

М 405845

НА ДОК
НЕ ВЫДАЕТСЯ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
Московское ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и орде-
на Трудового Красного Знамени высшее техническое училище им.

Н.Э. Баумана

На правах рукописи

УДК 658.5:621

СКОМОРОХОВ ЮРИК ВАСИЛЬЕВИЧ

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ
/на примере серийных машиностроительных заводов/

08.00.05. Экономика, организация управления и
планирование народного хозяйства
/машиностроение/

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 1983

Работа выполнена в Московском ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени высшем техническом училище им. Н.Э. Баумана.

Научный руководитель: Заслуженный деятель науки и техники
РФСР, доктор экономических наук,
профессор Разумов И.М.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Шклярский Л.Ф.
кандидат экономических наук,
Буцаев П.Н.

Ведущая организация ЦКТЕ "Системпроект"

Защита состоится " " _____ 198 г. в час.
на заседании специализированного совета К 053.15.16 в Московском высшем техническом училище им. Н.Э. Баумана по адресу:
107005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.5.

С _____ Института МВТУ им.

Н.Э.

заверенный

печать

1983 г.

спец

канд

д-це

М 405845

ВСКАЯ Т.Г.

Л -

заказ

тир. 100 экз.

Актуальность проблемы. Решения XXVI съезда КПСС, Постановления партии и правительства по вопросам повышения эффективности общественного производства в качестве основных определяют пути опережающего развития отраслей машиностроения и металлообработки. Это требует значительного увеличения масштабов создания, освоения и внедрения в производство новой высокоэффективной техники, обеспечивающей рост производительности труда, снижение материалоемкости, энергоемкости, улучшение качества выпускаемой продукции и т.д.

Так как наибольшие возможности для снижения затрат на новую технику находятся в сфере технической подготовки производства (ТПП) и составляют 75-90% от величины возможного снижения себестоимости, то повышение эффективности ТПП является весьма актуальной проблемой.

Настоящая работа посвящена некоторым вопросам повышения эффективности производства технологической оснастки (ТО), как одного из основных путей повышения эффективности технологической подготовки производства (ТПП).

Работы по проектированию и изготовлению оснастки наиболее длительные, сложные и трудоемкие на данном этапе и кроме того ТО является одним из наиболее капиталосберегающих видов техники, а также обеспечивает экономию эксплуатационных, трудовых и материальных ресурсов в период освоения новых машин и в период выпуска серийной продукции.

В настоящее время основная масса ТО изготавливается не на специализированных заводах, а непосредственно на машиностроительных предприятиях. Существующая специализация инструментальных подразделений (ИП) создает два самостоятельных направления исследования путей повышения эффективности: 1) при производстве режущего, мерительного инструмента, калибров и т.д.; 2) при производстве штампов, приспособлений, пресс-форм. Так как вопросы повышения эффективности производства оснастки исследованы и разработаны в значительно меньшей мере чем инструмента, калибров и т.д., то в данной работе исследуются вопросы повышения эффективности производства специальных штампов, приспособлений, пресс-форм и в дальнейшем под термином "технологическая оснастка" подразумевается оснастка этих видов.

Производственной базой для проведения исследований стали

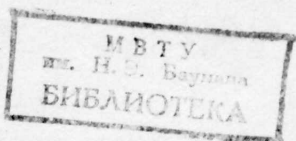
I.

НТБ МГТУ им. Н.Э.Баумана



1405845

Сканирован Р. В. Организация



цехи и производственные участки по изготовлению оснастки серийных машиностроительных заводов различных отраслей, в условиях которых производство ТО носит единичный и мелкосерийный характер. Ограниченные возможности комплексной автоматизации и механизации производственных процессов, широкого применения высокопроизводительного технологического оборудования и распространения серийных методов организации работы обуславливают значительную роль оперативно-календарного планирования (ОКП) и оперативного управления (ОУ) в повышении эффективности производства оснастки. Так как ОКП и ОУ включают в себя ряд взаимопроникающих функций (календарное планирование, диспетчерское регулирование, оперативное маневрирование производственными ресурсами и т.д.), то в данной работе эти понятия рассматриваются в неразрывном единстве.

