
РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ СКЛАДСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ**В.А. Зуев (Москва)**

Разработав несколько десятков логистических концепций складских и производственных комплексов, можно провести анализ полученных результатов: обозначить наиболее востребованные направления, особенности выполнения работ, влияющие факторы, проблемы, а также отметить некоторые типичные ошибки заказчиков, которые часто значительно осложняют решение.

С самых первых контактов с потенциальными клиентами всегда возникает вопрос: «А что мы будем иметь в результате этой работы?». Или иными словами: «За что мы будем платить деньги?».

В большинстве наших предложений мы говорим о следующих важных результатах, которые могут быть получены при проведении исследований по созданию логистической концепции склада:

- максимизация пятна застройки участка земли, определение габаритов зданий складов и производства комплекса и их размещение на участке с учетом возможного поэтапного строительства;

- разработка схемы движения транспорта по территории комплекса и определение количества и размещение мест для его стоянки;

- технология складирования, обеспечивающая наиболее эффективное использование площади склада;

- объемно-планировочное решение в заданной/предложенной сетке колонн; выбор типа и расчет потребного количество складского и подъемно-транспортного оборудования для обеспечения (заданных / максимально возможных) грузопотоков комплекса;

- имитационная модель функционирования комплекса, оптимизация человеко-машинных ресурсов и площадей функциональных зон;

- предварительное техническое задание на разработку системы оперативного управления ;

 - анализ работы системы по сценариям заказчика;

 - предварительное техническое задание для строительного проектирования;

 - экспертная оценка инвестиций в оснащение комплекса.

На начальном этапе, со своей стороны, мы только рекомендуем, что именно желательно бы выполнить для достижения максимального эффекта. Все зависит от постановки задачи – строительство нового склада (производства) (моноблок или система сооружений), реконструкция существующих помещений, склады специального назначения или универсальные. Но после выполнения вычислительных экспериментов на имитационной модели мы можем гарантировать положительный результат.

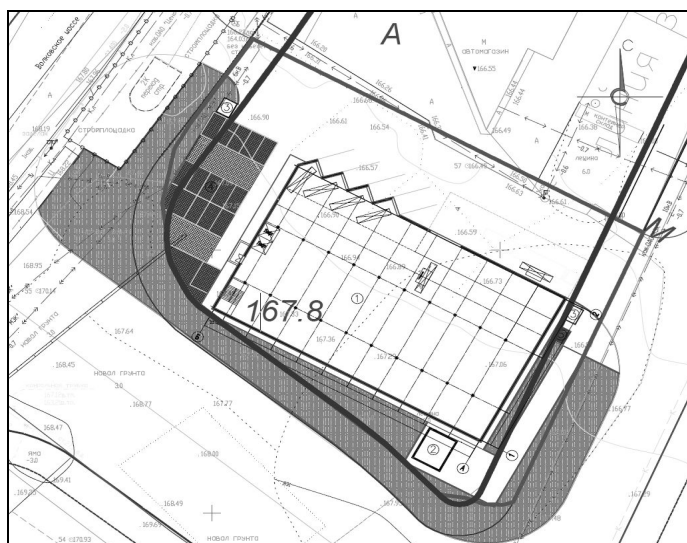


Рис. 1. Пример планировки склада для длинномерных грузов

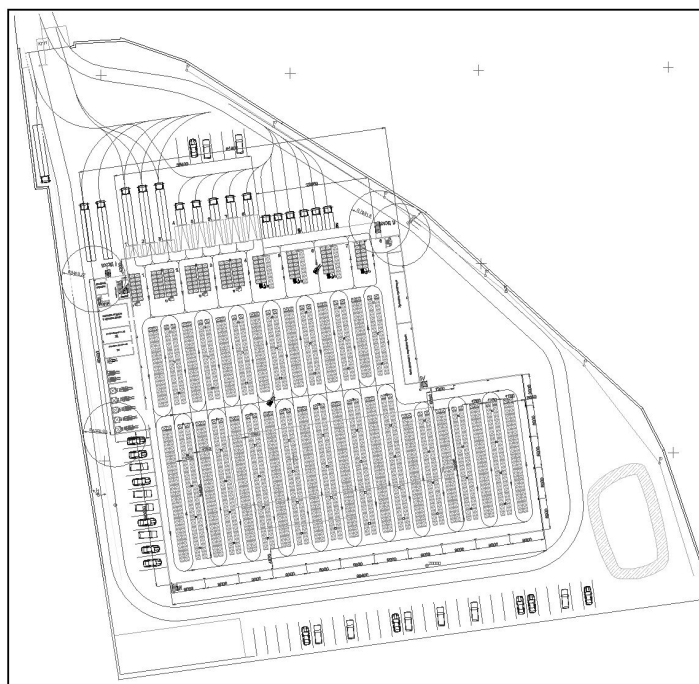


Рис. 2. Пример планировочного решения склада тарно-штучных грузов

Ниже приведено более подробное описание некоторых шагов при разработке концепций.

