

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Ульяновский государственный университет"

РЕФЕРАТ

ПО ИСТОРИИ

технических наук

НА ТЕМУ

Наименование наук, по которым проходит подготовку аспирант

" Эволюция организационно-технологической системы подготовки
производства на отечественном авиастроительном предприятии в XX веке".

Реферат выполнил:

**Латыпов Александр
Хамитович
аспирант**

Ф.И.О. аспиранта или соискателя

Реферат проверил:

**Дубровский Павел
Валерьевич
к.т.н., доцент кафедры
инженерной физики**

Ф.И.О., ученая степень и ученое звание
преподавателя по истории науки

к.т.н. доцент
31.03.16
П.В. Дубровский

Ульяновск, 2016г.

Оглавление:

Введение.....	3
1. Эволюция технологической подготовки производства в самолётостроении.....	6
1.1.Зарождение авиации.....	7
1.2.Становление науки о авиации.....	8
1.3.Развитие самолётостроения в начале XX века.....	9
1.4.Боевая авиация-двигатель развития авиации в 40-е годы.....	9
1.5.Высокоскоростные самолёты.....	10
1.6. Электронно-вычислительная эпоха в изготовлении самолетов.....	11
2. Эволюция организационной подготовки производства в самолётостроении.....	13
2.1.Авиапромышленность России до 40-х годов.....	13
2.2. Организация производства самолётов в 50-90 г.г.....	17
2.3.Алгоритмический комплекс САПР-ТП.....	18
Заключение.....	20
Литература.....	22

Введение.

Авиация – область науки и промышленности, которая сегодня развивается чрезвычайно быстро, что требует постоянного совершенствования, внедрения современных технологий в теории конструкции материаловедения. Но прежде, чем достичь сегодняшнего, столь высокого уровня самолетостроения, отрасль эта прошла нелегкий путь развития от ремесленного искусства до высокотехнологичной науки [1].

Технологическая подготовка.

Технологическая подготовка производства является продолжением работ по проектированию изделия. На этой стадии устанавливается, при помощи каких технических методов и средств, способов организации производства должно изготавливаться данное изделие, окончательно определяется его себестоимость и эффективность производства. Такая технология разрабатывается как для каждого нового изделия, так и для традиционной продукции в целях повышения технического уровня и снижения издержек производства, улучшения условий труда, охраны окружающей среды [12].

Технологическая подготовка производства охватывает проектирование технологических процессов, а именно:

- выбор и расстановку оборудования на площади цеха;
- определение и проектирование специальной технологической оснастки;
- нормирование затрат труда, материалов, топлива и энергии.

Под технологическим процессом понимается совокупность методов изготовления продукции путем изменения состояния, свойств, форм и габаритов исходных материалов, сырья и полуфабрикатов.

В процессе технологической подготовки производства разрабатываются способы механизации и автоматизации производственных процессов, а также решаются некоторые вопросы организации производства, а именно: внедрение поточных методов, организация и оснащение рабочих мест и участков, выбор транспортных средств и средств хранения сырья, полуфабрикатов и продукции и т.п.

Исходя из спроектированного технологического процесса и выбора на этой основе оборудования и режима его работы определяются основные нормативы расхода рабочего времени, сырья, материалов, топлива, энергии и других элементов производства на единицу продукции [12].

Этапы технологической подготовки

Технологическое проектирование начинается с разработки директивной маршрутной технологии. Ее содержание заключается в определении последовательности выполнения основных операций и закреплении их в цехах за группами оборудования. Осуществляется выбор инструмента и технологической оснастки, расчет норм времени, разряда работ, указывается специальность рабочих с соответствующим уровнем квалификации. Согласно маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции, что обуславливает их специализацию, место и роль в производственной структуре предприятия.

Для каждого цеха и участка разрабатывается единичная операционная технология, содержание которой составляют пооперационные технологические

карты. Они содержат последовательность и параметры выполнения каждой производственной операции [12].

