МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

**Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»**

ЛОГИСТИКА. MRP-СИСТЕМЫ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направления
15.03.01. (150700.62)

Курган 2016

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Логистика. MRP-системы»
(направление 15.03.01. (150700.62)).

Составила: канд. техн. наук, доцент Л.Н. Тютрина.

Утверждены на заседании кафедры «16» ноября 2015 г.
Рекомендованы методическим советом университета «19» декабря 2014 г.

Введение

Методические указания имеют цель – оказание помощи студентам в выполнении лабораторных работ по дисциплине «Логистика. MRP-системы», а именно: закрепление, расширение знаний и навыков в области организации логистического управления запасами производства.

Объектом изучения настоящего курса является производственная логистика. Объектом лабораторных работ является решение задач производственной логистики, в частности логистической системы MRP.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне занятия путем повторения лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах технологий коллективного взаимодействия и разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и обсуждение полученных результатов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

На лабораторных работах исследуются вопросы и задачи, решаемые при выполнении курсовой работы.

Логистика

Логистика – это совокупность различных видов деятельности с целью получения с наименьшими затратами необходимого количества продукции в установленное время и в установленном месте. Логистическое управление содержит цель, которая отражена в определении. В результате этого управления объем и глубина объективных закономерностей возрастают, а объем стихийных регуляторов сокращается. Логистическое управление содержит характерные функции: планирование и прогнозирование, учет, анализ, регулирование.

Логистическое управление направлено на оптимизацию запасов во всех звеньях логистической цепи. Оптимальные уровни запасов обеспечивают максимальные уровни обслуживания при минимальных инвестициях в запасы, ми-

нимальных затратах по заказу и транспортировке. Специфика и новизна логистики, во-первых, заключается в том, что центральное место в ней занимает управление процессами товародвижения и применяется процессно-ориентированный подход. Логистика направляет внимание на товарные запасы и потоки.

Во-вторых, новизна логистики состоит в использовании комплексного подхода к вопросам движения материальных ценностей. При управлении обязательно должны учитываться все взаимосвязанные стороны, все факторы системы. Должны быть учтены интересы различных отделов предприятия: отдела маркетинга, заинтересованного в увеличении доли рынка и высоком уровне запасов; отдела производства, который также выступает за высокий уровень запасов; финансового отдела, экономящего средства; транспортного отдела и отдела снабжения, заинтересованных в большем объеме однократно поставляемых грузов и оптовых скидках на объем; отдела хранения, заинтересованного в сокращении хранимых запасов.

Обычная практика использования MRP в бизнесе связана с планированием и контролем процедур заказа и снабжения (закупок) материальных ресурсов, как правило, большой номенклатуры для промышленных предприятий по изготовлению машиностроительной продукции.

Основные проблемы, возникающие при внедрении системы MRP, относятся к разработке информационного, программно-математического обеспечения расчётов и выбору комплекса вычислительной и оргтехники, то есть те проблемы, которые являются типичными для автоматизированных систем управления производством и технологическими процессами.

Основные цели MRP

- удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
- поддержка низких уровней запасов;
- планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.

Система MRP позволяет определить, сколько и в какие сроки необходимо произвести конечной продукции. Затем система определяет время и необходимые материальные ресурсы для удовлетворения потребностей производственного расписания. Для решения задач в логистике широко используется математический аппарат: линейное программирование, теория очередей, имитационное моделирование, экспертные оценки, транспортные матрицы, теория управления запасами, сетевые модели, математическая оптимизация, методы прогнозирования спроса. Пример решаемых задач: размещение складских и производственных мощностей, транспортные задачи, задачи оптимального расположения цехов или отделов предприятия, задачи нормирования запасов. По типу решаемых проблем в логистике выделяют следующие функциональные области: закупочная, производственная, распределительная, транспортная, запасов, складская, информационная.

Необходимые условия для реализации концепции «планирование потребностей/ресурсов»:

- использование эффективных математических методов прогнозирования, планирования, организации производственных процессов;
- наличие средств вычислительной техники, позволяющей автоматизировать решение оптимизационных задач;
- планирование и управление производством;
- оперативное управление технологическими процессами.