Различные аспекты ТПП, ОКП, ОУ, экономико-математического моделирования (ЭММ) задач планирования и управления исследованы в трудах советских ученых: Каценбогена Б.Н., Соколицына С.А., Татевосова К.Г., Слодкович Н.И., Разумова И.М., Летенко В.А., Проскурякова А.В., Улицкого А.И., Ипатова М.И., Власова Б.В., Первина Ю.А., Португала В.М., Семенова А.И., Шубкиной И.П., Шкурбы В.В. и др.

Цель исследования - повышение эффективности производства ТО путем совершенствования ОКП и ОУ с помощью ЭММ и методов рациональной организации с учетом специфических особенностей данного производства как в условиях АСУП, так и в ручном варианте.

Методы исследования. Методология исследования базируется на основных положениях марксистско-ленинского диалектического метода. При решении конкретных задач использованы методы математической статистики, метод Делфи, метод "ветвей и границ", метод линейного программирования, сетевой метод, ряд вычислительных методов.

Научная новизна исследования заключается в разработке метода решения задачи календарного планирования (КП), предусматривающего автоматизированное построение рациональной многоцелевой и многоресурсной сетевой модели с учетом различной производительности труда исполнителей с использованием алгоритмов многоресурсной оптимизации и задачи о назначениях. Данный метод отличается тем, что во-первых, позволяет осуществить более аде-

кватное экономико-математическое представление динамичного производства оснастки с учетом различной значимости отдельных заказов в основном производстве (ОП); во-вторых, учитывает такую особенность единичного и мелкосерийного производства как различная производительность труда исполнителей, в-третьих, метод реализует компромисс между длительностью производственного цикла (ДПЦ) и степенью загрузки исполнителей; в-четвертых, позволяет исследовать задачу КП по следующим уровням оптимизации: а) определение оптимальной очередности запуска (в рамках возможностей вычислительных средств) заказов в обработку (первый уровень); б) определение оптимальной очередности (в рамках возможностей вычислительных средств) запуска деталей в пределах заказа (второй уровень); в) определение оптимального распределения исполнителей по работам по соответствующему критерию (третий уровень).

Практическая ценность. Методы решения и схема организации ОКП и ОУ, а также предлагаемые подходы: а) к определению рациональной очередности оснащения и формированию годовой производственной программы; б) к повышению достоверности нормативной базы могут быть рекомендованы для широкого внедрения в инструментальных цехах и на участках машиностроительных заводов различных отраслей как в рамках АСУП, так и в ручном варианте.

Реализация в промышленности. Основные положения диссертации использованы в научно-исследовательских работах по темам ИЗ-06, М8-35 и теме "Проведение технико-экономических исследований в области научно-технического прогресса в отрасли" (договор о сооподружестве между МВТУ им. Н.Э.Баумана и ЦПКБ "Системпроект") и изложены в отчете: "Разработка и формирование нормативно-информационной базы АСУ инструментального производства" (IP № 78007044). Методические рекомендации по формированию оперативных планов в основном внедрены на базовом предприятии и приняты к внедрению ЦПКБ "Системпроект" Минлегпишемаша.

Апробация работы. Результаты проведенных исследований докладывались на Второй Всесоюзной научно-технической конференции "Проблемные вопросы автоматизации производства" (Краснодар 1981 г.), XI научно-технической конференции инструментальщиков Урала "Повышение эффективности инструментального производства" (Пермь 1982 г.).

Публикации. По результатам исследования опубликовано 5 статей общим объемом 2 п.л.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 170 стр., включающих 37 рис. и 12 таблиц. Содержит 5 приложений на 63 стр. В списке использованной литературы содержится 133 наименования.