В индивидуальном и мелкосерийном производствах, а также на предприятиях со сравнительно простой технологией разработка технологических процессов обычно ограничивается маршрутной технологией. В массовом же и крупносерийном производствах вслед за маршрутной разрабатывается более подробная пооперационная технология [3].

Из всех возможных технологий, предлагаемых на этапе подготовки производства, осуществляется выбор оптимальной. При этом сопоставляются натуральные показатели и сравнивается себестоимость продукции и работ при разных вариантах.

Выбранная технология производства должна обеспечивать повышение производительности труда, постоянное требуемое качество изготовления при наиболее низкой себестоимости продукции по сравнению с другими вариантами. Лучший вариант технологического процесса принимается в качестве типового для данных условий производства на определенный отрезок времени вплоть до разработки более перспективного варианта.

Разработка типовых технологических процессов способствует снижению числа технологических операций. Что позволяет установить единообразие способа обработки однотипных изделий и технологической оснастки, создают условия для сокращения затрат и срока проектирования технологий [3].

Разработка типовых технологических процессов предполагает следующие этапы:

-определение технологического маршрута обработки изделия данной группы;

-выбор пооперационного технологического процесса;

-установление способов обработки отдельных элементов (выполняемых технологических операций) для изделия данной группы [3].

Технологическая подготовка производства предусматривает также разработку проектов, изготовление и установку специального технологического оборудования, технологической оснастки, необходимых для производства нового изделия. Это очень трудоемкая и дорогостоящая работа, поскольку при освоении ряда новых моделей изготавливается по несколько тысяч штампов, приспособлений, литейных моделей, десятки автоматических линий.

Проводя работы по технологической подготовке производства, необходимо учитывать, что организация производства новых видов продукции, модернизация изделий и процессов производства требуют материальной и организационной подготовки.

Организационная подготовка.

Организационная подготовка включает совершенствование организации производства, труда и адаптацию их к условиям изготовления новой продукции, новой техники и технологии. Сюда также входит подбор и расстановка кадров в соответствии с новым характером производства, внесение коррективов в структуру аппарата управления, в функциональное и иерархическое распределение труда [12].

Организационная подготовка производства должна обеспечить изготовление продукции с минимальными финансовыми затратами и оптимальными сроками. Так же планирование производства изготовления новых изделий по операционно по участкам и цехам с минимальными переходами и транспортными потоками.

1. Эволюция технологической подготовки производства в самолётостроении.

Освоение серийного производства новых образцов самолетов связано с решением множества технологических, организационных и экономических проблем. При конструкторской- и технологической проработке чертежей изделия возникает ряд технологических задач почти во всех звеньях системы подготовки производства [2]. По мере развития науки и техники, самолётостроительная промышленность прошла несколько этапов развития в технологической подготовке производства.

1.1. Зарождение авиации.

Начальный этап зарождения авиации начался еще в задолго до XX века, эпохи особого развития самолётостроения. Тогда многие исследователи предпринимали попытки построить аппарат тяжелее воздуха и подняться в воздух на нем. Первые упоминания о попытках создания подобного аппарата относятся к средним векам, когда великий Леонардо да Винчи пытался воссоздать имитацию птичьего полета. Следующий шаг развития отрасли осуществил М.В. Ломоносов. Тогда он создал и испытал модель прообраза вертолета [11]. Но лишь в 1881 году А.Ф. Можайский получил патент, а затем построил и испытал самолет, имевший практически все составляющие современного самолета. Дату испытания этого самолета с человеком на борту принято считать началом развития авиации [1]. В 1894 г. увидела свет работа К.Э. Циолковского "Аэроплан, или птицеподобная (авиационная) летательная машина", в которой автор обосновал идею создания аэроплана с неподвижным свободонесущим крылом. На самолете предлагалось иметь крыло

