Кочерягина Наталья Валерьевна. Логистический подход к обоснованию размера и состава станочных парков машиностроительных предприятий : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.06 : Саратов, 1998 161 c. РГБ ОД, 61:98-8/816-8

**Содержание к диссертации**

Введение

**Глава 1. Теоретические основы формирования и обновления станочного парка машиностроительных предприятий 11**

1.1. Динамика технологического обеспечения производства, как теоретическая основа обновления станочного парка машиностроительных предприятий 11

1.2. Факторы, влияющие на формирование станочного парка машиностроительного предприятия 34

1.3. Классификация станочного парка микрологистических систем в машиностроении 55

**Глава 2. Методические подходы к оценке технологических возможностей станочного парка машиностроительных предприятий и его загрузки 71**

2.1. Рекомендуемые методы анализа технологических возможностей станочного парка предприятия 71

2.2. Логистический подход к паспортизации загрузки станочного парка в микрологистических системах 92

**Глава 3. Логистические стратегии обоснования рационального состава станочного парка машиностроительных предприятий и его использования 111**

3.1. Логистические стратегии обоснования загрузки станочного парка машиностроительных предприятий 111

3.2. Логистические стратегии проектирования станочных модулей в единичном и мелкосерийном машиностроительном производстве 129

Выводы и рекомендации 148

Список использованных источников 150

* [Факторы, влияющие на формирование станочного парка машиностроительного предприятия](http://www.dslib.net/logistika/logisticheskij-podhod-k-obosnovaniju-razmera-i-sostava-stanochnyh-parkov.html#776511)
* [Классификация станочного парка микрологистических систем в машиностроении](http://www.dslib.net/logistika/logisticheskij-podhod-k-obosnovaniju-razmera-i-sostava-stanochnyh-parkov.html#776512)
* [Логистический подход к паспортизации загрузки станочного парка в микрологистических системах](http://www.dslib.net/logistika/logisticheskij-podhod-k-obosnovaniju-razmera-i-sostava-stanochnyh-parkov.html#776513)
* [Логистические стратегии проектирования станочных модулей в единичном и мелкосерийном машиностроительном производстве](http://www.dslib.net/logistika/logisticheskij-podhod-k-obosnovaniju-razmera-i-sostava-stanochnyh-parkov.html#776514)

**Введение к работе**

В мировой экономике и в нашей стране машиностроение занимает ведущее положение и отличается от других отраслей промышленности сложностью и точностью выпускаемой продукции, характером потребляемых предметов труда, высококвалифицированной рабочей силой, капиталоемкостью станочного парка, имеющего сложную структуру и значительные размеры. Машиностроительный комплекс взаимосвязан со многими отраслями промышленности и является потребителем их продукции; поэтому рост производства в машиностроении дает быстрорастущую динамику в сопряженных с ним отраслях: металлургии, станкостроении, шинной промышленности, подшипниковой и других и положительно влияет на общеэкономическую ситуацию в стране.

В последнее десятилетие в России начался быстрый процесс преобразований, связанный с изменением общественно-экономической формации, сложившейся в стране ранее и функционировавшей более 70 лет [6,128]. Из-за непоследовательности проводимых реформ и их совпадения по времени с периодом спада длинной экономической волны, происходящие в стране изменения приняли кризисную форму. Кризисом были охвачены все сферы общественно-политической, социальной и экономической жизни страны. Особо тяжелый и затяжной характер кризис принял в машиностроении.

Среди ряда причин, создавших такое положение, наиболее серьезной является физически и морально устаревший станочный парк, имеющий значительные размеры и нерациональную комплектацию, что затрудняет производство высококачественной и конкурентоспособной на мировом рынке продукции; а также низкая доля новых технологических укладов, используемых в отечественном машиностроении. По законам мирового экономического развития выйти на длинноволновую фазу подъема возможно лишь путем обновления элементов основного капитала на принципиально

новой технической базе. Это требует обновления и станочных парков машиностроительных предприятий. В административно-командной экономике сроки использования ста ночного парка машиностроительных предприятий были нерационально большими [2,9,45,59]. Сменить физически и морально изношенные станки

было очень сложно, из-за чего на предприятиях до сих пор большая часть

оборудования устарела и плохо используется.