Содержание работы

В первой главе выявляется содержание ОКП, цели и задачи, стоящие перед ним, рассматриваются особенности традиционной методики объемно-календарного планирования в условиях единичного и мелкосерийного производства, вопросы их организации; анализируются основные особенности как теоретических разработок, так и практики ОКП и ОУ производством ТО в условиях серийных машиностроительных заводов; исследуются основные направления совершенствования ОКП и ОУ в данных условиях.

Традиционная методика объемно-календарного планирования (теоретические разработки) не соответствует принципам оптимального планирования в силу следующих обстоятельств: 1) преобладание объемного аспекта планирования над календарным аспектом; 2) недостаточная детализация календарных планов работ; 3) отсутствие учета ограниченного числа исполнителей в явном виде; 4) отсутствие рациональных детализированных календарных построений вплоть до операции и конкретного исполнителя при построении сводного объемно-календарного плана. Специфика КП заключается в том, что оно должно учитывать как ограниченность трудовых ресурсов, так и связь использования этих ресурсов со шкалой времени. Эта связь такова, что степень использования ресурса какого-либо вида на данном отрезке времени влияет на уровень использования ресурсов как данного, так и других видов на следующем отрезке времени и т.д. по всей совокупности ресурсов и по всей совокупности заказов в течение планируемого периода.

Существующий уровень ОКП и ОУ производством ТО не удовлетворяет даже уровню традиционной методики т.к.: 1) проведение объемных расчетов осуществляется без учета состава трудовых ресурсов; 2) не разрабатываются даже укрупненные план-графики изготовления отдельных заказов; 3) определение ДПЗ заказа весьма приближенно и достаточно условно. Чтобы повысить обоснованность

и достоверность принимаемых в процессе ОКП и ОУ решений необходимо использовать качественно иной подход к решению задач ОКП и ОУ - подход с позиций оптимизации или в более общем случае с позиций ЭММ.

Основная задача ОКП и ОУ - обеспечение ритмичного хода производства и ритмичного выпуска продукции. В диссертации предложены более достоверные показатели ритмичности производства и выпуска продукции, такие как остаточная дисперсия, коэффициент корреляции и т.д., проведен с использованием ЭММ анализ ритмичности выпуска оснастки для ряда заводов.

Во второй главе проводится анализ основных путей совершенствования ОКП и ОУ. Предлагаются подходы: а) к определению рациональной очередности оснащения и рациональной годовой производственной программы; б) совершенствованию нормативов операционной трудоемкости изготовления оснастки; проводятся исследования по определению производительности труда исполнителей; предлагается рациональная схема опережений: исследуются и выбираются математические методы решения задач ОКП и ОУ, критерии оптимальности при их решении; согласно предложенной схеме опережений выбираются правила предпочтения для рационального решения задачи КП.

Одним из основных факторов, влияющих на ход освоения новой техники, на трудоемкость и себестоимость изделий ОП, на характер формирования годовых производственных программ ИП является рациональная очередность оснащения.

Практика обследованных ИП и анализ литературы по этому вопросу показали, что при определении очередности оснащения и формирования годовых производственных программ фактор экономической эффективности оснастки должным образом не учитывается.

В основе предлагаемого в диссертации подхода к решению этих задач лежит оценка и выбор технологической оснастки по двум основным факторам: 1) степени производственно-технической необходимости оснастки; 2) степени ее экономической эффективности в эксплуатации и пошаговое согласование этих факторов с ограниченными пропускными способностями ИП. Фактор производственно-технической необходимости предлагается распространять на оснастку, без которой изготовление детали, узла, изделия технически невозможно, т.е. на оснастку нулевой очереди. Оснастка

ненулевой очереди включается (с учетом оставшихся мощностей) в графики оснащений и годовую производственную программу в порядке убывания экономического эффекта от ее эксплуатации. Такой подход позволит: 1) проектировать и изготавливать оснастку, использование которой будет обеспечивать наибольшую величину экономии в ОП; 2) более объективно распределять ограниченные мощности ИП по изделиям ОП.