При выборе метода организации управления необходимо выяснить, с каким видом спроса имеет дело организация: зависимым или независимым. Если общий спрос формируется большим количеством отдельных покупателей, каждый из которых независимо от других нуждается в каком-то товаре, то имеет место независимый спрос. Если же, например, производитель использует ряд компонентов для изготовления продукта, то спрос на каждый из этих компонентов связан друг с другом и зависит от производственного плана изготовления конечного продукта. В этом случае имеет место зависимый спрос. При зависимом спросе становится возможным планирование потребности в материалах (material requirements planning), или MRP. Суть этого подхода заключается в расчете потребностей во всех видах материалов, сырья, комплектующих, деталей, необходимых для производства каждого продукта из основного графика в требуемом объеме, и подаче соответствующих заказов на поставку.

Преимущества MRP:
- MRP оперирует данными не о прошлом потреблении, а о будущих потребностях;
- снижение объема запасов (экономия финансов, площадей, персонала и т.д.);
- повышение скорости оборачиваемости запасов;
- отсутствие задержек, вызванных нехваткой материалов;
- уменьшение количества срочных заказов;
- возможность использования данных MRP для планирования других логистических видов деятельности как на предприятии, так и в цепи поставок.

Недостатки MRP:
- требуется большой объем подробной и точной информации и необходимых вычислений;
- низкая гибкость не позволяет оперативно реагировать на внешние изменения;
- наличие очень сложных систем управления большой размерности и загруженности, что может повлечь значительное число сбоев в системе;
- размер заказов, предлагаемый MRP, может быть неэффективен;
- MRP может не учитывать ограничений по мощности и другим параметрам;
- дорогостоящее и долговременное внедрение.

Одним из масштабных расширений MRP является планирование производственных ресурсов (manufacturing resource planning) или MRP II. Системы класса MRP II способны планировать все производственные ресурсы предприятия: сырье, материалы, оборудование с его реальной производительностью, трудозатраты. Необходимыми данными логистического управления являются входные и выходные данные.

Входные данные:

1 Главное производственное расписание.

Производственное расписание формируется в условиях независимого спроса. Никаких средств автоматизации для составления производственного расписания система не содержит. План формируется вручную и должен быть реализуемым, то есть согласоваться со спросом и финансовым планом. Но при этом для каждой единицы готовой продукции составляется список ключевых ресурсов. В нём отражается дефицит ресурсов и возможная компенсация этого дефицита. Это отслеживание потребности в ресурсах и сопоставление её с доступными ресурсами системы должно проводиться постоянно. Постоянного пересмотра также требует и само производственное расписание. Для устранения недостатка пересмотра планов производственное расписание делится на периоды. В первом периоде модификации производственного плана не допустимы. Во втором периоде допускаются модификации, причём необходимо согласовать план производства с доступными ключевыми ресурсами. Чем дальше по времени отстоит период от настоящего момента, тем менее определённой и более динамичной становится информация.

2 Спецификации.

Спецификация (bill of material) представляет собой перечень компонентов и материалов, необходимых для производства готового изделия, с указанием количества и планового времени производства или поставки. Таким образом, готовая продукция описывается вплоть до материалов и компонентов.

3 Данные о наличных запасах и открытых заказах.

С учётом спецификаций рассчитываются полные потребности в компонентах. Эти компоненты должны быть готовы к моменту начала «родительского» узла. Алгоритм MRP обрабатывает спецификацию в том же порядке, в каком следуют уровни дерева состава изделия, а на основании главного производственного расписания рассчитываются полные потребности в единицах готовой продукции.

Выходные данные:

Выходные данные включают первичные и вторичные отчёты, выпоняющие вспомогательную функцию.

1 Первичные отчёты. Плановые заказы — график с разбиением по периодам планирования, который содержит время и величину будущего заказа. Разрешение на выполнение плановых заказов, то есть производится отпуск материалов в производство: пересчитывается остаток запаса с учётом расходов материалов, а затем материалы передаются непосредственно на производство, то есть производится выдача производственных заказов. Изменение в плановых заказах включает изменение даты или величины заказа, а также отмену заказа.

2 Вторичные отчёты. Отчёты по контролю за исполнением планов показывают отклонения от планов, а также содержат информацию, необходимую для расчёта производственных затрат.