трапециевидной формы при изогнутости по типу чайки. В 1905 г. Циолковский предложил ромбовидный и клиновидный профили крыла для аппаратов со сверхзвуковыми скоростями полета [1]. Несмотря на трудности, обусловленные незнанием законов аэродинамики, создание планеров и самолетов продолжалось. Конструкция их часто была очень сложной. Первые теоретические основы аэродинамики, теории полета и расчета самолета тогда лишь отдаленно напоминали сегодняшние теории. Созданы они были в результате работ «отца» русской авиации Н.Е. Жуковского и его учеников [4]. На данном этапе зарождались основы самолётостроения и вертолётостроения, все части агрегатов изготавливались в ручную и зачастую подгонялись непосредственно на изделия. Детали изготавливались по предварительным эскизам и не могли распространяться на последующие машины. Понятие организационно-технологической подготовки отсутствовало.

1.2. Становление науки о авиации.

Второй период развития самолетостроения характеризуется становлением базы аэродинамической науки, накоплением новых сведений о способах и методах конструирования и проектирования самолетов. Особую роль на этом этапе заняли такие ученые, как С.А. Чаплыгин, Б.Н. Юрьев, А.Н. Туполев, и сам Н.Е. Жуковский непосредственно [4].

Первым в мире успешно летающим аппаратом, оснащенным двигателем, стал самолет, который сконструировали и построили американцы из Северной Каролины братья Уилберг и Орвилл Райт (17 декабря 1903г). Самолет, взлетная

масса которого составляла 544 кг, представлял собой биплан с двумя толкающими винтами, вращающимися в противоположных направлениях, с передним горизонтальным и задним вертикальным оперением. Двигатель внутреннего сгорания Wright мощностью 30 л.с. крепился на нижнем крыле с правой стороны от места расположения пилота, который во время полета находился в лежачем положении. Управление самолета осуществлялось рукояткой руля высоты, а для изменения направления движения использовался метод перекашивания крыла боковым движением бедер, при этом автоматически отклонялся руль направления. Разбег самолета осуществлялся по деревянному рельсу длиной 18 м [2]. Данный этап дал огромный толчок к переходу к конструкторской документации и тиражированию на последующие изделия.

1.3. Развитие самолётостроения в начале XX века.

Этап с 1914 по 1935 г. характеризуется направленностью достижений в интересах удовлетворения потребности общества. Именно в годы войны самолеты стали быстро совершенствоваться, улучшались характеристики двигателей, конструкции, аэродинамические показатели. В эти годы в России было принято решение о создании воздушного флота, об объединении мелких предприятий и организации первых КБ А.Н. Туполева и Н.Н. Поликарпова, о создании Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) и ряда учебных вузов (в т.ч. Московского Авиационного Института) и академий для подготовки специалистов научных исследований. Авиационная техника выпускалась малыми сериями и имели малую сходимость в изготовлении [1].

Зачастую самолёты изготавливались из дерева и фанеры по конструкторской документации отдельных изобретателей.

1.4. Боевая авиация-двигатель развития авиации в 40-е годы.

Этап до 1950 г. был отмечен значительным улучшением аэродинамических характеристик, смены двигателей с поршневых на газотурбинные, возможностью самолетов подниматься на большую высоту, летать на дальние расстояния, улучшением показателей прочности, надежности, долговечности [6].

На этом этапе произошел переход от биплановых самолетов до моноплановым, смена расположения шасси с компоновки, когда третье одиночное колесо располагалось сзади до того, когда оно стало находиться спереди [9].

Кроме того, самолетный парк был значительно увеличен, особое значение оказала Вторая Мировая война. Активно развивается массовое производство боевой авиации, что заставило развивать организационно-технологическую подготовку, для массового производства боевой техники в короткие сроки. Зарождаются понятия технологии под определённые требования конструкции и строгого соблюдения технологических процессов.

1.5. Высокоскоростные самолёты.