Теория и практика решения задачи КП свидетельствует о том, что такая особенность единичного и мелкосерийного производства, как различная производительность труда исполнителей, не учитывается при ее решении. Это обстоятельство ставит под сомнение достоверность и оптимальность разрабатываемых планов, т.к. сразу после их разработки запланированные длительности операций будут всегда различными при назначении на них того или иного исполнителя.

В целях разработки более достоверных календарных планов с помощью метода Делфи получены количественные характеристики индивидуальной производительности труда исполнителей.

Проведению анализа математических методов решения задач ОКП предшествовал анализ технологии изготовления ТО. Для большинства видов ТО детали заказа дважды обрабатываются на слесарно-сборочном участке (наиболее сложная схема изготовления). Первый раз перед термообработкой взаимно сопрягаются наиболее сложные формообразующие детали и поверхности, механическая обработка которых или невозможна или не обеспечивает требуемой точности и шероховатости. В это время (назовем этот процесс условно первой сборкой) также обрабатываются детали, чья твердость после термообработки делает практически нецелесообразным проведение формообразующих операций. Второй раз все детали заказа совместно обрабатываются в процессе окончательной сборки. Обследование ряда ведущих машиностроительных заводов показало, что эта особенность не учитывается при определении рациональных опережений процессов механической обработки относительно сборочных процессов. К моменту первой сборки обрабатываются и комплектуются все детали заказа. В результате увеличивается ДПП, т.к. детали, которые технологически необходимы к моменту окончательной сборки, пролеживают в течении первой сборки.

Если во время первой сборки (трудоемкость которой состав-

ляет 40–90% трудоемкости всех слесарно–сборочных работ заказа) и последующей термообработки производить механическую обработку деталей, которые технологически необходимы к моменту окончательной сборки, то появляется возможность значительного сокращения ДПЦ. Разработанная рациональная схема опережений, основанная на выделении и комплектации к моменту первой сборки только технологически необходимых деталей, позволяет сократить ДПЦ в среднем на 13–14%. Подобный характер производственных взаимосвязей и взаимозависимостей обуславливает необходимость представления календарного плана работ в виде сетевой модели следующего вида (рис. 1).

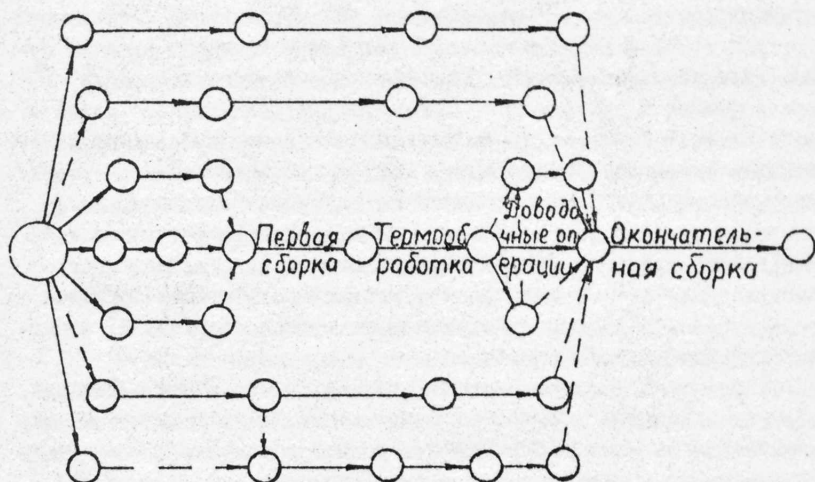


Рис. 1. Сетевая модель производственного процесса

Подобное представление сложного производственного процесса позволяет с вполне удовлетворительной точностью определять ДПЦ заказа:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{сум}} + t_{\text{п.с.}} + t_{\text{т.о.}} + t_{\text{д.о.}} + t_{\text{о.с.}}$$