% Решение поставленной задачи является капиталоемким и требует

больших материальных затрат. Станочный парк любого машиностроительного предприятия через определенный период времени необходимо физически и морально обновлять. Однако, это не означает, что вновь вводимое оборудование должно равняться по числу единиц и составу выбывае мому. Поэтому, если оставить неизменными принципы формирования ста- ; ночных парков машиностроительных предприятий [1,85,87], то затраты ; ф этих средств будут нерациональными для большей части предприятий с ! мелкосерийным и индивидуальным типами производства.

В современной научной литературе и практике экономически развитых стран разработан ряд вариантов решения этой задачи, которые получили название систем "своевременного" производства [35,43]. Наибольшую і мировую известность среди них получили японский и американский вари анты "тянущих" машиностроительных систем, которые заняли крупные

& ниши на мировых рынках. Однако, эти решения пригодны только для

1 предприятии массового и крупносерийного производства и требуют осо 5 бых благоприятных условий в экономической среде, поэтому для болыпин ства российских предприятий, производства которых являются мелкосерийными и единичными, применение таких систем в современном их виде неприемлемо.

Исследованиями принципов формирования станочных парков в машиностроении занимается крупный отряд ученых, которые создали фунда- ф ментальные основы этих решений: Б.В.Власов, К.А.Грачев, М.И.Ипатов,

А.Н.Климов, Г.А.Краюхин, А.Н. Масленников, С.П.Митрофанов, В.А. Петров, Б.Н.Родионов, И.И.Сидоров, О.Г.Туровец и другие. В последние годы проблемы развития машиностроительных предприятий стали решаться на основе логистического подхода, в рамках которого все сферы деятельности предприятия ориентированы на конечный результат. Фундаментальные основы логистики разработали: Н.А. Афанасьева, А.И. Баскин, Е.П. Бел отелов, A.M. Гаджинский, П. П. Гончаров, М.П. Гордон, М.Ш. Доветов, М.Е. Залманова, А.В. Зырянов, К.В. Инютина, А.Б. Карнаухов, Д.Д. Костоглодов, Н.А. Нагапетьянц, Ю.М. Неруш, Д.Т.Новиков, О.А. Новиков, Б.К. Плоткин, О.Д. Проценко, А.Н. Родников, В.Г. Санков, А.И. Семененко, А.А. Смехов, К.А. Смирнов, В.Н. Стаханов, М.М. Третьяков, С.А. Уваров, Н.Д. Фасоляк, В.В. Щербаков и другие.

Однако, проблемы формирования станочных парков для предприятий мелкосерийного и единичного типа у них не учтены. Это дает основание считать, что разработанная в настоящей работе логистическая концепция формирования станочных парков таких машиностроительных предприятий является актуальной экономической задачей.

Целью диссертационного исследования явилась разработка логистической концепции использования технологических возможностей станочного парка машиностроительных предприятий мелкосерийного и единичного производства для определения состава и размеров таких парков.

Выбор цели обусловлен необходимостью решения следующих задач:

1) обобщение теоретических основ технологического обеспечения производства для выявления возможностей использования и обоснования состава станочных парков машиностроительных предприятий;

2) выявление совокупности макро- и микроэкономических факторов, воздействующих на формирование станочного парка машиностроительных предприятий и особенностей организации машиностроительного производства, предопределяющих состав и размер станочного парка предприятия и его цехов;

3) систематизация теоретических разработок по определению состава

станочного парка машиностроительных предприятий и развитие их классификации с учетом уровня микрологистической системы;

Ф» 4) выявление сложившихся методов определения производственного

потенциала станочного парка и разработка методического подхода по определению его технологических возможностей; І#Г 5) оценка сложившихся методов определения загрузки станочного

парка и разработка направлений их совершенствования на основе логисти 1 ческого подхода;

6) разработка методического подхода по определению взаимозаменяемости станков в микрологистических системах;

7) разработка концептуального подхода по формированию станочных модулей в мелкосерийном и индивидуальном машиностроительном

І

производстве.