Стандарт MRP II делит сферы отдельных функций (процедур) на два уровня: необходимый и опциональный. Для того, чтобы программное обеспечение было отнесено к классу MRP II, оно должно выполнять определенный объем необходимых (основных) функций (процедур).

Результаты использования интегрированных систем стандарта MRP II:

- получение оперативной информации о текущих результатах деятельности предприятия как в целом, так и с полной детализацией по отдельным заказам, видам ресурсов, выполнению планов;
- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;
- решение задач оптимизации производственных и материальных потоков;
- реальное сокращение материальных ресурсов на складах;
- планирование и контроль за всем циклом производства с возможностью влияния на него в целях достижения оптимальной эффективности в использовании производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков;
- автоматизация работ договорного отдела с полным контролем за платежами, отгрузкой продукции и сроками выполнения договорных обязательств;
- финансовое отражение деятельности предприятия в целом;
- значительное сокращение непроизводственных затрат;
- защита инвестиций, произведенных в информационные технологии;
- возможность поэтапного внедрения системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия.

В основу MRP II положена иерархия планов. Планы нижних уровней зависят от планов более высоких уровней, т.е. план высшего уровня предоставляет входные данные, намечаемые показатели и/или какие-то ограничительные рамки для планов низшего уровня. Планы связаны между собой таким образом, что результаты планов нижнего уровня оказывают обратное воздействие на планы высшего уровня. Если результаты плана нереалистичны, то этот план или планы высшего уровня должны быть пересмотрены. Таким образом можно проводить координацию спроса и предложения ресурсов на определенном уровне планирования и ресурсов на высших уровнях планирования.

Краткая концепция MRP – Material Resource Planning (Планирование потребностей в материальных ресурсах). Основная концепция MRP в том, чтобы минимизировать издержки, связанные со складскими запасами (в том числе и на различных участках в производстве). В основе этой концепции лежит следующее понятие – Bill Of Material (BOM – спецификация изделия, за которую отвечает конструкторский отдел), которое показывает зависимость спроса на сырье, полуфабрикаты и пр. в зависимости от плана выпуска готовой продукции. Важную роль играет время. Для учета времени системе необходимо знать технологию выпуска продукции (или технологическую цепочку, т.е. последовательность операций и их продолжительность). На основании плана выпуска продукции, BOM и технологической цепочки осуществляется расчет потребностей в материалах, привязанный к конкретным срокам. Главное достижение MRP-систем – минимизация издержек, связанных со складскими запасами.

Суть концепции MRP – минимизировать издержки, связанные со складскими запасами и на различных участках в производстве. В основе этой концепции лежит понятие спецификации изделия, которое показывает зависимость спроса на сырье, полуфабрикаты от плана выпуска готовой продукции (с уче-

том времени). На основе плана выпуска продукции, спецификации изделия и учета особенностей технологической цепочки и осуществляется расчет потребностей производства в материалах (обязательно привязанный к конкретным срокам).

Концепция MRP легла в основу построения так называемых MRP-систем. Главной задачей MRP-систем – обеспечение наличия на складе необходимого количества требуемых материалов/комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования. Программные системы, реализованные на базе MRP-методологии, позволили оптимально регулировать поставки комплектующих для производства продукции, контролировать складские запасы и саму технологию производства. Кроме того, использование MRP-систем позволило уменьшить объем постоянных складских запасов.

Производственная логистика

Производственная логистика — обеспечение качественного, своевременного и комплектного производства продукции в соответствии с хозяйственными договорами, сокращение производственного цикла и оптимизация затрат на производство. Ее задачи касаются управления материальными потоками внутри предприятий. Современное промышленное производство включает как производственно-технологические подразделения, осуществляющие производство полуфабрикатов, деталей, компонентов, сборочных единиц из исходного сырья и материалов, а затем сборку готовой продукции из этих элементов, так и большое количество вспомогательных подразделений, которые объединяет «инфраструктура» производства. Основные и вспомогательные подразделения объединяются централизованной системой менеджмента предприятия. При организации на производстве логистической системы необходимо проанализировать особенности предприятия, характер производственного цикла, его тип производства, систему снабжения основного производства и подачи материальных ресурсов на рабочие места, систему норм, параметры эффективности использования ресурсов и т.д.