где $t_{\text{сум}}$ — длительность операционного цикла по ведущей детали, участвующей в первой сборке;

$t_{\text{п.с.}}$ — длительность операционного цикла первой сборки;

$t_{\text{т.о.}}$ — длительность операционного цикла термообработки;

$t_{\text{д.о.}}$ — длительность операционного цикла после комплектной

термообработки) ведущей детали;
1.0.с. - длительность операционного цикла окончательной сборки.

Анализ методов решения задачи объемного планирования с учетом особенностей данного производства показал необходимость построения целочисленной модели учитывающей:

1) различную значимость отдельных заказов в основном производстве; 2) принцип объемного планирования (единичное и мелкосерийное производство), предусматривающий установление заданий методом подбора по загрузке.

Так как в настоящее время не существует точных методов получения оптимального решения задачи КП практической размерности (второй уровень оптимизации), то основными методами решения являются приближенные методы, использующие различные правила предпочтения и приоритетов. Представление календарного плана работ в виде сетевой модели (рис. 1) позволяет выбрать правила, использование которых позволяет в большинстве случаев получить минимальную ДПЦ. При пошаговом (шаг - рассмотрение очередной операции по всем деталям заказа) построении рационального календарного плана используются два правила: 1) правило, предусматривающее очередность запуска деталей по убыванию оставшегося времени обработки перед соответствующей сборкой; 2) правило ожидания ведущей детали.

Критерием решения задач ОКП является "составной" критерий, предусматривающий действия по минимизации ДПЦ отдельного заказа и действия по достижению наиболее полной и комплектной загрузки исполнителей в течение всего планового периода.

Третья глава посвящена разработке методики ОКП и ОУ с помощью ЭМ. Выбран и реализован эффективный целочисленный метод решения задачи объемного планирования; предложена схема решения задачи объемно-календарного планирования; разработаны общая схема решения задачи КП и алгоритм автоматизированного построения рациональной многоцелевой и многоресурсной сетевой модели; исследованы, выбраны и разработаны методы исследования задачи КП на многовариантность по третьему уровню оптимизации; разработана схема организации ОКП и управления с учетом динамики производства оснастки.

Схема решения задачи распределения производственной про-

граммы по плановым периодам (объемное планирование) включает два момента: 1) обязательное (без проведения многовариантных расчетов) включение в оперативный план работ "аварийных" и наиболее важных в данный момент для ОП заказов; 2) выбор в результате многовариантных расчетов из прошедших подготовку заказов (N) таких ($n \in N$), которые позволят обеспечить наиболее полную и комплектную загрузку исполнителей (оборудования), т.е.

$$T_{\Sigma j} = \sum_{i=1}^n T_{ij} \leq K_j$$

$$Q = \sum_j \gamma_j (K_j - \sum_{i=1}^n T_{ij}) = \min$$

где K_j - оставшийся фонд времени по виду трудового ресурса j ;
 T_{ij} - трудоемкость i -го заказа по ресурсу j ;
 γ_j - весовой коэффициент, определяющий важность загрузки ресурса j .

Вычислительные эксперименты на ЭВМ с использованием метода "ветвей и границ" показали значительное уплотнение загрузки и значительное число просматриваемых вариантов за весьма ограниченные промежутки времени.

Общую модель решения задачи КП определяют два обстоятельства: 1) различная значимость отдельных заказов в ОП; 2) различная производительность труда исполнителей.

Чтобы распределить исполнителей по работам по критерию минимальной ДПЦ необходимо представить календарный план работ в виде сетевой модели. В этом случае длина критического пути и резерва времени не критических путей являются объективной основой для подобного распределения. В начале построения календарного плана длина критического пути и резервы времени не критических путей заранее неизвестны, поэтому первоначально строится сетевая модель с работами равной интенсивности, т.е. когда все исполнители обладают одинаковой производительностью труда.

