

УДК 005.932:658

Особенности работы подсистемы «вспомогательное производство» промышленного предприятия

Г. И. Чекмарёва, М. Б. Флек

(Донской государственный технический университет),

А. С. Недоруб

(ОАО «Донской табак»)

Современная концепция разработки машиностроительного предприятия, включающая в себя идею систематического подхода к комплексному решению вопросов, играет важную роль в экономике. Данный подход позволяет исследователю изучать поведение системы предприятия как единого механизма, вместо того чтобы концентрироваться на отдельных её элементах. Данный подход основывается на утверждении, что в случае, если каждый отдельный элемент или подсистема имеет высокую производительность и функциональность, то результирующее состояние системы в целом может быть неоптимальным только при нарушении качественной взаимосвязи между её частями. Таким образом, описанный в работе систематический подход становится всё более важным методом исследования в экономике.

Ключевые слова: машиностроительное предприятие, разработка, систематизация, материальный поток.

Введение. На современных машиностроительных предприятиях понятие «система» играет важнейшую роль. Фундаментальная идея использования системного подхода для решения сложных проблем настолько внедрилась в современные экономические отношения, что мы считаем эту идею само собой разумеющейся и говорим о ней как о строгой методологии (которой она, по существу, не является). Системный подход заключается в том, что исследователь пытается изучать поведение системы в целом, а не конкретизировать своё внимание на отдельных её частях. Подобный подход берёт своё начало от признания того факта, что если даже каждый элемент или подсистема имеют конструктивные оптимальные или функциональные характеристики, то результирующее состояние системы в целом может оказаться лишь субоптимальным вследствие взаимодействий между её отдельными частями. Возрастающая сложность экономических систем и потребность преодолеть эту сложность привели к тому, что системный подход становится всё более необходимым методом исследования.

Построение подсистемы «вспомогательное производство» логистической системы. Всем сложным системам свойственны определённые характеристики, исследуемые нами при попытке улучшить поведение системы. Укажем среди них следующие:

1. Изменчивость. Условия или состояние, в котором находится система в настоящее время, есть обобщённый результат прошлого поведения системы и основа для его будущего поведения. Ни одна реальная логистическая система не остаётся статичной в течение длительного периода времени. Те или иные элементы включаются в систему или же исключаются из неё, изменяются параметры элементов либо они перемещаются за пределы системы.

2. Наличие окружающей среды. Каждая система существует в окружающей её среде и является в действительности подсистемой некоторой более крупной системы. Окружающая систему среда представляет собой комплекс наделённых определёнными свойствами элементов, которые хотя и не являются частью системы, однако при некоторых изменениях могут вызвать сдвиг в её состоянии. Таким образом, окружающая систему среда должна быть представлена всеми внешними переменными, которые могут оказать воздействие на состояние системы.

3. Противоинтуитивное поведение. Поверхностное ознакомление со сложными системами может порой привести к выводу о необходимости того или иного корректирующего воздейст-

вия, которое на деле часто оказывается неэффективным или даже приводит к обратным результатам. Причина и следствие часто не имеют тесной связи во времени и в пространстве, признаки тех или иных ситуаций могут проявиться позже начала действия вызвавших их причин. Очевидное решение может привести в действительности к обострению проблемы, а не её решению.

4. Взаимозависимость. Никакие действия в сложной системе невозможно полностью изолировать. Каждое событие подвержено влиянию предшествующих событий и оказывает влияние на последующие. Кроме того, различные виды действий в реальных условиях обычно протекают в параллельных направлениях и в конечном счёте оказывают влияние друг на друга.

5. Организация. Реально все сложные системы состоят из элементов, характеризующихся высокой степенью организации. Части объединяются в иерархии подсистем, которые взаимодействуют между собой для выполнения целевого назначения системы.

Поведение сложных систем во многом обусловлено предшествующими характеристиками их прошлых аналогов. Хотя сложные системы и их окружающая среда существуют объективно, они в то же время содержат элементы субъективности — в том смысле, что выбор включаемых или исключаемых из системы элементов в их конфигурацию диктуется исследователем. Различные методы анализа одного и того же объективного процесса или явления могут привести к созданию весьма отличающихся друг от друга концепций реальных систем и соответствующих им окружающих условий.