1) Максимизация пятна застройки участка земли, определение габаритных размеров зданий складов (или всего комплекса) и их размещение на участке. Это очень важная и первоочередная часть работы – прообраз генерального плана участка, где учитываются все возможные ограничения на строительство и размещение на участке необходимых сооружений инфраструктуры, схема движения транспорта, наличие необходимого, по мнению заказчика, количества стоянок для легкового и грузового транспорта и т.д. Это идея использования земли, хотя конечный вариант генерального плана разрабатывается строительными проектантами. К нам довольно часто обращаются с просьбой подсказать, имен-

но подсказать, идею рационального использования участка. Как правило, это бывает при реконструкции баз бывшего ГОССНАБА СССР или участков сложной геометрической формы, где имеются складские маловысотные строения, предназначенные для обслуживания вилочными погрузчиками. Использование в таком виде складских площадей не приносит достаточного дохода предприятию.

В качестве примера на рисунках показаны этапы модернизации бывшей базы, хозяева которой обеспечивают различными товарами розничные сети города центрального региона России. Были поставлены задачи: обеспечить максимальное использование площади, осуществить строительство в несколько этапов без остановки деятельности, сохранив первоначально существующие сооружения.

На первом этапе предлагается возвести один модуль площадью 1944 м^2 , при этом имеющиеся сооружения продолжают функционировать. На 2-м и 3-м этапах возводятся еще два таких же модуля. Теперь их площадей хватает для обеспечения существующего грузооборота. То есть старые постройки могут быть снесены и на их месте построен современный высотный склад площадью 15268 м^2 , а также отдельно стоящий офисный центр. Эффективность использования участка земли при предложенной схеме строительства возрастает в несколько раз! На рисунке 3 показан финальный этап реконструкции базв ГОССНАБА

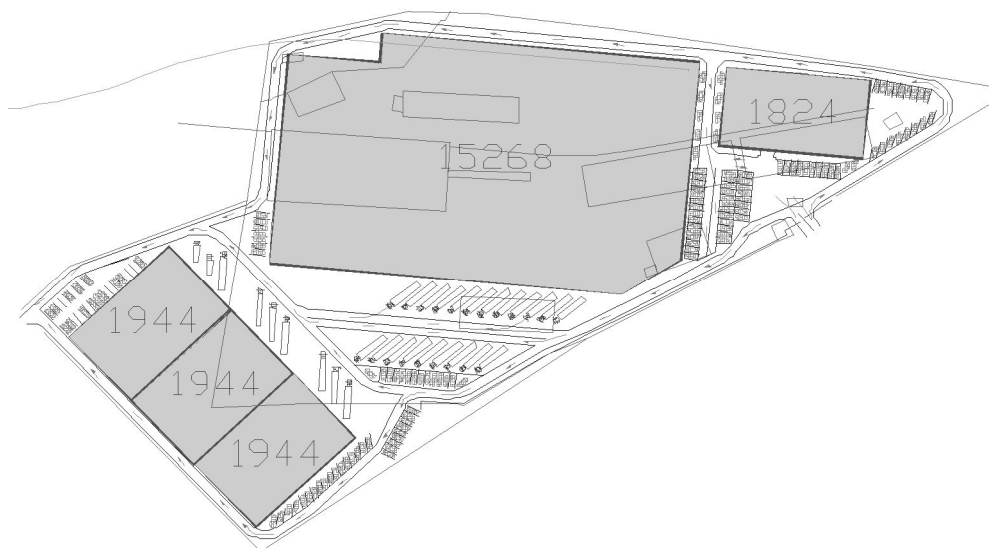


Рис. 3. Финальный этап реконструкции бывшей базы ГОССНАБА СССР

Иногда заказчики пытаются проигнорировать этот этап разработки логистической концепции и просят сначала разработать объемно планировочное решение склада, обеспечивающее необходимый объем хранения, оптимальную технологию переработки груза и предложить соответствующее складское оборудование и технику. То есть не вписывать склад в участок определенной формы и размера, а подбирать потом землю под склад с оптимальной технологией. При максимизации пятна застройки попутно решается задача организации движения транспорта и определения возможных мест для его стоянки. Естественно, дороги и стоянки занимают определенную площадь, влияя на величину пятна застройки. Кроме того, при организации движения транспорта необходимо обеспечить возможность совершения маневров разнотоннажным транспортом. Это неправильный подход, который может привести просто к существенной потере денег и неэффективному функционированию комплекса в целом.

