



«ЛЕТАЮЩАЯ ПАРТА» И ПРИНЦИП ОБУЧЕНИЯ «ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ»



Виталий СЕЛИВАНОВ,
заслуженный летчик-испытатель РФ

Окончание, начало в №5-2018

Для обучения и тренировок летного состава предназначен учебный летательный аппарат, основными особенностями которого являются простота управления и пилотирования, высокая надежность в эксплуатации, а также предусмотрено обязательное наличие двойного управления, то есть посты управления (штурвал, педали руля направления, рычаг управления двигателем, органы управления системами жизнеобеспечения и основным навигационно-пилотажным оборудованием данного воздушного судна).

История создания и развития учебно-тренировочных самолетов первоначального обучения в России и за рубежом позволяет наметить некоторые выводы.

Впервые требования к самолету первоначального обучения были сформулированы при разработке ТЗ на учебный самолет У-2. В нем особое внимание уделялось простоте пилотирования самолета, снижению себестоимости эксплуатации и производства. Посадочная скорость – 60 км/ч, самолет должен быть только бипланной схемы и строиться из имеющихся в СССР материалов (дерево).

Построенный и испытанный самолет У-2 (По-2) соответствовал этим требованиям. Всего было построено 33 000 самолетов – это самый массовый самолет-биплан в мире. Правда, нужно признать, что ручной запуск, отсутствие тормозов и плохая управляемость на рулении,

открытая кабина пилота и пассажира вряд ли кому сейчас может понравиться.

Увеличение скоростей боевых и транспортных самолетов обусловило создание более скоростного и маневренного учебно-тренировочного двухместного низкоплана УТ-2 (Я-20). Самолет был разработан коллективом А.С. Яковлева. В ходе его эксплуатации выявился серьезный недостаток – склонность к сваливанию и попаданию в плоский штопор. «Вылечили» его на УТ-2М увеличением поперечного V и стреловидности крыла, уменьшением элеронов.

Дальнейшее развитие привело к созданию Як-18, с закрытой кабиной пилотов и с автономным воздушным запуском двигателя. Увеличивалась мощность двигателя

до 160, потом и до 240 л.с. Жизнь потребовала перехода на более тяжелое, но существенно упрощавшее обучение взлету и посадке шасси с носовым колесом. Получился надежный и простой самолет Як-18А, обеспечивающий выполнение комплексов сложного пилотажа ($N_y +7 -4$) почти без потери высоты за комплекс вертикальных фигур и полеты по приборам. Пожалуй, это был лучший самолет того времени для первоначального обучения курсантов-летчиков в авиационных училищах СССР.

Но росла масса самолета, она уже превысила 1300 кг и, соответственно, увеличилась посадочная скорость до 110-120 км/ч. Это заметно снижало безопасность полетов. А количество авиационных происшествий на посадке – прямо пропорционально кубу посадочной скорости... То есть, увеличив посадочную скорость с 60 до 120 км/ч, мы получим рост аварийности на этапах взлет-посадка в 8 раз!

Последний выпуск курсантов Качинского училища, летавших по программе Як-18А (80 ч) – Л-29 (50 ч) – УТИ МиГ-15 и МиГ-17 (80 ч) – МиГ-21 (60 ч), был произведен в 1966 г. с общим налетом 270 часов и с присвоением 3-го класса. В дальнейшем поршневого самолета первоначального обучения Як-18А и переходный самолет МиГ-17 были из программы исключены, и обучение проводилось со 2-го курса на реактивных Л-29 и далее – на МиГ-21. Новая программа считалась руководством более современной и эффективной, но большинство курсантов признавали старую программу как более интересную и полезную...

Система не аэроклубовской подготовки военных летчиков в России привела к появлению расхожих мнений о вредных навыках от пилотирования винтовых самолетов для освоения самолетов реактивных. Эта ложная идея активно поддерживалась летчиками, не летавшими на винтовых самолетах и не желавших терять льготы для летчиков реактивных самолетов (по выслуге лет, питанию и спецодежде, установленные в середине XX века...). Она легко опровергается практикой подготовки летчиков как в СССР, так и за рубежом. Управление реактивным самолетом проще, чем управление самолетом винтовым, и переход на реактивные самолеты облегчает работу летчика, а опыт пилотирования винтовых – остается, и чем больше самостоятельный налет на разных типах ЛА, тем надежнее летчик!