Системы, рассматриваемые в рамках предприятия, называются внутрипроизводственными системами, к ним с уверенностью можно отнести и предприятия машиностроительной отрасли. Эти системы можно рассматривать на макро- и микроуровнях.

На макроуровне внутрипроизводственные системы выступают в качестве элементов макросистем. Они задают ритм работы систем, являются источником преобразования материальных потоков. Возможность адаптации макросистем к изменениям окружающей среды в существенной степени определяют способность входящих в них микросистем быстро менять качественные и количественные составляющие как входящего, внутреннего, так и выходящего материального потока.

На микроуровне внутрипроизводственные системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, определяющих определённую целостность. Для машиностроительных предприятий эти подсистемы: закупка, склады, запасы, обслуживающее производство, транспорт, информация, сбыт, кадры, обеспечивающие входение материального и сопутствующих потоков в систему, прохождение внутри неё и выход из системы.

В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственной логистической системы машиностроительного предприятия должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия. Критериями оптимизации функционирования внутрипроизводственных логистических систем является минимизация себестоимости продукции, минимальная длительность производственного цикла за счёт сокращения потерь времени на вспомогательных производственных участках при обеспечении заданного уровня качества готовой продукции.

Организация производственных процессов, выбор наиболее рациональных методов подготовки, планирования и контроля операций во внутрипроизводственных системах во многом зависит от типа производства на машиностроительном предприятии.

По типам производства понимается совокупность признаков, определяющих организационно-техническую характеристику производственного процесса, осуществляемого на одном или многих рабочих местах в масштабе участка, цеха, предприятия. Тип производства во многом пре-

допределяет формы специализации и методы организации производственных процессов, оказывает существенное влияние на операции, происходящие внутри системы.

В основу классификации типов производства положены следующие факторы: широта номенклатуры, объём выпуска, степень постоянства номенклатуры, характер загрузки рабочих мест и их специализация.

В зависимости от указанных выше факторов различают три типа производственных процессов или три типа производства: единичное, серийное, массовое.

Единичное производство характеризуется широкой номенклатурой изделий и выпуском малых объёмов одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается. Это делает невозможным постоянное закрепление операций за отдельными рабочими местами. Специализация таких рабочих мест обусловлена только их техническими характеристиками и размерами обрабатываемых изделий. При этом производстве применяется универсальное оборудование и в основном последовательный вид движения партии деталей по операциям технологического процесса. Заводы имеют сложную производственную структуру, а цеха специализированы по технологическому принципу.

Серийное производство специализируется на изготовлении ограниченной номенклатуры изделий сравнительно небольшими объёмами и повторяющимися через определённое время партиями (сериями). В зависимости от числа закреплённых за каждым рабочим местом операций, регулярности повторения партий изделий и их размера различают три подтипа (вида) серийного производства: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Массовое производство характеризуется выпуском узкой номенклатуры изделий в течение длительного периода времени и большим объёмом, стабильной повторяемостью. Все изделия номенклатуры завода изготавливаются одновременно и параллельно. Число наименований изделий в годовой и месячной программах совпадают. Оборудование специальное, вид движения предметов труда параллельный. Цеха и участки специализированы преимущественно по предметному принципу. Заводы имеют простую и чётко определённую производственную структуру.

Исходя из типа производства, устанавливается тип предприятия и его подразделений. На каждом предприятии могут существовать различные типы производства. Поэтому тип предприятия или его подразделения определяется по преобладающему на нём типу конечного производства.

Тип производства оказывает существенное влияние на особенности его организации, управления и оперативно-производственного планирования, виды логистических операций, а также на технико-экономические показатели.

Если рассматривать всю совокупность типов производства как единое целое, начиная с единичного и заканчивая массовым, то по мере продвижения к массовому производству можно отметить:

- 1) непрерывное расширение области применения высокопроизводительных технологических процессов, сопровождающихся механизацией и автоматизацией производства;
- 2) увеличение доли специального оборудования и специальной технической оснастки в общем количестве орудий труда;
- 3) общее повышение технической квалификации рабочих, а также внедрение передовых методов и приёмов труда.

На основе этих прогрессивных изменений при переходе от единичного производства к серийному обеспечивается значительная экономия общественного труда и, как следствие, — повышение производительности труда, улучшение использования основных фондов предприятия, сокращение затрат материалов на одно изделие, уменьшение количества логистических операций

и, как следствие, снижение себестоимости продукции, рост прибыли и рентабельности производства.