Производственный цикл — это период времени между моментами начала и окончания производственного процесса применительно к конкретной продукции в рамках логистической системы. Длительность производственного цикла во многом зависит от движения материального потока, которое бывает:

- последовательным;
- параллельным;
- параллельно-последовательным.

На длительность производственного цикла влияют формы технологической специализации производственных подразделений, система организации самих производственных процессов, прогрессивность технологии и уровень унификации выпускаемой продукции. В зависимости от числа видов конечной продукции и объема выпуска в натуральных показателях существуют различные типы производства:

• позаказное производство, при котором предприятия выпускают сложные изделия на заказ. Его отличают большое разнообразие выпускаемой продукции и штучный выпуск. Характеризуется универсальным оборудованием и высококвалифицированным персоналом;
• серийное производство, среди которого выделяют мелкосерийное, серийное и крупносерийное. Чем выше серийность, тем ниже универсальность оборудования и уже специализация рабочих. Число видов готовой продукции ниже, выпуск — выше;
• массовое производство (специализированное оборудование, конвейеры, поточные линии, технологические комплексы) характеризуется минимальным числом видов выпускаемой продукции и максимальными объемами выпуска.

В развитии современного промышленного производства отмечены тенденции переоснащения производства на универсальное оборудование, гибкие переналаживаемые производственные системы. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делают нецелесообразным создание и содержание запасов. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать на возникший спрос. Производственная логистика актуальна в случае организации производства в рамках кооперации по выпуску сложных изделий.

В организационном отношении управление внутрипроизводственными потоковыми процессами образует производственную логистическую систему. Производственные логистические подсистемы объединяют материальные потоки, задают ритм работы всем другим подсистемам. Они определяют потенциальные возможности адаптации микрологистических систем к внешним изменениям. Подсистемы обусловливают способность смежных подсистем самонастраиваться в соответствии с текущими целевыми установками. Гибкость производственных логистических подсистем обеспечивается за счет гибкости производства и профессионализма персонала. В производственной логистике уделяется внимание нормам расхода, которые оказывают влияние на стоимость продукции. Логистическая концепция организации производства включает:
• отказ от избыточных запасов;
• отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
• отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;
• устранение простоев оборудования;
• обязательное устранение брака;
• устранение нерациональных внутрипроизводственных перевозок;
• превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

В задачи производственной логистики входит организация управления материальными и информационными потоками как внутри логистической системы, так и в рамках процесса производства. Этому посвящена тема «Оперативно-календарное планирование на машиностроительном предприятии» блока из пяти наименований лабораторных работ (таблица 1). Объемные темы работ выполняются в течение нескольких занятий.

При решении и исследовании поставленных на лабораторных работах задач рекомендуется использовать ПЭВМ с составлением студентами индивидуальных программ. В процессе выполнения работы студент должен практически овладеть техникой плановых расчетов и их анализа, составления моделей планирования и их решения на ПЭВМ, приобрести опыт использования нормативных, справочных и литературных данных, развить навыки самостоятельной работы, подготовиться к выполнению организационно-экономической части выпускной квалификационной работы.

Защита лабораторных работ проводится в устной и письменной формах. На последнем занятии студенты выполняют рубежный контроль №2 в виде теста (таблица 2).

Таблица 1–Тематика лабораторных работ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, ч
1	Оперативно-календарное планирование на машиностроительном предприятии	Анализ исходных данных. Расчет потребного количества и загрузки оборудования на год	4
		Распределение годовой производственной программы завода по кварталам и месяцам	2
		Расчет календарно-плановых нормативов	14
		Составление подетальной месячной производственной программы цехам	14
		Подетально-пооперационный календарный план-график. Расчет и построение	6
		Рубежный контроль №2	**2**
		Всего:	42

Примерный перечень дополнительных вопросов
при защите лабораторных работ (дать краткий ответ)