Различная значимость отдельных заказов в ОП, значительная размерность задачи КП, неизвестные длительности работ до проведения оптимизационных расчетов по третьему уровню, обуславливают необходимость последовательного построения и последовательной оптимизации сетевых моделей согласно фиксированной очередности запуска заказов.

Чтобы учесть ограниченность трудовых ресурсов, рационально

распределить их по конкретным работам и обеспечить наиболее полную и комплектную их загрузку, необходимо на каждый плановый период строить рациональную многоцелевую сетевую модель с числом целей равным числу планируемых и изготовлению заказов.

В целях практической реализации предлагаемого метода решения разработан алгоритм автоматизированного построения и индексации совокупности одноцелевых сетевых моделей, снимаемых в процессе последовательного построения в рациональную сводную многоцелевую сетевую модель. Система логических сопоставлений, образующая алгоритм, сочетает в себе действия по минимизации ДПЗ отдельного заказа (определение рациональной очередности запуска деталей) и действия по достижению наиболее полной и комплектной загрузки исполнителей (многоцелевое сетевое моделирование). В процессе построения сети подготавливается исходная информация для оптимизации по третьему уровню путем организации ресурсно-временных матриц работ, основным элементом которых является код работы ($i-j$) и длительность работы (t_{ij}) при назначении на нее того или иного исполнителя.

Оптимальное распределение исполнителей по работам по критерию минимума суммарных трудовых издержек позволяет получить математический аппарат задачи о назначениях. Оптимальное решение задачи позволяет получить венгерский метод. Однако использование этого метода требует наибольших затрат времени. В целях оперативности и простоты распределения разработан новый более быстродействующий метод решения, который в рамках проведенных вычислительных экспериментов позволил получить оптимальные решения. Особенность предлагаемого метода состоит в следующем преобразовании: фамилии исполнителей располагаются в матрице $A = [C_{ij}]$ (где элемент C_{ij} показывает издержки от назначения исполнителя i на работу j) (рис. 2) построчно сверху вниз в порядке возрастания величины коэффициента $\sum c_{pi}$ перевыполнения норм, а работы (операции) располагаются по столбцам слева направо в порядке возрастания трудоемкости t_j , при этом элементы оптимального распределения получают в результате попарного сравнения сумм элементов, образующих отмеченные матрицы меньшего порядка.

В рамках сетевой модели задача о назначениях используется на конечной стадии производственного процесса — при распределе-

10.

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_{16}	C_{17}	C_{18}
2	C_{21}	C_{22}						
3			X					
4								
5					X			
6								
7							X	
8								

Рис. 2. Вид преобразованной матрицы издержек
ни по заказам слесарей-сборщиков.

В качестве основного инструмента исследования календарного плана работ на многовариантность по третьему уровню используются вычислительные алгоритмы многоресурсной оптимизации. Суть алгоритмов заключается в следующем: исполнители-станочники всех профессий так распределяются по работам сети, что в итоге обеспечивается выполнение календарного плана работ за минимально возможное при данном числе ресурсов время.

Общая схема решения задачи КП имеет следующий вид (рис. 3).

Динамичность производства оснастки незапланированные "аварийные" заказы, отклонения и т.д. требует особой организации работ и расчетов по СКП и СУ.

Многоцелевое моделирование производства позволяет с увеличением числа целей (P) в сетевой модели получать все более полную и комплектную загрузку исполнителей в начале (и т.д. вправо) планового периода (рис. 4).