При преобразовании в конкретное изделие предметы производства проходят через множество основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, протекающих параллельно, параллельно-последовательно или последовательно во времени, в зависимости от сложившейся на предприятии производственной структуры, типа производства, уровня специализации производственных подразделений, форм организации производственных процессов и других факторов. Совокупность этих процессов, обеспечивающих изготовление изделий, принято называть производственным циклом, основными характеристиками которого является его продолжительность и структура.

В соответствии с содержанием производственного процесса, на любом машиностроительном заводе различают основные, вспомогательные и побочные цеха и обслуживающее хозяйство. Их состав, а также формы производственных связей между ними принято называть производственной структурой предприятия.

К вспомогательным цехам и обслуживающему хозяйству на машиностроительных заводах, в частности, относятся: инструментальное, энергетическое, транспортное, складское хозяйства, ремонтная служба.

Остановимся подробнее на работе двух элементов подсистемы «вспомогательное производство машиностроительных предприятий»: транспортном и складском хозяйствах.

Работа современного машиностроительного предприятия связана с перемещением значительного числа разнообразных грузов как за пределы логистической системы, так и внутри неё. На завод в общезаводские или прицеховые склады доставляются материалы, топливо, комплектующие изделия и другие материальные ценности, а со складов или непосредственно из цехов вывозятся готовая продукция и отходы производства.

Внутри завода осуществляется транспортировка материальных потоков с общезаводских складов в цеха, между цехами, из цехов в соответствующие пункты назначения.

Внутри цехов заготовки, детали и сборочные единицы в процессе изготовления и сборки перевозятся между кладовыми и участками, с одного участка на другой, а на участках — между рабочими местами.

В соответствии с этим различают внешнюю и внутреннюю транспортировку грузов; последняя подразделяется на межцеховую и внутрицеховую.

Внутризаводская и частично внешняя транспортировка грузов осуществляется с помощью различных транспортных средств, принадлежащих заводу. Транспортное хозяйство завода включает в себя все транспортные средства завода, осуществляющие внешние и внутренние перевозки, и все устройства общезаводского назначения (гаражи, ремонтные мастерские и т. д.).

Перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции являются основными функциями транспортного хозяйства.

Функции транспортного хозяйства завода не ограничиваются только перемещением грузов. Организация внутризаводского транспорта и его работа оказывают непосредственное влияние и на ход производственного процесса, и на себестоимость выпускаемой продукции. От работы транспорта зависят ритмичная работа рабочих мест, участков и цехов, а также равномерный выпуск заводом готовой продукции. Время, затрачиваемое на внутрицеховые и межцеховые перевозки, влияет на продолжительность производственного цикла. Затраты на содержание транспортного хозяйства на некоторых заводах составляют 10—15 % от суммы всех косвенных расходов в себестоимости продукции. В связи с этим основной задачей транспортного хозяйства завода является бесперебойная транспортировка грузов при полном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций. Это достигается путём правиль-

ной организации транспортного хозяйства и чёткого планирования работы транспорта, обоснованного выбора транспортных средств, повышения уровня механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Структура транспортного хозяйства завода зависит от характера выпускаемой продукции (габаритные размеры, масса), состава цехов, типа и масштаба производства.

На крупных и средних предприятиях создаётся транспортный отдел, подчинённый непосредственно заместителю директора по общим вопросам или по маркетингу и сбыту (снабжение, сбыт, транспорт). Этот отдел объединяет ряд хозяйственных единиц по видам транспорта (транспортный цех и др.). В состав транспортного отдела входят бюро (группы): планово-экономическое, диспетчерское, техническое, бюро учёта и др.

Транспортный цех является материальной базой транспортного хозяйства. Цех, как правило, укомплектован различными транспортными средствами для осуществления межцеховых и внешних перевозок грузов.

Для внешних перевозок используют, как правило, автомобильный и железнодорожный транспорт; для межцеховых перевозок — электрокары, роботоелектрокары, тележки и т. д.

Для внутрицеховых перевозок применяют конвейеры различной конструкции, электротележки и другие специальные транспортные средства, закреплённые за соответствующими цехами предприятия.