1 Понятие, назначение и цели логистики, логистических систем.
2 Понятие, назначение и цели корпоративных информационных систем.
3 Международная стандартизация систем качества.
4 Понятие и концепция логистики. Факторы развития логистики.
5 Понятие материального потока.
6 Логистические операции и функции. Логистические системы и звенья.
7 Понятие информационных и финансовых потоков.
8 Основные требования логистики.
9 Функциональные области логистики и их характеристика.
10 Производственная логистика.
11 Распределительная логистика.
12 Запасы в логистике.
13 Методология MRP.
14 Входные элементы и результаты работы MRP-программы.
15 Методология MRPII. Преимущества MRPII.
16 Структура MRPII-системы.
17 Иерархия планов в MRPII-системе.
18 Базовые стратегии планирования.
19 Оперативно-календарный планирование. Понятие, организация ОКП.
20 Годовая производственная программа.
21 Виды заделов. Назначение. Различия.
22 Расчет фонда времени. Пример.
23 Трудоемкость, виды трудоемкости, расчет трудоемкости.
24 Как распределяется годовая производственная программа завода.
25 Производственный цикл обработки деталей.
26 Как строится подетально-пооперационный календарный план-график.

Таблица 2 – Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №2

ЗАДАНИЕ №1: выберите один вариант ответа.

Оборотные и резервные заделы относятся к …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) последующему цеху	2) предыдущему цеху	3) складу готовой продукции	4) предприятию в целом

ЗАДАНИЕ №2: выберите один вариант ответа.

Длительность производственного цикла обработки партии деталей определяется в …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) в рабочих часах по каждому цеху	2) в рабочих днях по каждому цеху	3) в рабочих днях по предприятию	4) в рабочих днях по каждому виду оборудования

ЗАДАНИЕ №3: впишите ответ (единица измерения).

Все слагаемые формулы расчета $T_{цil}$ должны быть в ……

ОТВЕТ: [ ]

ЗАДАНИЕ №4: выберите один вариант ответа.

Одним из масштабных расширений MRP является …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) планирование производственных ресурсов	2) увеличение мощности оборудования	3) планировка складов	4) расширение финансовых потоков

ЗАДАНИЕ №5: выберите один вариант ответа.

В чем выражается задача управления логистикой MRP-систем?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) в управлении запасами	2) в сокращении издержек	3) в продвижении продукции	4) в определении оптимального размера заказа

Список литературы

Основная учебная литература

1 Аникин Б. А., Вайн В. М., Водянова В. В. [и др.] Логистика : Тренинг и практикум : учебное пособие / под. ред. Б. А. Аникина.– М. : Проспект, 2009.– 448 с.

2 Логистика : учебник / под. ред. Б. А. Аникина.– 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 368 с. – (Высшее образование.)

Дополнительная учебная литература

1 Неруш Ю. М. Логистика : учебник.– 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби, изд-во Проспект, 2008. – 520 с.

2 Производственный менеджмент : учебник / под ред. В. А. Козловского. — М. : Инфра-М., 2003. — 574 с.

3 Гаврилов Д. А. Управление производством на базе стандарта MRP II.– 2-е изд. — СПб. : Питер, 2005, 416 с. : ил.

Методическая литература

1 Михалев А. М., Тютрина Л. Н. Логистика. MRP-системы : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 15.03.01 (150700.62) – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. – 32 с.

2 Тютрина Л. Н. Логистика. MRP-системы :методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов направления 15.03.01 (150700.62) – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. – 16 с.

Ресурсы сети «интернет», необходимые для изучения дисциплины

1 Система поддержки учебного процесса КГУ. URL: dist.kgsu.ru (дата обращения 30.01.2016).

2 Лекционные, практические материалы (слайды) и тесты по производственной логистике (сайт Федерального центра информационно-образовательных ресурсов, поиск по словам «логистика, MRP-системы, производственная логистика»). URL: http://fcior.edu.ru/ (дата обращения 30.01.2016).

3 Лекции онлайн по дисциплине «Логистика. MRP-системы». URL: www.mylect.ru/ (дата обращения: 30.01.2016).

Лариса Николаевна Тютрина

ЛОГИСТИКА. MRP-СИСТЕМЫ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направления
15.03.01. (150700.62)

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано в печать	Формат 60 х 84 1/16	Бумага 65г/м^2
Печать цифровая	Усл.печ.л. 1,0	Уч-изд.л 1,0
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

БИК Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.