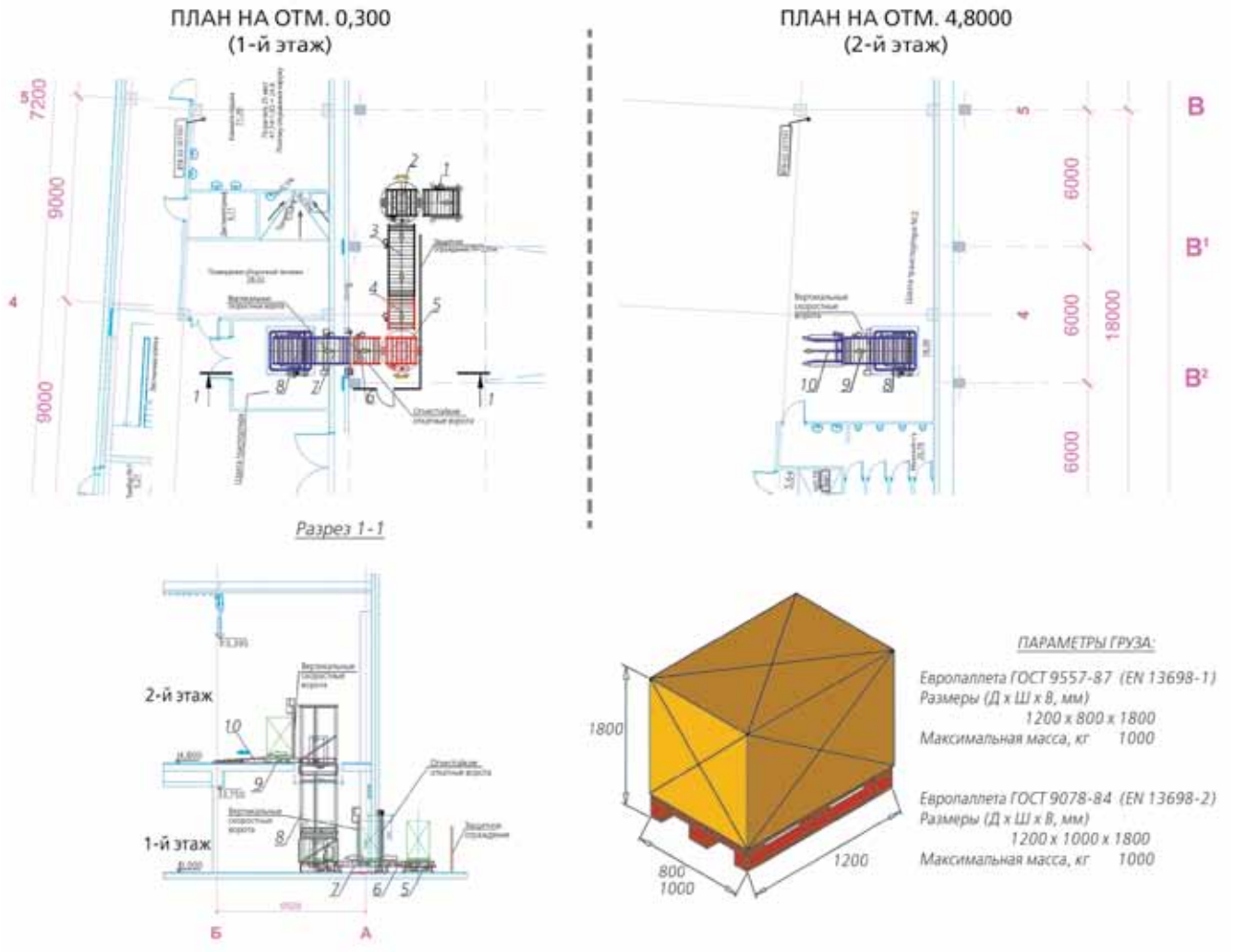


Рисунок 5. Пример реализации проекта на базе типовых решений № 1 и 2

ния новых технологий, оборудования и систем управления с повышением их функциональности и надежности.

Предлагаемые ТР позволяют в режиме онлайн на сайте www.adp-systems.ru получать заказчику интересующую информацию о стоимости и сроках их реализации, представленную в виде коммерческого предложения.

Пример реализованного проекта на базе типовых решений представлен на рис. 5 (позиции 1–3 и 4–6 – типовое решение № 1; позиции 7–10 – типовое решение № 2 выделены черным, красным и синим цветом соответственно).

Выводы

К основным преимуществам применения предлагаемых ТР относятся:

- модульный принцип построения, позволяющий изменять конфигурации выбранного решения и/или объединять несколько решений;
- сокращение сроков выполнения работ «под ключ» на 30–50%;
- минимизация затрат на эксплуатацию (в 1,5–2 раза по сравнению с азиатскими и европейскими производителями и поставщиками оборудования соответственно);
- гарантированное качество выбранного варианта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зуев В.А. Проблемы организации современных складских комплексов // Подъемно-транспортное дело. – 2012. – № 1. – С. 20–21.
2. Ивашков И.И. О концептуальном подходе в решении важнейшей народно-хозяйственной проблемы // Подъемно-транспортная техника и склады. – 1990. – №4. – С. 8–10.
3. http://www.logistical.ru/docs/LogisticsHelp/Pilot_Project.html.
4. Зачинский В. Особенности развития российского рынка складской логистики // Логистика. – 2015. – № 8. – С. 52–53.
5. Гнездилов С.Г. Современное состояние научно-исследовательской работы в области подъемно-транспортного оборудования в вузах Германии // Механизация строительства. – 2013. – № 8 (830). – С. 35–39.
6. Günthner W.A., Tenerowicz P. Von der Fördertechnik zur Logistik // Hebezeuge Fördermittel. – 2007. – Bd. 9. – S. 432–433.
7. Носко А.Л., Сафронов Е.В., Потапов В.А. Система паллетных модулей для складской интралогистики // Вестник машиностроения. – 2016. – № 11 (2). – С. 92–96.