Поскольку перемещение материального потока из внешней среды и внутри самой системы всегда сопряжено со складскими операциями, можно с большой долей уверенности утверждать, что на российских машиностроительных предприятиях складское хозяйство является важнейшей частью предприятия, поскольку оказывает непосредственное влияние на ход производственных процессов.

К основным задачам складского хозяйства относятся:

- организация постоянного и бесперебойного снабжения производства соответствующими материальными ресурсами;
- обеспечение их количественной и качественной сохранности;
- максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением складских операций;
- комплектование деталей и других материальных ценностей, подбор, дозировка и прочие операции подготовительного или заключительного характера.

Как правило, на складах выполняется большой объём погрузочно-разгрузочных работ и работ по перемещению материальных ценностей. Поэтому основным направлением в развитии складского хозяйства являются комплексная механизация и автоматизация работ, улучшение использования складских помещений, а также организация снабжения на основе оптовой торговли, внедрения логистических систем снабжения типа "точно вовремя" ("JIT"), которые значительно сокращают объём складских запасов. Складское хозяйство предприятия состоит из различных складов, которые можно классифицировать по следующим признакам.

1. По назначению и подчинённости:

- материальные — подчиняются отделу материально-технического снабжения; принимают и хранят используемые в производстве материалы и выдают их в производство;
- сбытовые — подчиняются отделу сбыта; принимают, хранят и отпускают готовую продукцию завода для её реализации;
- производственные — подчиняются производственно-диспетчерскому отделу; это разного рода цеховые кладовые и общезаводские склады, обеспечивающие производственный процесс предметами и средствами труда;

- склады запасных частей — подчиняются отделу главного механика; принимают, хранят и отпускают детали и другие материальные ценности для проведения всех видов ремонтов оборудования и других видов производственных фондов;
- инструментальные склады — подчиняются инструментальному отделу; принимают, хранят и отпускают цехам все виды инструментов и приспособлений;
- склады отдела главного энергетика, отдела автоматизации и механизации, отдела главного метролога, отходов и утиля.

2. По масштабу работы: центральные, общезаводские, прицеховые и цеховые. Центральные и общезаводские склады обслуживают весь завод и занимают, как правило, отдельную площадь на территории завода (непроизводственную). Прицеховые склады находятся при каких-либо цехах, служат для хранения материальных ценностей группы цехов (спецодежды, хозяйственных товаров и прочих ценностей). Цеховые склады являются цеховыми подразделениями, обслуживают определённый цех и занимают его производственную площадь. Они подразделяются на склады материалов, заготовок, полуфабрикатов, инструмента и т. п.

3. По роду и назначению хранимых материалов различают склады универсальные (для хранения разнообразных материальных ценностей) и специальные (для хранения однородных материалов, например, чёрных металлов, цветных металлов, горючих материалов и др.)

4. По техническому устройству и в зависимости от свойств материалов различают склады открытые (оборудованные площадки), полужакрытые (площадки с навесами) и закрытые (отапливаемые и неотапливаемые).

Склады оснащаются различными стеллажами и унифицированной тарой, мостовыми кранами, кран-балками, монорельсами и тельферами, конвейерами, штабелёрами, авто- и электрокарами, робоэлектрокарами. В гибких производственных системах используются специальные стеллажи, предназначенные для размещения плоских и ящичных поддонов. Такие стеллажи представляют собой систему ячеек по вертикали и горизонтали, которая позволяет применять кодовую шифровку и средства автоматизации погрузочно-разгрузочных работ. Склады с этими стеллажами являются неотъемлемой частью автоматизированно-транспортной системы гибкого автоматизированного производства.

Техническое оснащение складов зависит от рода, формы и количества хранимых материалов; типа, характера и расположения складских помещений; от существующей системы внескладской транспортировки материалов.

Рациональная организация складских операций позволяет руководству предприятия иметь необходимые сведения о наличии товарно-материальных ценностей на складах и своевременно принимать решения об их пополнении и бесперебойном обеспечении производства.

Организация складских операций включает следующие основные элементы: приёмку, хранение, учёт и контроль отпуска материальных ценностей.

Организация отпуска материальных ценностей может быть пассивной или активной. При пассивной системе потребители получают на складах товарно-материальные ценности по материальным требованиям или лимитным картам и своими средствами транспорта доставляют их в цех. Такая система применяется в единичном и мелкосерийном производствах.