После исключения из курсов подготовки курсантов ВВС поршневых самолетов их передали в ГВФ и в ДОСААФ. Со списанием Як-18 его место в ДОСААФ заняли самолетом Як-52, созданным на базе хорошего спортивного самолета Як-50. Получилась удачная машина для обучения будущих летчиков, спортсменов-пилотов. Но как самолет первоначального обучения он уступал самолету Як-18А и по безопасности полетов, и по цене летного часа. Но про Як-18А забыли, и новый самолет первоначального обучения Як-152 стали делать на базе Як-52. Ему обеспечили спортивную 9-кратную перегрузку. С тяжелым дизелем и избыточным оборудованием машина получилась тяжелой и дорогая.

В гражданской авиации первоначальное обучение осуществлялось на самолетах: По-2, Як-12, Як-18А, Як-18Т, Ан-2, Л-410. Использование многоцелевого 4-местного Як-12 (которых в эксплуатации в ГВФ было много) в качестве самолета первоначального обучения было оправданным из-за его отличных взлетно-посадочных характеристик (посадочная скорость 90

км/ч и самолет не сваливался даже на скорости 30-40 км/ч), при всех недостатках схемы с хвостовым колесом. Однако самолет был тяжеловат. В то же время позволял приписывать налет курсантам, летавшим пассажирами, как налет учебный. Поэтому, видимо, и далее пошли по пути 4-местных самолетов – Як-18Т и 5-местных – Ил-103. Об экономичности учебных самолетов первоначального обучения тогда думали мало, особенно при первоначальном обучении на Ан-2 и тем более на Л-410.

Выводы по пилотажным самолетам Як-52 и тем более Су-29 по использованию их в качестве самолетов первоначального обучения однозначны: слишком маневренны и мало устойчивы, склонны к произвольному сваливанию при небольших ошибках и, следовательно, не безопасны для первоначального обучения, да и цена летного часа велика. Но других серийных самолетов с двойным управлением, кроме Як-52, на снабжении ДОСААФ не было.

Учебно-тренировочные самолеты США

Piper Cub стал легендой АОН как наиболее известный и популярный легкий двухместный самолет на Западе. Производился в течение 80 лет, что является абсолютным рекордом в истории авиации. Это элементарно простой (как говорили, «трубка-тряпка»), удачной конструкции подкосный высокоплан с хвостовым колесом. Дешевый и почти сверхлегкий самолет, он не зря получил такую известность. С двигателем от 37 до 90 л.с. имел отличные взлетно-посадочные и хорошие скоростные характеристики. Именно на Piper Cub демонстрируются уникальные возможности самолета с хвостовым колесом по короткому взлету и посадке, когда «длина разбега и пробега меньше длины фюзеляжа».

Boeing-Stearman Kaydet. Самолеты известны под обозначением N-2S и Stearman 75. Он близок к нашему По-2, но имел более мощный двигатель.

Fairchild PT-19 предназначался для начальной подготовки летчиков. Очень похож на наш УТ-2. Учебно-тренировочный самолет – PT-26 (Cornell-I) и PT-26B (Cornell-III). Самолет выпускался на базе PT-19А. В отличие от предшественника, самолет имел сплошной фонарь, закрывающий обе кабины, отопление и вентиляцию кабин. Очень близок к нашему Як-18 первых серий.

Отдельно стоит учебно-тренировочный самолет Aeronca L-3 Grasshopper. По схеме он близок к Як-12, но двухместный и очень легкий. Взлетный вес – 570 кг, двигатель – 65 л.с. Самолет выпущен во время Второй мировой войны партией в 1400 шт.

Эстафету таких легких двухместных машин приняла фирма Cessna, выпустив модели 120 и 140 в 1946 году. В 1948-м Американская ассоциация пилотов-инструкторов признала Model 140 «Выдающимся самолетом года». При мощности двигателя 85 л.с. максимальная скорость – 203 км/ч. Скорость сваливания – 72 км/ч, дальность – 732 км. За годы производства с 1946 по 1950 выпущено 7 664 самолета. Легкий цельнометаллический самолет с большим количеством штампованных деталей в 1946 г. стоил всего \$3495.