В качестве предмета диссертационного исследования выступают логи- jk стические стратегии формирования станочных парков микрологистических систем машиностроительных предприятий. Объектом исследования является группа саратовских предприятий - I заводы станкостроительный, "Газаппарат", "Газавтоматика".

І Теоретической и методологической основой исследования являются

j фундаментальные работы отечественных и зарубежных авторов по логи стике. 1# В настоящей работе использовались научные разработки Санкт I Петербургской и Саратовской школ логистики.

J Задачи исследования решались с учетом законодательных актов и

других нормативных материалов Российской Федерации, регулирующих

экономические отношения на предприятиях, процессы перемещения и складирования материальных ресурсов.

Работа выполнялась в соответствии с планом важнейших научно-исследовательских работ Саратовского государственного технического ф университета по теме 15В 06.01 "Разработка теоретических основ перехода

к рыночной экономике, ее функционирования в снабженческом комплексе и рекомендации по их применению в этом комплексе". Номер госрегистра- ции 019 100 43 325.

Решение исследовательских задач осуществлялось методами экономического анализа, балансовым, экспертных оценок, матричным, комплекс- j r ным, группировок, теории графов (сетевым), сравнительного анализа и

і другими.

1 Проведенное исследование позволило получить ряд научных резуль татов, основные положения и научная новизна которых заключаются в следующем:

1) систематизированы теоретические основы оценки метатехнологи- ческой структуры экономики, а также циклической динамики и инноватики

ji с точки зрения состояния технологической оснащенности производства и ее

динамики; доказана объективная необходимость обновления станочного

I чД парка машиностроительных предприятий на данном этапе развития отече- і ственной экономики; выявлены особенности этих решений в современной

России;

2) определена совокупность основных макро- и микроэкономических факторов, влияющих на формирование станочного парка предприятий, вы I явлены направления их воздействия и его последствия; найдена область со j прикосновения традиционной организации производства и логистики; рас , f смотрены особенности организации машиностроительного производства,

1 предопределяющие размер и состав станочного парка предприятия, его це J хов и их взаимосвязи при логистическом подходе;

3) предложена иерархическая структура станочного парка машино строительных предприятий и определены структурные единицы каждого его ранга; предложено понятие технолого-логистических цепей и "узловых точек", применение которых является начальным этапом формирования логистической концепции станочного парка, рассматриваемого как сово-ф\ купность "узловых точек" при прохождении материальных потоков через

микрологистическую систему; выявлена совокупность классификационных признаков, на основе которых разработана классификация станков микрологистических систем по видам их взаимосвязей; разработаны поэтапные мероприятия, позволяющие выявлять взаимосвязи оборудования каждого ранга микрологистических систем;

4) разработан методический подход к определению технологической структуры станочного парка машиностроительных предприятий и ее дифференциации по зонам технологического участия станков, что позволяет точнее рассчитывать технологический потенциал станков и упрощает разработку маршрутов технологических операций; выявлены типовые элементы таких обоснований и та их часть, которая является индивидуальной для каждого машиностроительного предприятия;

5) обоснован логистический подход к оценке загрузки станков на машиностроительном предприятии, основанный на представлении станочного парка предприятия как целостной системы, имеющей тесные внутренние взаимосвязи и ориентированной на конечный результат работы предприятия; предложен методический подход к паспортизации загрузки оборудования микрологистической системы, позволяющий, во-первых, определять какую часть станочного парка задействует комплексный (поиздельный) материальный поток при прохождении через микрологистическую систему и на этой основе рассчитывать его трудоемкость, во-вторых, выявлять из совокупного материального потока ту его часть, которая проходит через каждый станок микрологистической системы и рассматривать взаимосвязи, которые возникают у данного станка со станочным парком системы; разработаны методические приемы его обоснования, что повышает объективность расчетов загрузки станков и на этой основе улучшает их использование;