При активной системе на складе заранее подготавливают материалы и доставляют их в цех к рабочим местам точно по графику своими средствами транспорта. Эта система применяется в крупносерийном и массовом производствах.

Надлежащая организация выполнения складских операций — необходимое условие экономного использования материалов, обеспечения их сохранности и качества, низких затрат на хранение.

При сооружении склада необходимо оборудовать его подъездными путями, учесть погрузочно-разгрузочные фронты, обеспечить пожарную безопасность, определить массу различных материалов и места их хранения внутри склада, число стеллажей, исходя из допустимой нормы нагрузки на 1 м² площади пола.

Вся площадь склада делится на:

- грузовую или полезную, непосредственно занимаемую под материальными ценностями;
- оперативную, которая предназначена для приёмно-отпускных операций, сортировки, комплектования материальных ценностей, а также для проходов и проездов между штабелями и стеллажами, для размещения весовой и измерительной техники, служебных помещений, конструктивную, занимаемую под перегородки, колонны, лестницы, подъёмники, тамбуры и т. п.

Расчёт полезной площади может производиться: по способу нагрузок; по способу объёмных измерителей.

Выводы. Описание системы для целей моделирования — сложная и кропотливая работа, состоящая из двух частей: статистического и динамического представления. На этапе формирования статистического представления нами была сделана попытка установления признаков двух элементов вспомогательной подсистемы логистической системы машиностроительного предприятия. На данном этапе были решены следующие вопросы: какие компоненты подсистемы будут включены в модель, какие элементы будут исключены или будут считаться частью окружающей среды, какие структурные взаимосвязи установлены между ними. Следующим этапом было описание возможных изменений в подсистеме при различных окружающих условиях.

Таким образом, можно сказать, что состояние системы в данный момент определяется как набор соответствующих свойств, которые в этот момент обнаруживаются в системе. Однако действительный процесс формулирования модели до некоторой степени индивидуален.

Библиографический список

1. Суворин, Г. Н. Эффективность транзитного и складского снабжения металлопрокатом: уч. пособие / Г. Н. Суворин. — Москва: Мир, 2008.
2. Наумик, В. Т. Транзитом или базой? / В. Т. Наумик. — Москва: Экономика, 2006.
3. Геронимус, В. Л. Оптимизация транзитного и складского снабжения потребителей / В. Л. Геронимус, В. И. Шлефрин. — Москва: Экономика, 2000.
4. Чеботарёва, Г. Н. Оптимизация процесса поставок в двухкаскадных системах снабжения (задача выбора форм снабжения) / Г. Н. Чеботарёва. — Москва: Дельта, 1999.

Материал поступил в редакцию 15.12.2011.

References

1. Suvorin, G. N. E`ffektivnost` tranzitnogo i sklidskogo snabzheniya metalloprokatom: uch. posobie / G. N. Suvorin. — Moskva: Mir, 2008.
2. Naumik, V. T. Tranzitom ili bazoj? / V. T. Naumik. — Moskva: E`konomika, 2006.
3. Geronimus, V. L. Optimizaciya tranzitnogo i sklidskogo snabzheniya potrebitelej / V. L. Geronimus, V. I. Shlefrin. — Moskva: E`konomika, 2000.
4. Chebotaryova, G. N. Optimizaciya processa postavok v dvuxkaskadny`x sistemax snabzheniya (zadacha vy`bora form snabzheniya) / G. N. Chebotaryova. — Moskva: Del`ta, 1999.

WORK FEATURES OF INDUSTRIAL ENTERPRISE 'AUXILIARY PRODUCTION' SUBSYSTEM

G. I. Chekmareva, M. B. Flek

(Don State Technical University),

A. S. Nedorub

(Donskoy Tabak, JSC)

The modern concept of the machine-building enterprise development involving the idea of the systematic umbrella approach plays a crucial role in the economy. The approach permits the researcher to study the enterprise system behaviour as an integrated mechanism, rather than to concentrate upon its single elements. The approach derives from the recognition that should every single element or subsystem have high productiveness and operativeness, then the total system condition could be nonoptimal just due to the failure in the quality synergies between its parts. So, the discussed systematic approach becomes an ever more significant research method in economics.

Keywords: machine-building enterprise, development, systematization, material flow.