С 1945 по 1965 г. отмечен развитием высокоскоростных самолетов, летающих на околозвуковых скоростях, улучшением их аэродинамики, снижением сопротивления аэродинамического, а также переход к крыльям малых удлинений, треугольным, стреловидным с малой относительной толщиной, фюзеляжам с увеличенным удлинением и цельноповоротным стабилизатором [7].

В эти годы появились первые пассажирские реактивные самолеты Ту-104, турбовинтовые пассажирские самолеты Ил-18, и самолет для межконтинентальных полетов Ту-114 и другие. Геометрия летательных агрегатов приобретает сложные формы двойной кривизны, что заставляет внедрять новые технологические процессы в изготовлении такие как шаблонно-плановый. **Теоретический плаз** - это точный чертеж агрегата в натуральную величину, на котором вычерчиваются конструкторские базы агрегата, контуры его сечений. Он вычерчивается тушью на специальных столах, покрытых дюралюминиевыми листами, покрашенных светлой матовой краской [7].

Зарождается понятие проектирования по координатной сетке с привязкой точек к координатам всего самолёта. Данный метод позволяет с достаточной точностью изготавливать агрегаты, но требовалось изготовление большого количества шаблонов и оснастки. Данный метод изготовления самолётов стал переходным периодом для внедрения цифровых технологий, но ввиду малой мощности вычислительной техники переход стал возможен только в конце XX века. Применяемый в производстве плазово-шаблонный метод основан на принципе последовательного выполнения этапов подготовки производства, что наряду с невысокой точностью является один из его главных недостатков. Постановка на производство традиционными методами планера самолета требует 15-20 месяцев, с учетом цикла сборки и летных испытаний процесс выхода на серийное производства составляет 4-6 лет [3].

1.6. Электронно-вычислительная эпоха в изготовлении самолетов.

Период с 1960 г. до сегодняшних дней можно охарактеризовать как электронно-вычислительную эпоху в конструировании самолетов. Сегодня авиация представлена самолетами, летающими со сверхзвуковыми скоростями, истребителями, истребителями-бомбардировщиками и бомбардировочной авиацией, самолетами с возможностью вертикального взлета и посадки, а также военно-транспортной авиацией со сложной геометрией агрегатов и фюзеляжа в целом [1]. Основным направлением в области совершенствования процессов сборки является создание автоматизированных систем на базе развития аппарата математического моделирования объектов и процессов производства с использованием современных средств вычислительной техники и оборудования с ЧПУ. Для самолетостроения это означает переход от связанного (зависимого) изготовления деталей к независимому, воспроизводящему объекты с заданной степенью точности, достаточной для обеспечения взаимозаменяемости. Вместе с тем при переходе на независимый метод изготовления деталей возникает ряд проблем, от решения которых зависит успешное решение вопросов автоматизации процессов сборки [1].

Широкое распространение аналитических методов задания обводов, автоматизации расчетов и записи программ для оборудования с ЧПУ способствовали разработке независимого метода образования форм и размеров сопрягаемых элементов конструкции, т.е. метода бесплазменной увязки (МБУ) конструктивных элементов планера.

Увязка размеров при МБУ осуществляется с помощью математической модели аэродинамической поверхности, полученной расчетным путем. Образование взаимосвязанных рабочих контуров сборочных единиц обеспечивается точным изготовлением их на станках с ЧПУ. При использовании МБУ точность увязки сопрягаемых элементов конструкции находится в прямой зависимости от точности их изготовления [10].

Таким образом, МБУ базируется на использовании принципов независимого изготовления деталей, математического моделирования поверхностей, а также построения управляющей информации, не зависящих от применения методов проектирования обводов изделий.

Сущность бесплазового метода изготовления и метода бесплазовой увязки заготовительной и сборочной оснастки заключается в том, что с помощью системы исходных числовых данных о геометрических формах и размерах обводов изделия, рассчитанных на ЭВМ, выдерживаются заданные допуски при расчетах [1].