Таких самолетов в СССР серийно не строили. Cessna-150 – легкий самолет, уже с носовым колесом,

Таблица 1.

Тип самолета	Як-152	DA-40-180	Grob G-120A	SF-260W	SF-260TP	L-7
Страна производитель	Россия	Австрия	Германия	Италия	Италия	Китай
Первый полет	2015*	1999	1999	1980	1982	2010
Экипаж, чел. Расположение	2х»Тандем»	2х»Рядом»	2х»Рядом»	2х»Рядом»	2х»Рядом»	2х»Тандем»
Тип и мощность двигателя, л.с.	1хПД RED A05х300	1хПД Lycoming IO-360-M1Ax180	1хПД Lycoming AEIO-540-D4D5х260	1хПД Lycoming O-540-E4A5х260	1хТВД Rolls-Royce 250-B17Dх420	1хПД М-14Хх360
Применяемое топливо	Керосин	Бензин	Бензин	Бензин	Керосин	Бензин
Удельный расход топлива, г/л.с.ч	155	200	200	200	270	210
Площадь крыла, м²	12,9	13,5	13,29	10,1	10,1	12,9
Масса пустого самолета, кг	1038	795	960	840	890	1100
Масса максимальная взлетная, кг	1400	1150	1490	1300	1350	1430
Тип шасси	Трехопорное убирающееся	Трехопорное неубирающееся	Трехопорное убирающееся	Трехопорное убирающееся	Трехопорное убирающееся	Трехопорное убирающееся
Нормальная перегрузка, ед.	+9/-7	+6/-4	+6/-4	+6/-3	+6/-4	+7/-5
Возможность выполнения фигур высшего пилотажа	Да	Нет	Да	Да	Да	Да
Максимальная скорость полета, км/ч	500	320	320	340	458	500
Максимальная скорость горизонтального полета, км/ч	340	283	300	300	380	335
Скорость сваливания, км/ч	105	89	102	113	118	105
Скороподъемность у земли, м/с	9,2	5,5	6,5	9,1	11,18	9,2
Практический потолок, м	7500**	4480	5490	4660	7625	4000
Перегоночная дальность, км	1500	1100	1530	1460	980	1500
Цена, тыс. долл.	600***	330	900	800	1100	500

что при массовом обучении чрезвычайно важно. Выпускался компанией Cessna. С 1959 по 1977 год было построено 23 949 самолетов. Cessna 150 – прост и надежен, в связи с чем он стал одним из самых популярных самолетов для обучения начинающих пилотов. Американцы умеют считать деньги.

В 1956 году компания выпускает Cessna 172, которому предстоит стать самым популярным самолетом в мире. Cessna 172 – легкий 4-местный самолет, самый массовый в истории авиации. С 1956 года построено свыше 43 000 самолетов. Благодаря оптимальному сочетанию стоимости, надежности и минимальным эксплуатационным расходам, наличию трех пассажирских мест Cessna 172 уже в течение 60 лет пользуется успехом и применяется в самых различных сферах. Успех самолета превысил все ожидания не только из-за возможности его использования в качестве учебного самолета, но и как многофункционального самолета для авиации общего назначения, самолета для личного пользования. Сознательно увеличение конструкторами взлетного веса из-за установки еще двух пассажирских кресел привело к расширению рынка продаж и, следовательно, снижению

цены самолета и стоимости обслуживания.

С апреля 1961 года планировался перевод ВВС США на «сквозное» обучение на реактивных самолетах Т-37, но из-за высокой стоимости их летного часа в 1965 году пришлось обратно вводить 30-часовой этап первоначального обучения на поршневых машинах Cessna Т-41А. Первые 170 Т-41А были получены ВВС США в 1964 году. Затем в 1967 году последовал дополнительный заказ еще на 34 машины. Базой для Т-41А стала Cessna 172F с электрическим выпуском закрылков. В 1973 г. ВМС США решили рассмотреть возможность возобновления использования испытанных и надежных самолетов типа Mentor после замены поршневого двигателя турбовинтовым. Этот двигатель гарантировал устойчивые характеристики работы в широком диапазоне высотно-температурных условий и возможность его длительной интенсивной эксплуатации. Вместе с новым двигателем в серийные версии этого самолета были внесены изменения по повышению прочности конструкции, что обеспечило ресурс планера самолета в 16 000 часов. Первый самолет Т-34С Tormentor (Turbo Mentor) начал эксплуатироваться в 1977 г.

