

КОНКУРСНАЯ РАБОТА

«Проектное обучение молодых
Сотрудников конструкторских отделов
ОКБ им. А.И. Микояна АО «РСК «МиГ»

Автор: Начальник бригады «Оперения»

Астахов И.И.

2021

Проектное обучение молодых сотрудников конструкторских отделов ИЦ РСК «МиГ»

Проектное обучение рассчитано на студентов МАИ с 1-го по 5-ый курс, работающих в конструкторских отделах и призвано дополнить обучение в институте получением необходимых практических навыков. Потребность в разработке новых форм подготовки молодых специалистов обусловлена тем, что давая разнообразные и ценные знания и навыки учащейся молодежи, высшее учебное заведение не может учесть тех специальных знаний и опыта, накопленных на конкретных самолетостроительных предприятиях. Когда сотрудник поступает на предприятие после ВУЗа, обе стороны: и молодой человек и сотрудники подразделения испытывают немалые взаимные трудности, отвлекаясь от выполнения плановых производственных задач на некое «доучивание» молодого сотрудника. Кроме того, при стажировке сотрудников в конструкторских отделах, оказывается трудновыполнимой задачей их привлечение к плановой работе, в связи с высокой загруженностью учащихся учебным процессом, и их недостаточной профессиональной квалификацией. В связи с вышеизложенным, стремясь максимально вовлечь будущего дипломированного специалиста в процесс освоение и накопление профессионального опыта, было разработано особое производственное задание: учебное проектирование самолетов, с более детальной проработкой конструкции агрегатов планера. Несмотря на то, что проект является учебным, для сотрудника он является полноценным производственным заданием, со сроками исполнения, выпуском соответствующей технической документации, проведением расчетов и т.п. При выполнении проекта молодой сотрудник взаимодействует с коллегами из своего подразделения, а также со смежными отделами, такими как отделы аэродинамики, газовой динамики, прочности и многими другими. С другой стороны, учебный характер проекта позволяет сохранить необходимую гибкость его выполнения, свободно корректируя сроки и объем выполнения. Немаловажно также то, что у молодого сотрудника обеспечивается отсутствие того «пресса ответственности», который привычен опытным работникам, но может парализовать волю к творчеству еще психологически и профессионально не окрепшего молодого человека. Выполнение данного производственного задания не только развивает интеллектуально-профессиональные качества, но и укрепляет морально-волевую составляющую характера человека, что крайне важно в нашей профессии.

При разработке программы проектного обучения был учтен опыт обучения студентов в Московском авиационном институте, опыт профессионального развития инженеров старшего поколения, современным тенденциям в развитии науки и техники, а также психологии и педагогики. Некоторая трудность в разработке алгоритмов работы заключалась в необходимости начинать работу со студентами 1-го курса, т.е. со вчерашними школьниками, обладающими только базовой физико-

математической подготовкой. В связи с этим, исходные данные для проекта, и способы его выполнения подбираются в зависимости от профессиональной подготовленности студента.

Проект состоит из трех блоков (см. приложение А).

Первый блок самый короткий, продолжительностью около одного месяца. За этот период молодой сотрудник получает общее представление об истории предприятия, его достижениях, знакомится с организационной структурой предприятия и отдела в котором ему предстоит работать. В этот же период с ним проводятся беседы с целью уяснения его уровня общеобразовательной подготовки.

Во второй половине блока он получает учебное производственное задание (пример приведен в приложение Б), порядок его выполнения (приложение В), а также исходные материалы в виде чертежей и эскизов. Кроме того, в его распоряжение предоставляется соответствующая учебная и техническая литература, общие сведения о самолетах аналогичного назначения. После изучения исходных данных и решения всех организационных вопросов, молодой человек приступает к выполнению общей части развивающего проекта (блок №2, приложение А).

Продолжительность работы согласно второму блоку составляет 2-2,5 года и охватывает период обучения в ВУЗе с первого по середину третьего курса. За это время студент выполняет чертежи и проводит соответствующие расчеты, согласно пунктам с первого по пятый «Порядка выполнения проекта...» (приложение В). Данный блок призван дополнить теоретические знания получаемые в ВУЗе развитием практических навыков по применению этих знаний. После выполнения общей части развивающего проекта, студент приступает к выполнению третьего блока, т.е. специальной части развивающего проекта.

В специальной части проекта студент разрабатывает агрегаты, являющиеся тематикой работы его подразделения. В частности, как приведено в приложении А, сотрудник отдела «Крыло и оперение» получает задание разработать предварительные конструктивно-силовые схемы агрегатов крыла и оперения, некоторых их силовых узлов, и выполнить соответствующие проектировочные расчеты на прочность. Продолжительность третьего этапа составляет около полутора лет. Таким образом, общая продолжительность проекта составляет примерно четыре с половиной года. К середине пятого курса студент уже полностью профессионально и психологически готов к самостоятельному выполнению дипломного проекта и последующей творческой деятельности в подразделении. Таким образом, целью проектного обучения является всенародное развитие творческих способностей молодого человека.

Необходимо еще раз отметить, что проектная форма обучения призвана не заменить или дублировать обучение в ВУЗе, а именно дополнить его широкой практической деятельностью. Кроме того, молодым специалистам прививается мысль, что обучение – это не разовое мероприятие

завершающееся в школе или в институте – это дело всей жизни людей инженерного труда. Сколько человек работает, столько он и учится, решая все новые и новые творческие задачи.