Заготовительная и сборочная оснастки, связанные с теоретическими контурами самолетов, подразделяются по координатному принципу на плоскую оснастку с рабочим контуром, имеющим постоянную или переменную малку, и объемную оснастку с поверхностями одинарной или двойной кривизны.

Так как внешние обводы самолетов задаются аналитически, применение МБУ и средств бесплазовой увязки распространяется на элементы оснастки, связанные с теоретическими контурами изделий. Внедрение цифровых технологий позволило перейти на новый уровень контроля как деталей так и всего самолёта в целом.

2. Эволюция организационной подготовки производства в самолётостроении.

Характерным для самолетостроения является то, что совершенствование технологий и форм их организации – процесс постоянный, вплоть до снятия изделия с производства. Причем необходимо отметить, что совершенствование осуществляется за счет обновления парка станочного оборудования, внедрения рациональных схем сборки, новых методов механо-обработки, литья, химической обработки и т.д.[3]

2.1.Авиапромышленность России до 40-х годов.

Первые авиапредприятия в России возникли в 1909-1910 гг., однако существенный рост производства начался лишь в годы Первой мировой войны. Всего к 1917 г. в сколько-нибудь значимых масштабах авиатехнику выпускали 8 предприятий, всего на 1917 г. в России насчитывалось 19 предприятий, производящих аэропланы, двигатели или воздушные винты, на которых работало, в общей сложности, около 10 тыс. человек. Еще ряд заводов строились, но не успели вступить в строй. Что же касается качества конструкций российских аэропланов тех лет, то следует отметить, что, обладая первоначально некоторым превосходством над зарубежными аналогами, в ходе войны отечественные самолеты стали им уступать. Сказывалось отсутствие производства в России качественных материалов, а также надежных моторов. Более чем три четверти российских самолетов приходилось комплектовать импортными моторами [4].

События 1917 г. поставили на грань коллапса всю экономику России. Однако реалии продолжающихся военных действий требовали изготовления предметов, необходимых армии. Это привело к жесткому вмешательству государственной администрации в организацию всей военной промышленности, в том числе авиационной, особенно после национализации крупной промышленности. К концу 1919 г. управление действовавшими авиазаводами было сосредоточено в Главном управлении объединенных авиазаводов (Главкоавиа), подчинённом Совету военной промышленности при чрезвычайном уполномоченном Совета Обороны по снабжению армии и флота. Однако в первой половине 20-х гг. сделать удалось очень мало. Назначенный на место Троцкого наркомвоенмор М.В. Фрунзе вынужден был констатировать, что на тот момент молодая республика авиапромышленности не имела [7].

Во второй половине 1920-х гг. начались поиски оптимальной системы организации авиаиндустрии. В январе 1925 г. авиапредприятия Главкоавиа были выделены в Государственный трест авиапромышленности (Авиатрест) Главного управления металлургической промышленности ВСНХ. В 1927 г. Авиатрест был выведен из подчинения Главного управления металлопромышленности ВСНХ и переподчинен военно-промышленному управлению ВСНХ. 3 марта 1930 г. Авиатрест был преобразован во Всесоюзное объединение авиационной промышленности (ВАО) в составе Главного управления металлопромышленности ВСНХ, однако уже 28 июля того же года объединение переподчинили Наркомату военных и морских дел.

В ходе форсированной индустриализации 5 января 1932 г. ВСНХ разделили на несколько наркоматов, в том числе – наркомат тяжёлой промышленности (НКТП). Руководство всей оборонной индустрией было сосредоточено в Главном военно-мобилизационном управлении (ГВМУ) НКТП, в состав которого входил, наряду с

другими трестами, и Авиатрест. Таким образом, авиапромышленность вернулась из военного ведомства в хозяйственное. 7 декабря 1934 г. Всесоюзное объединение авиационной промышленности было преобразовано в Главное управление авиационной промышленности (Глававиапром). В 1936 г., на момент передачи Глававиапрома в состав Наркомата оборонной промышленности (НКОП), в управление входило 31 самолето-, моторо-, и агрегатостроительное предприятие. Помимо этого в трест входило еще 15 исследовательских, учебных и производственных учреждений. В составе НКОП авиапромышленность была сосредоточена в 1-м Главном управлении. В феврале 1938 г., незадолго до разукрупнения наркомата, вопросы авиастроения и авиадвигателестроения были разведены по, соответственно, 1-му и 18-му Главным управлениям, а всего, с учетом производства авиаагрегатов и авиаматериалов, проблемами авиастроения так или иначе занимались четыре Главные управления НКОП [4].