Таблица 2

Характеристики	Grob G120TR	T-7	DART-450	OmegаTB.31	L-90t1	Fantrener FT600	SF-260TR	Як-152
Фирма	GA	Фудзи	DA	Sokata	Волмет	RFB	AA	Иркут
Страна	Германия	Япония	Австрия	Франция	Финляндия	ФРГ	Италия	Россия
Первый полет	2010	2002	2016	1989	1986	~1980	2013	2016
Силовая установка: - тип- к-во х мощн. л.с.	250-B17F/2 1 x450	250-B17F/2 1 x450	AI-450с 1 x495	Turbo-meca TP319 1 x490	250-B17F/2 1 x450	Allison 250-C30L 1 x650	Textron Lycoming O-540 1 x350	Дизель RED A05 1 x500
Длина самолета, м	8,6	8,59	10,75	7,81	8,53	9,48	7,1	7,2
Размах крыла, м	10,19	10,4	11,74	7,92	10,6	9,7	8,35	8,8
Площадь крыла, м²		16,5		9	14,75	14	10,1	12,9
Расположение экипажа	рядом	тандем	тандем	тандем	4 чел. 2 ряда	тандем	рядом	тандем
Масса, кг: - пустого; - нормальная; - максимальная			1250	860	950	1160	765	1038 1320 2125
Макс. скорость полета, км/ч	470	378	465	519	415	417	441	380
Практический потолок, км	7,6	-	7,1	9,145	7,62	7,6	5,791	4
Практич.дальность (км) и продолжительность полета	1361 5 ч 36 мин	850	2890 8 ч	1308 3 ч 45 мин	1400 6 ч 20 мин	1037 4 ч 06 мин	1200 5 ч 36 мин	1500
Макс. перегрузка и V _y , м/с	- 15	—	+7/ -4	+7 9	—	+6/ -3 15	- 9	+8/ -4 8
Посадочная скорость, км ч	> 105	140	—	—	—	>113	—	145
Длина разбега, м	376	608	—	—	—	—	275	300
Длина пробега, м	448	566	—	—	—	—	270	—
Выпущено с-тов	28-26	50	1-3	50	28	63	—	1
Ресурс, л.ч.	15000	—	—	—	—	—	—	10 000
Цена, \$млн	—	—	3	—	—	1,0	1,6	0,6

То есть, когда наши ВВС снимали с эксплуатации поршневые самолеты, американцы их заказывали и принимали на снабжение ВВС и авиации флота. Почему наше руководство не хотело уже ничего менять. Летчики-инструкторы не хотели терять льготы и зарплаты при переходе с реактивных на поршневые самолеты. В училищах ни тыл, ни ИАС не хотели вводить новый тип и его инфраструктуру. Государственные общие затраты, когда бюджетные средства выделены, никто считать не захотел.

В конечном счете, с 2001 года самолеты Т-37 с ТРД заменили на УТС с ТВД Raytheon Т-6А Texan II. Наиболее удачными и наиболее распространенными в мире УТС с ТВД следует признать самолеты Pilatus PC-7 и PC-9 (Швейцария), США – Raytheon Т-6А Texan II и EMB-312 Tucano (Бразилия). С развитием и совершенствованием турбовинтовых двигателей и с учетом опыта производства и эксплуатации УТС с ТВД в Швейцарии, PC-9 был выбран прототипом для обеспечения ВВС и ВМС США самолетами первоначальной и основной подготовки по программе Joint Primary Aircraft Training System (Jpats). Было заказано 800 машин производством до 2017 г. и сроком эксплуатации до 2040 г. Выпускаемый по лицензии фирмой Raytheon под названием Т-6А Texan II стал основным УТС США основной подготовки летчиков для ВВС и ВМФ США. Он оказался настолько удачным, что налет на этих самолетах основной подготовки был