6) с позиций логистики развито понятие взаимозаменяемости станков по детале-операциям в микрологистических системах на машиностроительных предприятиях, позволяющее рационализировать загрузку оборудова ния; на основе матричного метода разработано методическое обеспечение, позволяющее выявлять взаимозаменяемое оборудование в микрологистических системах и проектировать на их основе карты взаимозаменяемости станочного парка по комплексным материальным потокам, позволяющие при колебании рыночного спроса на изделие производить рациональное перераспределение работ внутри микрологистической системы при рыночной ее ориентации;

7) развито понятие гибких станочных модулей; выявлены условия, при которых они могут формироваться в мелкосерийном и индивидуальном машиностроительном производстве; сформулированы признаки таких модулей; предложен методический подход обоснования их состава, что позволит значительно упростить разработку техно лого-логистических цепей, их привязку к станочным модулям предприятий.

Практическая значимость результатов научного исследования состоит в том, что разработанные научные положения составляют методическую, организационную, документальную основу при работе по определению состава и размеров станочного парка машиностроительных предприятий с учетом колебаний рыночного спроса на продукцию предприятия; позволяют определять его рациональную загрузку; они могут использоваться цеховыми технологами и логистиками для оценки технологического потенциала станочного парка, при проектировании технолого-логистических цепочек движения материальных потоков и контроля движения материальных потоков внутри цеха и за его пределами.

Предложенная автором рационализация информационного обеспечения станочного парка повысит обоснованность и упростит расчет загрузки станков и оценки их использования.

Найденные в работе решения по проектированию гибких станочных модулей позволят избегать периодического демонтажа станков и перепланировок размещения станочного парка микрологистических систем.

Разработанные при исследовании положения позволяют выявлять излишнюю часть станочного парка, реализация которой высвободит значительные по размеру производственные площади, снизит затраты на электроэнергию, ремонт и техническое обслуживание станочного парка.

Предложенная логистическая концепция формирования станочного парка машиностроительных предприятий может использоваться в мелкосерийном и индивидуальном производстве. Ее использование позволит предприятиям рассчитывать свои заказы на обновление станочного парка обоснованнее, что снизит его капиталоемкость.

Имеют практическую значимость и другие научные положения диссертационной работы. Основные положения диссертационной работы приняты для практического использования на Саратовском заводе "Газаппарат", где методический подход автора экспериментально апробирован.

Ряд положений диссертационной работы используется в учебном процессе при чтении курсов "Теория своевременного производства" и "Логистика"; в курсовом и дипломном проектировании; при организации производственной практики студентов в Саратовском государственном техническом университете.

Содержание и основные результаты настоящей работы обсуждались на ежегодных научно-технических конференциях Саратовского государственного технического университета в 1992-1994, 1996-1997 гг.

Основное содержание диссертации опубликовано в 6 работах соискателя, общим объемом 3,1 печатных листа.

## Факторы, влияющие на формирование станочного парка машиностроительного предприятия

На формирование станочного парка предприятия оказывает влияние ряд факторов [40]. Условно их можно разделить на внешние и внутренние. Группировка внешних факторов представлена в табл.2. Механизм действия первого и второго факторов рассмотрены в разделе 1.1. Данные факторы оказывают прямое влияние на качественный состав оборудования, так как связаны с научно-техническим прогрессом и технологическим развитием производства. Под качественным составом оборудования здесь понимается непрерывный процесс внедрения в производство более прогрессивных станков и технологий. С точки зрения автора, новые технологии также оказывают прямое влияние на качественный состав оборудования, так как носителем новой технологии, кроме условий, которые будут рассмотрены ниже, является особым образом спроектированный станок и скомплекто ванный станочный парк. Примером может служить технология холодной штамповки, которая одновременно заменила обработку деталей резанием, изготовления литья и кованых заготовок. Третий фактор рассматривает две системы управления: административно-командную и рыночно-ориентированную[78,125]. Статистические данные свидетельствуют о том, что в машиностроении продолжается дальнейшее ухудшение основных экономических показателей на фоне общего спада производства. Сопоставляя процесс падения инвестиций в машиностроении [145] (к 1994 году на 54%) и снижение производства в станкостроительной промышленности (в 1993 году произведено 27% станков с ЧПУ от уровня 1992 года) можно предположить, что процесс ввода нового оборудования и выбытия физически и морально устаревшего происходит необоснованно низкими темпами, что позволяет сделать вывод о том, что современный станочный парк мало изменился по сравнению с тем, каким он был сформирован в условиях административно-командной системы управления. Это положение подтверждает анализ возрастной структуры станочного парка на саратовском заводе Тазаппарат", производящем газовое оборудование.