Предлагается разделять плановый период на ряд прометков, длительность которых определяется периодичностью появления "ава-

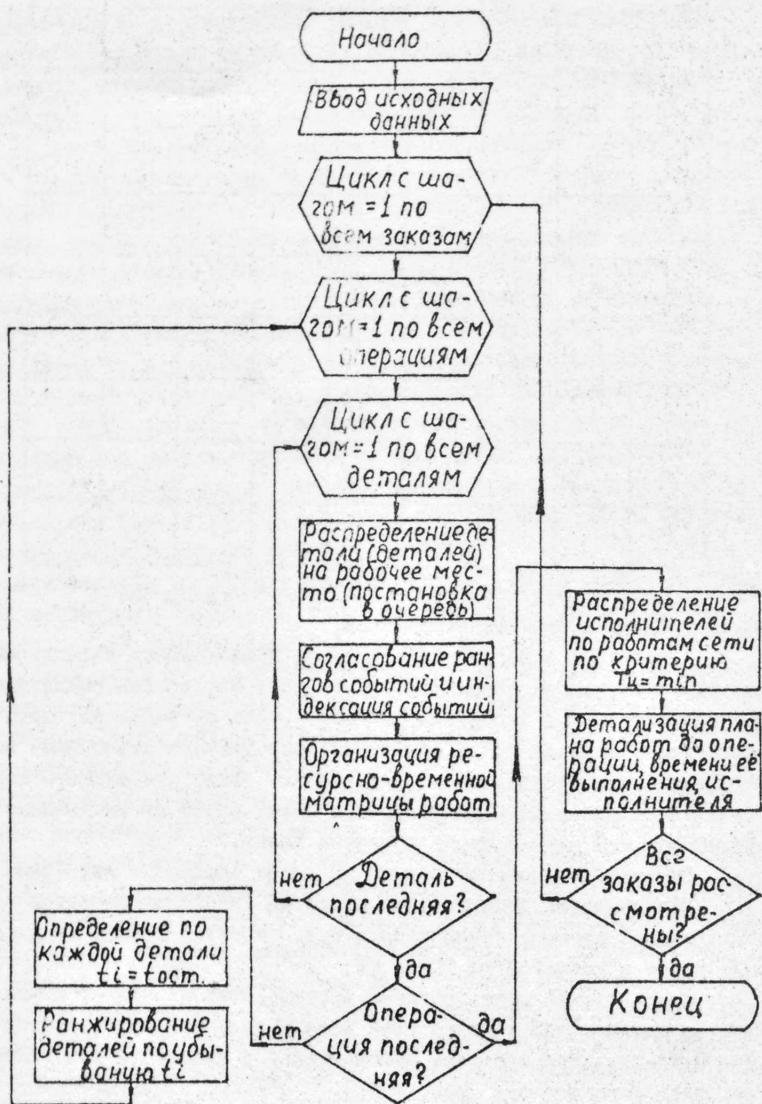


Рис. 3. Схема решения задачи календарного планирования

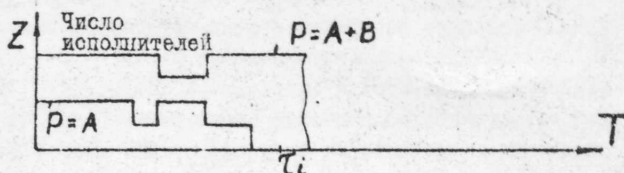


Рис. 4. Изменение загрузки исполнителей при увеличении числа целей (заказов)

рийных" заказов. Внутри каждого промежутка календарные планы строятся для такого (минимального) числа заказов, которые обеспечивают требуемую загрузку исполнителей. В начале очередного промежутка τ_i корректируются при необходимости планы по незавершенным заказам и рассчитываются планы для очередных заказов согласно вышеприведенному условию.

В четвертой главе предлагается схема организации ОКП и ОУ, схема организации оперативно-плановых расчетов, иллюстрируется эффективность решения задачи КП предложенными методами и производится расчет годового экономического эффекта.