увеличен вдвое. Для сбережения ресурса самолетов повышенной подготовки Т-38 налет на УТС с ТВД Т-6А Texan II увеличен с 90 до 155 часов, а на Т-6В –до 180 часов. Так же увеличен налет вдвое и в индийских ВВС на УТС с ТВД PC-7МК II. **Все это говорит о явных преимуществах УТС с ТВД, как самолетов основной подготовки.**

Массовая эксплуатация УТС с ТВД в США и Индии с двойным увеличением налета на них еще раз подтверждает мудрые мысли нашего известного летчика-инструктора и методиста Г.Г. Голубева. Он был одним из лучших летчиков-инструкторов, создававших методику летного обучения ВВС СССР, как науку, на основе собственной практики летного обучения в Качинском училище, и в грозненской Высшей офицерской авиационно-инструкторской школе. В 1953 г. в книге-учебнике «Вопросы методики летного обучения» он писал: «Учитывая, что один час учебного налета на боевом самолете примерно в 10 раз дороже часа налета на учебном самолете, следует признать, что экономия в налете на учебном самолете совершенно не уместна, так как с точки зрения развития навыков выгоднее дать 100 часов налета на учебном самолете, чем 10 часов переналета на боевом».

Однако поршневые самолеты первоначальной подготовки по дешевизне летного часа остаются впереди. Самолетами первоначальной подготовки в США остаются с 2006 года австрийские легкие поршневые DA-20-С1. Налет на них – около 20-30 часов. Правда, для армейской авиации США приобретены и используются самолеты

первоначального обучения с ТВД Grob G 120TP.

Характеристики легких учебных самолетов приведены в табл. 1 (2015 г.) и в табл. 2 (2017 г.).

Самолеты **Grob G 120TP** начали активно использоваться как самолеты первоначального обучения в Аргентине, Индонезии, Иордании, Мексике, Мьянме, как уже выше говорилось, в Англии и даже в США заказали 6 штук для армейской авиации. Все это говорит о том, что при интенсивном использовании самолетов первоначальной подготовки с ТВД они могут конкурировать с самолетами с поршневыми двигателями.

К сожалению, в нашей стране (с ограниченными финансовыми ресурсами) мало внимания уделяется развитию как легких, так и сверхлегких самолетов, т.е. самолетов со взлетным весом менее 495 кг. А именно они могут представлять интерес как самолеты первоначального обучения с точки зрения минимальной цены летного часа и высокой безопасности полетов. Один из наиболее распространенных учебных самолетов в летных школах Европы – самолет для первоначального обучения пилотов сверхлегкой авиации EuroStar SL, предназначенный для первоначального обучения с ограничением выполнения пилотажа, а также для прогулочного или туристического использования. Цена собранного самолета в 2009 г. – 91 500 евро. КИТ-набор – 62 000 евро. Ограничения: запрещены акробатические полеты, выполнение штопора, полеты в условиях обледенения, грозовой деятельности.

В качестве сверхлегкого самолета из композиционных материалов можно привести **TL-2000 STING S4**. Цена – 107 000 евро в комплектации: двигатель – ROTAX 912 с трехлопастным винтом, регулируемым в полете; два 10-дюймовых многофункциональных дисплея DYNON Sky View; система предупреждения столкновений – ZAON PCAS MRX; автопилот – TRUTRAK ADI pilot II dual axis with GPS navigation DYNON AUTOPILOT; спасательная система. Максимальная эксплуатационная перегрузка +5 -2. Есть вариант самолета с убирающимся шасси TL-2000 Sting carbon RG.

Сверхлегкие самолеты представляют интерес в первую очередь из-за малых посадочных скоростей – 70-80 км/ч и, соответственно, скоростей сваливания, а это – безопасность полетов. Из-за малого взлетного веса (400-600 кг) и низкие цены, за самолет – от 3 до 8 млн рублей. Но они ограничены в большинстве своем в выполнении штопора и сложного пилотажа.