11 января 1939 г. НКОП был разделен на несколько наркоматов, в число которых входил Наркомат авиационной промышленности (НКАП). Таким образом авиастроение оформилось в отдельную отрасль. К ней отошли следующие главные управления, предприятия и учебные заведения: самолетостроительное, слаботочное, приборное и моторостроительное главные управления; особое техническое управление; а так же заводы, проектные и учебные заведения, подчиненные указанным выше главкам. В 1940 г. ассигнования на Авиапром составили 40% всего военного бюджета СССР. Базисным для НКАП было 1-е (самолетное) ГУ НКОП. Однако это Главное управление было явно слишком велико для наркомата, поэтому 4 марта 1939 г. оно было разделено на Главное самолётное управление (ГСУ) и Главное самолёто-агрегатное управление (ГСАУ); впрочем, уже в конце того же месяца из ведения ГСУ были выведены дальневосточные предприятия и новостройки, управление которыми было

сосредоточено в специальном отраслевом главке. В НКАП отошло моторостроение. В новом наркомате оно получило название Главного моторостроительного управления (ГМУ), которое было в апреле 1939 г. разукрупнено на собственно ГМУ, Главное моторно-агрегатное управление (ГМАУ) и Главное металло-прокатное управление (ГМПУ). Для внедрения в производство передовых технологий при наркомате ещё в мае в качестве совещательного органа был создан Технический совет. В ноябре в составе наркомата было создано 11-е ГУ, призванное руководить отраслевой наукой и НИОКР [4].

С 27 мая 1940 г. НКАП состоял из ГСУ, ГСАУ, Главного приборного управления, ГМАУ, Главного управления по производству лыж, винтов и запчастей, Главного опытно-самолётного управления (бывшее 11-е ГУ), Главного опытно-моторного управления, Главного управления капитальных работ, Главного управления учебных заведений, Главного управления снабжения и Управления противовоздушной обороны и охраны. Дальневосточный территориальный главк был преобразован в аппарат Уполномоченного НКАП на Дальнем Востоке. Ввиду форсированного развития бомбардировочной и штурмовой авиации, и особого внимания, проявляемого к производству этих типов авиатехники, 21 марта 1941 г. ГСУ было подразделено на Главные управления истребительной и учебно-тренировочной авиации (ГУИУТА) с одной стороны, и бомбардировочной, штурмовой и транспортной авиации (ГУБШТА) – с другой. Уже после начала войны – 26 июня 1941 г. – из ГУИУТА было выведено производство планеров, порученное Главному управлению планеров (ГУП), после чего ГУИУТА было переименовано в Главное управление истребительной авиации (ГУИА). В апреле 1941 г. металлургический отдел был развёрнут в Главное металлургическое управление (ГУМ)[4].

Помимо строительства новых предприятий, НКАП расширялся и за счёт поглощения предприятий других ведомств. За 1940 только самолетостроительный и моторный главки приняли соответственно 11 и 7 производственных единиц из других ведомств, а всего во второй половине 1940 г. подобной процедуре подверглось 60 заводов. Широко практиковалась передача предприятий из вспомогательных ГУ НКАП в основные – занятые авиастроением. Всего к 1940 г. НКАПу подчинялось 100 заводов, а в 1941г. – уже 135. [4]

В начале XX века в России заложен фундамент организационной структуры авиапромышленного комплекса, который дал толчок дальнейшему развитию авиации в СССР.