В результате исследования разработан ряд документов и инструкций в целях рациональной организации работ по ОКП и ОУ. Инструкции определяют требования к каждому функциональному органу служб подготовки инструментального производства по характеру формируемой ими информации и документации. Основным документом работы служб подготовки инструментального производства может быть предлагаемая табличная форма план-графика отдельного заказа (рис. 5), которая может быть использована как источник информации как для АСУП, так и для целей текущей планово-распределительной работы без автоматизированного построения календарного плана в совокупности с разработанной инструкцией для планово-распределительных работников.

Первоначальная очередность запуска	№ дет.	Маршрут обработки					
		Норма времени на операцию					
1		a	t	I4A			I4B
2					I4A		I4B

Рис. 5. Табличная форма план-графика заказа

- где: а - условное обозначение вида обработки;
t - длительность операционного цикла;
I4A - условное обозначение первой оборки;
I4Б - условное обозначение окончательной оборки.

Общая схема организации расчетов по ОКП и ОУ с учетом динамики производства имеет следующий вид (рис. 6).

Примеры решения задачи КП и результаты внедрения показали сокращение ДПП заказа в среднем на 23-24% за счет: 1) реализации рациональной схемы опережений; 2) рациональной очередности запуска деталей в обработку; 3) рационального распределения исполнителей по работам.

Кроме того, совершенствование процессов распределения и использование задачи о назначениях позволили повысить производительность труда исполнителей на 5-7%.

Реализация основных положений работы также позволяет: 1) повысить качество ОКП и управления (достоверность, оперативность); 2) повысить полноту и комплектность загрузки исполнителей (метод "ветвей и границ"); 3) сократить потери в основном производстве из-за невовремениого изготовления оснастки.

Выводы. Таким образом в работе согласно специфике данного производства:

1) предложены подходы к определению рациональной очередности оснащения, рациональной годовой производственной программы, совершенствованию нормативов операционной трудоемкости;

2) определены основные критерии решения задач ОКП и ОУ, предложены новые показатели ритмичности производства и выпуска продукции;

3) предложена рациональная схема опережений и выбраны соответствующие правила предпочтения в целях рационального решения задач КП;

4) предложена и реализована экономико-математическая постановка решения задачи объемного планирования;

5) разработан метод решения задачи КП, предусматривающий автоматизированное построение рациональной многоцелевой и многоресурсной сетевой модели с использованием вычислительных алгоритмов многоресурсной оптимизации и задачи о назначениях;

6) разработаны процедуры практической реализации предлагаемых схем, методов, алгоритмов в автоматизированном и ручном

вариантах;

7) разработаны проекты организации ОКП и ОУ и организации оперативно-плановых расчетов с учетом динамики производства.

Основные положения диссертации изложены в следующих работах:

1. Скоморохов Р.В. Задача о назначениях в календарном планировании производства технологической оснастки. - Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 1981, № 9, с. 150-153.

2. Скоморохов Р.В. Подход к созданию системы оперативного планирования производства технологической оснастки на основе СПУ. - Проблемные вопросы автоматизации производства: Тез. докл. Второй Всесоюзной научно-технической конференции. М., 1981, с. 88-89.

3. Абрамов Ю.А., Скоморохов Р.В. Пути определения оптимального объема и оптимальной очередности оснащения на основе экономических критериев. - М., 1982. - 21с. - Рукопись представлена МВТУ им. Н.Э. Баумана. Деп. в ВИНТИ 7 апр. 1982, № 1642.

4. Скоморохов Р.В. Применение остаточной дисперсии при оценке ритмичности производства. - Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 1982, № 7, с. 145-148.

5. Скоморохов Р.В. Оптимизация оперативного планирования в производстве технологической оснастки. - Повышение эффективности инструментального производства: Тез. докл. XI научно-технической конференции инструментальщиков Урала. Пермь, 1982, с. 105-107.

В заключении диссертант выражает благодарность за консультации доц. к.э.н. Абрамову Юрию Андреевичу.