Весьма интересен самолет **RV-7A**, выпускаемый и в виде КИТ-набора из штампованных заготовок. При малом взлетном весе и двигателе 180 л.с. этот пилотажный самолет обладает наилучшими скоростными характеристиками и скороподъемностью. Скорость сваливания – 80 км/ч. Сейчас RV являются самыми распространенными в мире самолетами в категории Experimental. Каждый день взлетает по меньшей мере один новый самолет. Базовая же цена – \$129 тыс. (2005 г.). Самолет может выполнять фигуры простого и сложного пилотажа, включая перевернутый полет. Но этот самолет не имеет сертификата типа.

Самолет **Z.242** пригоден для выполнения фигур высшего пилотажа с перегрузкой +6/-3,5 g. Уже весит на взлете 1 тонну. И двигатель ему нужен в 200 л.с. Летные характеристики в сочетании с IFR оборудованием и ценовой доступностью повышают комфорт полета, и

таким образом, Z.242 опережает другие типы учебно-тренировочных самолетов. Видимо, не зря именно эти самолеты были закуплены ВВС Боливии и Казахстана для первоначальной подготовки будущих летчиков. Каждый самолет обошелся им почти в \$367 тыс. Если взглянуть на табл. 1 и 2, то не так уж и дорого.

Теперь вернемся к основному вопросу: на чем учить курсантов наших авиационных училищ летчиков. Время обучения в училище ограничено. Программа и так перенасыщена. Поэтому использовать множество типов самолетов с вынужденной затратой времени на изучение техники и переучивание нецелесообразно. Исходя из таких принципов, программы, как у нас, так и на западе, были оптимизированы: самолет первоначальной подготовки, самолет основной подготовки, самолет повышенной подготовки.

Нужны обоснованные наукой и практикой современные технические требования к самолету первоначального обучения для объявления конкурса проектов, а затем и конкурса образцов. Пока у нас идут споры и корпоративно вкусовые обоснования ТЗ... Чаше ТЗ составляются под уже готовый самолет...

Как следует подходить к написанию и обоснованию ТЗ, как учесть многие факторы?

1. Для кого создается самолет, кто будет летать, какой налет планируется на самолет в день, месяц, год, до списания; где расположено училище, аэроклуб, частный пилот. Уровень подготовки инструкторов.
2. Цели и задачи обучения, программа (КУЛП), начальный и конечный уровень подготовки обучаемого.
3. Условия полетов климат, погода, время суток, география.
4. Возможные дополнительные функции самолета, увеличивающие серийность и снижающие цену.
5. Методика обучения (дополнительные ЛА, снаряды, тренажеры) определяют уровень предварительной подготовленности курсанта и место самолета в системе обучения.
6. Простота управления, допустимость ошибок, прочность, возможность исправления ошибок и аварийное покидание или парашютная спасательная система.
7. Надежность самолета (отказы, ремонтпригодность,). Ресурс, ремонт, необходимое обеспечение, поддержание летной годности и хранение.
8. В итоге – стоимость летного часа и безопасность полетов.

Грубая прикидка ТЗ на самолет первоначальной подготовки

Принципы остались прежние: минимальная цена самолета (себестоимость летного часа) при максимальной безопасности полетов и надежности самолета.

При налете по программе первоначальной подготовки 30-40 часов – обучение пилотированию самолета по кругу, в зону на простой и сложный пилотажа, полетам по маршруту, ознакомительным полетам строем в составе пары и ознакомительным полетам по приборам днем и ночью. При обучении одного начинающего курсанта одним инструктором полезная нагрузка учебного самолета составляет примерно 180 кг. Полезная нагрузка должна составлять примерно треть от взлетного веса. То

есть, такую работу вполне может выполнять самолет со взлетным весом 500-700 кг, что мы и видим на примере лучших образцов самолетов ПП.

1. **Полезная нагрузка** (курсант и инструктор) 180 кг, перегрузки 5-8 ед, не пилотажный самолет ПП для будущих военных летчиков не годится, да и для гражданских пилотов тоже. Пассажиры для обучения не нужны, но, расширив круг задач, как для многоцелевого самолета, можно расширить рынок и получить ниже цену самолета и летного часа. При этом проиграем в располагаемой перегрузке для пилотажа – максимальный взлетный вес получим больше. Перегрузка более 7 при наличии средств объективного контроля за самостоятельно летающими обучаемыми нецелесообразна и ведет к неоправданному росту веса и цены самолета.