2.2. Организация производства самолётов в 50-90 г.г.

Развитие науки обеспечило успехи авиационной промышленности Советского Союза. В стране сложились крупные научно-исследовательские центры (ЦАГИ) и целый ряд всемирно известных конструкторских бюро самолетостроения (Туполева, Ильюшина, Яковлева и многих других). В СССР была создана многоотраслевая авиационная промышленность, выпускавшая все типы гражданских и военных самолетов. Кроме того, в СССР был разработан комплекс моделей и эффективных методов организации производственных процессов в авиационной промышленности. В ней было занято более 1 млн человек, работавших на нескольких сотнях предприятий страны [7].

Начиная с 70-х годов бурное развитие получило использование математических методов моделирования сложных технических, организационных, экономических

и управленческих систем. В связи с этим накоплен огромный научный и практический опыт в создании так называемых автоматизированных систем, таких как САПР, АСУ, АСУОТ, АСУТП, САПР-ТП и др. За рубежом созданы многочисленные аналогичные системы типа CAD/CAM/CAE, позволяющие обеспечить так называемую безбумажную технологию в различных сферах хозяйственно-производственной деятельности предприятий [1].

2.3. Алгоритмический комплекс САПР-ТП.

Вопрос автоматизации проектирования технологических процессов механической обработки базируется на многоуровневом итерационном методе проектирования, заключающего в отборе, улучшении и детализации проектных решений, начиная от принципиальных схем изготовления и кончая уровнем детализации применительно к станкам с программным управлением. Такой подход сочетает в себе разделение процесса проектирования на ряд различных по детализации уровней и разбиение на каждом уровне общей задачи проектирования на ряд более простых подзадач с взаимной оптимизацией решений между подзадачами одного или разных уровней [1].

Рассмотренный метод является системным и широко универсальным. Однако в полной мере метод может быть реализован только при создании самообучающихся эвристических программ. Поэтому возникает проблема оптимального распределения между технологом и комплексом технических средств по переработке информации. Вычислительная машина и другие технические средства формируют подробный маршрут на основе

принципиального плана изготовления, осуществляют проектирование и нормирование каждой операции, расчет режимов резания и т.п.

При очевидной универсальности многоуровневого метода в этих работах большое значение придается использованию методов типизации при разработке с помощью ЭВМ процессов изготовления деталей. В основе предлагаемой методики лежит классификация деталей, которая позволяет создать классификационные группы по принципу общности технологического процесса получения основных поверхностей, которые затем объединяются с целью создания обобщенного типового процесса для класса или подкласса деталей и его формализации. На основании формализованного технологического процесса и кодировочной информации на деталь с помощью ЭВМ проектируется маршрут изготовления, нормируются операции, печатаются технологические карты и ведомости группирования деталей [7].

Системы автоматизированного технологического проектирования, использующие метод типизации, характеризуются меньшим (на 20-30%) объемом программного обеспечения по сравнению с общим методом синтеза, и с меньшими затратами машинного времени на проектирование. Поэтому предлагается проектирование процессов изготовления деталей простых форм автоматизировать, используя идеи типизации, а для деталей сложных форм и размеров - на основе многоуровневого синтеза.

В работе Б.Я. Курицкого «Оптимизация вокруг нас» представлена система разработки технологических процессов на основе понятия «Обобщенный маршрут обработки». Это может рассматриваться как вариант технологической типизации, объединяющей методы технологической унификации по типовому и групповому принципам, что представляет интерес для производств смешанного