Также важно, что данная проектная форма обучения получила одобрение у самых молодых сотрудников. Они отмечают большую эмоционально-познавательную составляющую данной работы – ведь проектировать самолет – это интересно. Кроме того они узнают много нового из области науки и техники, что помогает их учебе в институте, дает им ощущение причастности к одному из величайших достижений человечества – авиации.

Успешно развивая проектную форму обучения молодых специалистов в конструкторских отделах ИЦ РСК «МиГ» мы готовы поделиться своим опытом и наработками с коллегами из других самолетостроительных предприятий.

Начальник бригады «Оперения» ИЦ РСК «МиГ»

Астахов И.И.

Приложение А

Мероприятия программы подготовки студентов	Всего часов	Сроки	Рабочая часы	практика часы	Матр
1 Блок. Введение сотрудника в команду предприятия					анепети
1.1 Ознакомление студента с историей конструкторского бюро и серийных заводов, этапов их развития, основными достижениями.	16				Департа
1.2 Краткая информация о нынешней структуре предприятия, основных направлениях его деятельности и перспективных самолётах.					Ребапп
1.3 Ознакомление с подразделением, в котором будет проходить трудовая деятельность сотрудника.					Лекапп
2 Блок. Выполнение сотрудником общей части индивидуального развивающегося проекта. (Исследовательская работа по проектированию самолёта под руководством наставника)					Хорапп
2.1. Получением и обработка сотрудником исходных данных для выполнения проекта.	8				Октапп
2.2 Выполнение чертежка общего вида проектируемого самолёта с одновременным изучением, историей создания и применения самолётов аналогичного назначения.					Четрапп

2.3 Выполнение теоретических чертежей частей самолёта: фюзеляж, крыло, оперение. Вычисление площадей их омываемых поверхностей и объёмов. Для фюзеляжа строиться график попеченных сечений.	
2.4 Выполнение расчёта взлётной массы I-го и II-го приближения. Разработка чертежа объёмо-весовой компановки	
2.5 Расчёт основных геометрических характеристик самолёта, построение поляр и графиков.	
2.6 Расчёт основных лётных характеристик с построением области возможных полётов.	

Приложение Б

Баканов Илья Алексеевич – студень 1-го курса МАИ каф. 101

1. Производственное задание:

учебное проектирование сверхзвукового пассажирского самолёта с крейсерской скоростью полёта $M \geq 3,0$, пассажировместимость не менее 100 человек оснащенного паротурбинным воздушно-реактивным двигателем, с проектной разработкой конструкции крыла и оперения и их агрегатов совместно с выполнением проектировочного расчёта на прочность.

2. Наставник – Степанова Г.П.

3. Научный консультант – Астахов И.И.

Приложение В

Порядок выполнения проекта самолета типа «истребитель»

I) Выполнить общий вид самолета с нанесением основных размеров несущих и управляющих поверхностей, их взаиморасположение и расположение от основных баз самолета (носка фюзеляжа и СГФ)

Размеры колес шасси на данном этапе определить приближенно по взлетной массе первого приближения

На чертеже общего вида нанести следующие данные:

1) Геометрические:- площади крыла, оперения, механизации и управляющих поверхностей.

2) Массовые характеристики (первого приближения)

- взлетная масса (нормальная);
- максимальная взлетная масса;

3) Характеристики силовой установки, потребные для ее проектирования:

- тип силовой установки ;
- взлетная тяга .

4) Указать тип и основные характеристики применяемого в проекте оружия (воздух-воздух).

II) Выполнить теоретические чертежи поверхностей следующих агрегатов: фюзеляж, крыло, оперение.

Для всех агрегатов должны быть указаны площади омываемых поверхностей, объем, для фюзеляжа должен быть построен график поперечных сечений. (Построено эквивалентное тело вращения, указано его удлинение).

При создании чертежа теоретической поверхности фюзеляжа должны быть обязательно увязаны каналы воздуховодов и тип применяемых воздухозаборников (консультации с отделом Газовой динамики).

IIIа) Провести расчет основных аэродинамических характеристик аппарата (построить поляры и графики основных аэродинамических характеристик)-взаимодействуя с отделом Аэродинамики.

IIIб) Выполнить чертеж объёмно-весовой компоновки (первого приближения).

IV) Провести расчет взлетной массы самолета второго приближения, опираясь на данные объёмной компоновки.

V) Используя аэродинамические характеристики самолёта, его полётную массу и высотно-скоростные характеристики силовой установки определить основные лётные данные изделия: максимальную скорость, разгонные характеристики, параметры виражей и т.п.

Построить область возможных горизонтальных полетов .

VII) Разработать предварительные конструктивно-силовые схемы агрегатов крыла и оперения с разработкой основных узлов и проведением проектировочных расчётов на прочность .

Основываясь на результатах вышеуказанных пунктов оформляется техническая записка с основными характеристиками изделия, с соответствующими чертежами , расчётами и пояснениями .

Напоминание.

1) Деление на вышеуказанные разделы носит ориентировочный характер. Все они друг с другом взаимосвязаны и должны выполняться итеративным способом с обратной связью.

2) Вся графическая часть работы должна выполняться строго в соответствии с правилами ЕСКД (в том числе этапами разработки КД) с применением бумажных носителей информации и построение всех геометрических данных с помощью традиционных чертежных приспособлений (карандашей, линеек, циркулей, лекал, и т.п.).

3) Выполнение работы сопровождается изучением технической и технико-исторической литературы, соответствующей тематике разрабатываемого проекта .

4) При проведении расчетов допускается использовать счетно-решающих устройств типа «инженерный калькулятор». Использование программ типа «Excel», Matk