Как видно из рис.5, только 9% станочного парка предприятия сформировано в условиях рыночно-ориентированной системы управления (после 1986 года). Условные обозначения: Для станков, приобретенных при командно-административной системе Для станков, приобретенных при рыночно-ориентированной системе Рис.5. Структура станочного парка завода Тазаппарат" в условиях функционирования различных систем управления экономикой По своей структуре объект исследования представляет форму универсального машиностроительного предприятия, то есть самостоятельно осуществляет заготовительные, механообрабатывающие, инструментальные и сборочные операции. Заготовительную стадию производства обслуживает литейный цех, производящий отливки, и дополнительно еще два цеха, выполняющие гибку, обрезку и другие заготовительные операции. Там же в структуре завода два механообрабатывающих цеха, один инструментальный и один сборочный. По возрастному показателю металлорежущее оборудование завода Тазаппарат" в ходе исследования было разбито на 5 групп (по состоянию на начало 1998 года): I — установленное до 1978 года (20 лет эксплуатации и более); II — установленное в 1979-1983 годах (15-20 лет эксплуатации); III — установленное в 1984-1988 годах (10-15 лет эксплуатации); IV — установленное в 1989-1993 годах (5-Ю лет эксплуатации); V — установленное после 1994 года (менее 5 лет эксплуатации). Как видно из табл.3 и рис.6 за последние 12 лет предприятием было приобретено незначительное число нового оборудования. Таким образом, макроэкономические тенденции снижения инвестиций в промышленность и падения производства в станкостроении на предприятии проявились четко. Для завода «Газаппарат» это имеет серьезные последствия, так как моральный и физический износ оборудования здесь достигли своего верхнего предела. Командно-административная система предполагает распределение материальных ресурсов методами фондов и лимитов [19,81,118,121]. Фон дом материальных ресурсов называется то их количество, которое выделя ется определенной организации, предприятию, ведомству, министерству для обеспечения его нужд. Лимит материальных ресурсов - предельный размер объема материальных ресурсов, отпуск которых потребителю для поставщика является обязательным. Распределение материальных ресурсов методом фондирования более жесткое, потребитель не имеет права получать у поставщика ресурсы сверх фондов. Лимитирование же лишь устанавливает максимальный размер материальных ресурсов, которые имеет право получить потребитель. Процесс получения фондов и лимитов носил многоступенчатый характер, на каждом этапе которого размер заявки урезался. Поэтому получила распространение массовая практика завышения потребности в ресурсах, следствием чего явилось накопление излишних запасов [31,32]. Вышеуказанное относится и к производственному оборудованию, в результате чего можно сделать вывод о том, что административно-командная система управления экономикой оказала воздействие на количественный состав оборудования предприятий, необоснованно увеличивая его и создавая излишние производственные мощности по отдельным группам оборудования. Поэтому структуру станочного парка, скомплектованного в условиях действия данной системы, можно назвать неэффективной.