типа. Маршрут изготовления конкретной детали является той частью обобщенного маршрута, которая соответствует некоторой совокупности логических условий. Технологические операции формируются методом оптимизационного синтеза технологических решений, относящихся к получению элементарных поверхностей детали [13]. Отметим, что уровень разработок в области САПР-ТП позволяет поставить задачу использования результатов исследований в области «Искусственного интеллекта» при построении систем автоматизированного проектирования. Общая модель «Искусственного интеллекта технолога» (ИИТ), представляющая в своей основе комплекс программ специального математического обеспечения САПР-ТП принципиально нового уровня, рассматривается в функциональном и интеллектуальном аспектах [1]. Таким образом, общая перспектива развития оптимизации технологического проектирования связывается в настоящее время с необходимостью создания единых методологических концепций и разработки гибкого инструмента для рациональной информационно-модульной организации решения задач проектирования процессов изготовления изделий с учетом обеспечения получения оптимального решения с некоторой степенью вероятности. Внедрение САПР-ТП позволит изменить организационную систему подготовки производства и снизить риски при внедрении новых изделий.

Заключение.

СССР до 1991 года был наряду с США ведущей страной по уровню развития авиастроения. Авиастроительная промышленность получила мощное развитие уже до Второй мировой войны, подтвердила свое превосходство в качестве и количестве

над авиатехникой Германии в годы войны. Еще в 30-е годы стране принадлежали многие выдающиеся авиационные рекорды. До 1990 года СССР обладал 1/3 мировых рекордов в авиации. Авиационная промышленность была одной из самых крупных отраслей машиностроения страны.

Развитие научно-исследовательской работы обеспечило успехи авиационной промышленности СССР. В стране сложились крупные научно-исследовательские центры (ЦАГИ) и целый ряд всемирно известных конструкторских бюро в самолетостроении (Туполева, Ильюшина, Яковлева и многих других). В СССР, наряду с США, была создана многоотраслевая авиационная промышленность, выпускавшая все типы гражданских и, особенно, военных самолетов. В ней было занято более 1 млн. человек, работавших на нескольких сотнях предприятий страны.

Структурные сдвиги в авиастроении осуществляются в двух направлениях. Во-первых, меняется основа для роста традиционных отраслей авиастроения вследствие развития науки. Изменился характер продукции в давних отраслях авиастроения (самолето- и вертолетостроении). Во-вторых, развиваются новые наукоемкие отрасли авиастроения (например, авионика).

Прогрессивные структурные изменения способны в скором времени существенно снизить нагрузку на авиастроение и, что очень важно, снизить потребность в привлечении новых инвестиций для наращивания и обновления созданного производственного аппарата.

Литература.

1. Комаров Ю.Ю. Основы технологии производства летательных аппаратов – М. :Учебное пособие, 2009.
2. Юргенс В.Ф. Основы самолётостроения и подготовки производства - М. :Оборонная промышленность, 1943.
3. Ларин С.Н., Туробов В.П. Конструкторско-технологическая подготовка опытного наукоёмкого производства – У. :Учебное пособие УлГТУ ,2009.
4. Мухин М.Ю. Советская авиапромышленность до начала великой отечественной войны – М. :Диссертация, 2008.
5. Андреев В. , Прерванный полёт – ж.Родина 8-9., 1993.
6. Яковлев А.С., Советские самолёты – М. : Издательство: Наука. 1982.
7. Соболев Д.А., История отечественной авиапромышленности. Серийное самолётостроение, 1910-2010гг. – М.:Русское авиационное общество (РУСАВИА), 2011.
8. Чуйко В.М. 70 лет со дня создания Минавиапрома СССР: структура, история, статистика. – WWW.AVIA.RU.
9. Бюшгенс Г.С. Самолётостроение в СССР 1917-1945гг. – Издательский отдел ЦАГИ 1992.
10. Злыгарев В., Самсонов О. Бесплазовое производство авиационной техники: проблемы и перспективы – ж. САПР и графика. – WWW.sapr.ru
- 11.Авиационная техника-Энциклопедия-Фонд « Ломоносов» - lomonosov-fond.ru
12. Технологическая подготовка производства. – WWW.grandars.ru

13. Курицкий Б.Я. Оптимизация вокруг нас. – М.: Машиностроение. 1989.