В рамках этой задачи решается еще одна и очень важная: разработка рациональной схемы, движения автотранспорта по территории складского помещения и определения возможных мест для его стоянки. Естественно, дороги и стоянки занимают определенную площадь, влияя на величину пятна застройки, кроме того, при организации движения транспорта необходимо обеспечить возможность совершения маневров разнотоннажным транспортом.

Следующим этапом создания логистической концепции является разработка технологии переработки груза, обеспечивающей наиболее эффективное использование площади и объема склада с учетом габаритных и весовых характеристик грузов, интенсивностей входных, выходных и внутренних потоков. Здесь выбираются (иногда создаются) складское оборудование и подъемно-транспортная техника, их алгоритмы управления WMS и ERP. В какой-то степени это похоже на комбинаторное проектирование.

Разработка имитационной модели и проведение вычислительных экспериментов.

По сути, вся предыдущая работа проводится для того, чтобы подготовить исходные данные для имитационной модели. Модель полностью отражает все особенности работы склада и позволяет оптимизировать человеко-машинные ресурсы и размеры функциональных зон. Для этого разрабатываются подробные алгоритмы выполнения всех технологических операций. На рисунке 4 приведен пример алгоритма выполнения операции «разгрузка автотранспорта».

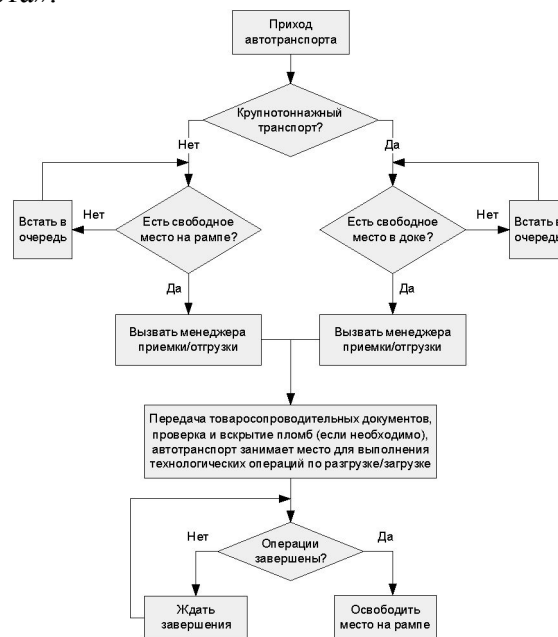


Рис. 4. Алгоритм выполнения операции «разгрузка автотранспорта»

Особый интерес представляет класс задач по определению минимальных ресурсов системы для обеспечения заданных временных порогов обслуживания. Например, нами была создана модель функционирования станции метро «Бауманская» в г. Москве.



Рис. 5. Станция метро

Получили очень интересный результат: вместо того чтобы строить с многомиллиардными затратами 2-й вход, достаточно было дополнительно поставить два кассовых аппарата! Результаты работы были отправлены в мэрию Москвы. Аппараты поставили. Время спуска на платформу пассажира в пиковые часы снизилось от 30 до 5 минут. После этого контакты с мэрией закончились.

Литературы

1. **Зуев В.А.** Концепция – основа успешного функционирования склада (направления, примеры разработок, особенности, проблемы) // Конъюнктура товарных рынков. – Д.б. – 2008. – № 3. – С. 56–60.
2. **Зуев В.А.** Применение имитационного моделирования для решения логистических проблем при создании складских комплексов // Конъюнктура товарных рынков. – 2008. – № 4. – С. 60–64.
3. **Зуев В.А., Климович С.Ю., Омельченко И.Н.** Определение ресурсов мультимодальных транспортных систем с помощью имитационного моделирования // Подъемно-транспортное дело. – 2011. – № 4. – С. 30–32.
4. **Зуев В.А., Зуева М.В.** Определение ресурсов систем, обеспечивающих заданные временные пороги обслуживания // Механизация строительства. – 2013. – № 7. – С. 57–60.