Четвертый фактор, представленный в таблице 2, также оказывает существенное влияние на количественный состав оборудования. На современном этапе отечественное машиностроение представляет собой предельную форму развития простой кооперации универсальных предприятий. По данным специалистов, к настоящему времени основа машиностроения на 80-85% состоит из относительно обособленных универсальных предприятий. На таких предприятиях осуществляют свою деятельность технологически разнородные отрасли, такие как: литейное производство, кузнечное, сварочное, механической и термической обработки, производства шестерен, сборочное и другие. Универсальные предприятия содержат комплекс цехов, обеспечивающих комплектующими деталями и узлами выпускаемую предприятием продукцию. Также необходимо отметить, что в целом по машиностроению основную долю потребляемых технологических и контрольно-измерительных инструментов, приспособлений, оснастки предприятия изготавливают самостоятельно на имеющихся мощностях. Данные специалистов о количественном соотношении специализированных производств на некоторых группах предприятий машиностроения представлены в табл. 4.

## Классификация станочного парка микрологистических систем в машиностроении

Теоретические основы оценки состава станочного парка в машиностроении разработаны большой группой ученых ряд десятилетий назад [51,122]. Однако, при подходе к машиностроительному предприятию, как микрологистической системе, найденные ранее решения [64-66], ставшие традиционными, не позволяют формировать состав станочного парка предприятия, ориентированного на улучшение конечного результата его деятельности.

В настоящей работе традиционный подход развит автором с логистических позиций [89,106,119]. Результаты данного этапа работы изложены в настоящем параграфе.

Каждый подетальный материальный поток, проходящий через мик-, М рологистическую систему, имеет свою технолого-логистическую цепочку движения. Под технолого-логистическими цепями понимают взаимосвязанные маршруты движения материальных и информационных потоков [111, стр.17]. Точками соединения звеньев технолого-логистических цепей являются рабочие места поставщиков и потребителей материальных ресурсов в цехе, на которых происходит физическое преобразование материального потока, контроль его качества, складирование, хранение и дальнейшаятранспортировка. Следовательно, станочный парк микрологистической системы можно представить и рассматривать как взаимосвязанную совокупность узловых точек технолого-логистических цепочек движения материального потока, взаимосвязанных этим материальным потокам. В каждый отдельный период с каждым станком микрологистической системы связано "R"-e число технолого-логистических цепочек совокупного материального потока микрологистической системы, которые делают сложной структуру взаимосвязей каждого станка с внешней и внутренней средой микрологистической системы.

Диссертационное исследование показало недостаточную изученность данного вопроса в отечественной и зарубежной научной литературе. До настоящего времени этот вопрос четко не выделен из общего числа логистических проблем. Тем не менее, как показала практика работы машиностроительных предприятий, на решение таких важных вопросов, как загрузка станочного парка, выявление излишней его части, формирование станочных модулей и другие взаимосвязи станочного парка оказывает существенное влияние. Это означает, что важна не только технолого-логисти-ческая, но и технико-логистическая структура логистических цепей.

С авторской точки зрения при решении вопроса о взаимосвязях станочного парка микрологистических систем необходимо выделить макро- и микроуровни (см.рис.14). На микроуровне каждое предприятие для поставщиков является поставщиком своей конечной продукции и потребителем конечной продукции своих поставщиков [11,15,90]. Если учесть, что каждое предприятие в макрологистической цепи характеризуется определенной структурой станочного парка, то можно говорить об их взаимосвязях на макроуровне при прохождении одним и тем же материальным потоком всех стадий обработки до получения конечной продукции. На рис.14 это I ранг иерархии станочного парка предприятия.

Станочный парк каждого предприятия и взаимосвязи внутри него определяют уровень, в котором можно выделить четыре ранга.

Взаимосвязи П ранга - это станочные парки постадийно специализированных производств предприятия. Станочный парк каждого специализированного производства формируется из соответствующих цеховых станочных парков. На рис.14 это III ранг в иерархии станочного парка предприятия. Станочный парк цеха формируется из станочных парков его участков (IV ранг).

Станочный парк предметно и функционально специализированных микрологистических систем, которые представлены на рис.15, обнаруживает существенные различия в ранжировании по вертикали. Низшим (VII)

## Логистический подход к паспортизации загрузки станочного парка в микрологистических системах

Внутрицеховая логистика рассматривает процесс прохождения и обработки материального потока деталей через сложившийся в цехе станоч f ный парк [38]. Под «процессом прохождения» материального потока в ра боте понимается снабжение цеха материальными ресурсами, их технологи ческая обработка на цеховом оборудовании, обеспечение передвижения ма териального потока внутри цеха (транспортирование), складирование готовой и промежуточной продукции; а также сбыт готовой продукции цеха другим подразделениям предприятия. Логистический подход [13,112] изменяет традиционное представление о станочном парке, как комбинации определенных единиц оборудования. В рамках этого подхода станочный парк микрологистических систем должен быть рассмотрен как целостная под система, имеющая определенную структуру взаимосвязей [83,95,109]. Исследование показало, что для обоснования рационального размера и состава станочного парка необходимо проанализировать его фактическую загрузку. Ее анализ позволит выявить узкие места в работе станочного парка или его излишнюю часть.

В рамках традиционной организации производства [44,92] расчет за грузки і-го станка начинается с определения необходимого количества нормо-часов ТПЛ.І по базовой формуле (1): где к - число наименований изделий, обрабатываемых на і-ом станке в плановом периоде; Nj - объем выпуска изделия j-ro наименования в плановом периоде; Тц - трудоемкость j-ro изделия по і-му станку, нормо-часов. Потребное количество і-х станков в плановом периоде Qnm.i определяется по формуле (2): где Ф3фі - эффективный фонд времени единицы оборудования. Используя базовые формулы, рассчитывают сменную, месячную, квартальную, годовую загрузку станков. Объектом паспортизации загрузки при исследовании был выбран станочный парк механообрабатывающего цеха №2 завода «Газаппарат» г.Саратова, который объединяет 81 станок. Анализ состава станочного парка выявил в нем 5 групп оборудования. На рисунках 34 и 35 представлена помодельная структура каждой группы оборудования микрологистической системы. При прохождении материального потока через микрологистическую систему его сопровождает информационный поток. Одно из определений информационного потока - это совокупность сообщений, циркулирующих в логистической системе между логистической системой и внешней средой, необходимых для управления и контроля логистических операций [48]. Для расчета загрузки станочного парка микрологистической системы необходимы следующие элементы информационного потока, используемые в настоящее время: журнал «Дефицитки», группировочная ведомость, маршрутные технологические карты. В настоящее время расчет загрузки оборудования на период включает три этапа: 1) выявление по каждому дню расчетного периода деталей материального потока, проходящих обработку на данном станке: 2) выявление трудоемкости обработки каждой детали на данном станке; 3) выявление фактического объема выпуска каждой детали материального потока, часто отличающегося от расчетного.

Чтобы отследить, какая часть материального потока, прошла обра ботку на данном станке, в производственной практике используют группи ровочную ведомость (см.табл. 18). Штучное время на выполнение каждой детале-операции учитывается на основе маршрутных технологических карт, в которых оно определяется отделом главного технолога. Фактический выпуск деталей в микрологистических системах определяется на основе журнала «Дефицитки» (см.табл.19). Из-за существовавшей до настоящего времени практики работы «на склад» были существенные расхождения в плановом и фактическом объемах выпуска. Если в цехе был «остаток» на начало месяца по данной детале-операции, то фактический выпуск и, соответственно, фактическая загрузка оборудования были ниже планового уровня. Если по некоторым единицам оборудования существовал резерв времени, то, работая «на склад», предприятие повышает факти-ju ческий уровень загрузки относительно планового. В рамках традиционной «толкающей» системы организации производства сводная информация о фактической загрузке оборудования в плановом периоде представлена в табл.20.

## Логистические стратегии проектирования станочных модулей в единичном и мелкосерийном машиностроительном производстве

В настоящее время на практике применяются различные формы организации поточного машиностроительного производства. По номенклатуре одновременно обрабатываемых изделий и степени непрерывности движения различают однопредметные, многопредметные, непрерывно-поточные, прерывно-поточные линии и их комбинации.

Основными предпосылками внедрения поточного производства являются: достаточный по размеру и устойчивости объем выпуска, высокая степень стандартизации и типизации, технологичности и стабильности конструкции изделий, широкая автоматизация и механизация всех работ, типизация технологических процессов и другие.

Совокупные материальные потоки микрологистических систем на предприятиях единичного и мелкосерийного типов производства характеризуются, во-первых, широкой номенклатурой и ассортиментом и, во-вторых, частой сменой номенклатуры и ассортимента. Это накладывает существенные ограничения на внедрение поточных методов на предприятиях такого типа. В данных условиях основным направлением внедрения поточных методов стала организация поточно-группового производства путем создания групповых поточных линий.

Но проведенное исследование показало, что при преобладании в микрологистических системах одно- и двухоперационных подетальных материальных потоков эффективнее формировать не поточные линии, а станочные модули, которые, в отличие от поточных линий, формируются на базе действующего станочного парка и не требуют перепланировки оборудования [41,98].

Под станочным модулем автор понимает неизменную комбинацию оборудования, сформированную для группы деталей в расчетном периоде и определяемую технолого-логистическими цепочками данной группы. Станочный модуль может быть единичным или групповым. Единичный станочный модуль формируется для производства только одной детали и присущ в большей степени для массового и серийного производства. Групповой станочный модуль характеризуется закреплением за ним значительного количества конструкционно и технологически однородных деталей; сфера его применения — индивидуальное и серийное производство.

Потребность в формировании станочных модулей возникла в условиях организации работы предприятия, ориентированной на рынок [55], под которой в научной литературе понимается технология изготовления изделий, задания на выпуск которых установлены предприятием либо на весь объем полученных им годовых заказов, либо из ожидаемых заказов. В условиях рыночной ориентации производства спрос на продукцию предприятия является динамичным и его колебания могут достигать больших значений. В таких условиях предприятие должно уметь быстро реагировать на изменения рыночного спроса на свою продукцию. Решить данную проблему можно двумя путями: во-первых, производить продукцию «на склад» и отгружать ее по мере поступления заказа со стороны потребителей, однако мировая практика доказала неэффективность такого подхода [60,99,127]; во-вторых, внедрять на предприятии принципы «своевременного» производства, которые требуют перестройки работы всего предприятия [34,72,121].

Одним из этапов внедрения системы «своевременного» производства является формирование станочных модулей на группу технологически и конструкционно однородных деталей, принципы проектирования которых для предприятий единичного и мелкосерийного типа отличаются от традиционно сложившегося подхода на предприятиях массового и крупносерийного машиностроения [58,82,114,123], где модули являются неделимыми. В отличие от них предлагаемые автором станочные модули можно охарактеризовать как гибкие, подвижные, мобильные. Для проектирования таких модулей предлагается создавать типовую группу деталей со схожими тех-нолого-логистическими цепочками. Типовым представителем в такой группе выбирается деталь, имеющая наибольшее число стадий технологической обработки и наибольшую трудоемкость изготовления [22,79].

В настоящее время в научной литературе для предприятий единично го и мелкосерийного машиностроения не сформулирована методика отбора деталей в группы, являющиеся основой для проектирования станочных мо дулей. В основе организации станочных модулей лежит классификация технолого-логистических цепочек подетальных материальных потоков и закрепление каждой классификационной группы за определенной группой рабочих мест. При проектировании станочных модулей основными признаками такой классификации могут быть: 1) вид заготовки (отливка, пруток) и материал (сталь, чугун), предопределяющие общий характер механической обработки и выбор типа оборудования; 2) габариты детали и масса, определяющие необходимый размер и мощность оборудования; по этому признаку детали классифицируют на крупные, средние, мелкие; 3) конструкционный тип деталей, например, валик, штуцер, корпус, гайка и другие; 4) общность технолого-логистических цепочек движения; 5) трудоемкость изготовления; 6) масштаб и повторяемость выпуска; 7) применяемость (оригинальные, унифицированные, нормализован- ные или стандартные).