2. **Двигатель.** Выбираем двигатель 100-200 л.с. бензиновый (автобензин). Дизель (на керосине) заманчив по расходам и дешевизне топлива, но необходимость длительного прогрева перед взлетом, малый ресурс (частый ремонт) топливной аппаратуры, минимум на треть увеличенный вес двигателя, вынужденное увеличение веса конструкции пилотажного самолета могут свести на нет все преимущества дизеля. ТВД и легкие двухконтурные ДТРД (на керосине) надежны, просты, но дороги и будут оправдываться только при интенсивной эксплуатации, например, в летных училищах или центрах; для аэроклубов и частников слишком дороги. У малых ДТРД довольно большой расход и керосина.

3. Скорости.

Скорость сваливания необходимо получить 70-80 км/ч, посадочная скорость будет соответственно – 80-90 км/ч, эта скорость определяет безопасность полета на посадке и взлете; эта же скорость должна быть минимальной и из-за возможной вынужденной посадки с выключенным двигателем.

• Максимальная скорость для обучения большого значения не имеет, поэтому – как получится (для многоцелевого самолета она, конечно, будет важна).

• Предельная скорость пикирования важна для получения запаса при пилотаже на ошибку курсанта и должна быть 300-350 км/ч.

• Скороподъемность не менее 3 м/с, оптимальна для обучения пилотажу 7-8 м/с, желательно выполнение вертикальных фигур в комплексе без потери или с минимальной потерей высоты.

4. Конструкция и оборудование

• Силовые элементы и обшивка планера – металл; капоты, рули, элероны – можно использовать пластик.

• Кабина – летчики рядом или тандем. Для первых примерно 10 часов полета (до самостоятельного вылета), лучше расположение пилотов – рядом (проще работа инструктора, проще и дешевле информационное поле кабины, меньше изменение центровки при выходе инструктора; удобнее для пассажирско-туристского варианта). При дальнейшем обучении лучше тандем (меньше расход топлива; лучше обзор).

• Крыло прямое, схема стандартная, нужны закрылки или посадочный щиток, аэродинамическое качество не менее 12-15 (вынужденная посадка с выключенным двигателем, скорость снижения не более 3 м/с).

• Шасси с носовым управляемым колесом (надежнее – не убираемое, но хотелось бы приучать курсанта сразу выпускать и убирать шасси); тормоза должны

держаться на взлетном режиме двигателя. Шасси убирать электромотором, закрылки – вручную, механически (воздушная ВПП (грунт 5-6 кг/м²), шасси для учебного самолета должно «прощать» посадку без выравнивания и скоростную посадку с опережением на переднюю стойку.

Управляемая носовая стойка даст ряд преимуществ:

упростит и обезопасит руление, особенно на скользкой ВПП; она безопаснее с боковым ветром и расширит ограничения по боковому ветру; уменьшает длину разбега с боковым ветром; не потребует дублирующая система аварийного торможения; пружинная тяга управления носовым колесом увеличит путевую устойчивость с освобожденным рулем направления.

• Самолет должен быть устойчив по перегрузке («плотно сидеть в воздухе») и устойчив по скорости. При выходе на большие углы атаки самолет должен опускать нос, не допускается сваливание на крыло в любой конфигурации. Ввод в штопор только при полном отклонении рулей, а вывод при нейтральных педалях и ручке. На легких самолетах удобнее управление ручкой, чем штурвалом. Штурвал появился для преодоления больших усилий по крену. Управляемость должна обеспечивать выполнение фигур сложного пилотажа при приемлемых усилиях на рулях и посадку с боковым ветром до 10 м/с.

• Нужны обогрев карбюратора, кабины, стекол (обдув), вентиляция кабины. В основном полеты проводятся в теплое время года, однако в России и осень, и весна – холодные, есть северные районы.

• Нужна шторка для имитации условий полета по приборам.

• Приборов – минимум, только для выполнения задач обучения по программе ПП.

• Навигация – спутниковая.

• Нужна надежная аварийная сигнализация и сигнализация, предупреждающая ошибки курсанта.

• Нужна надежная парашютная система спасения всего самолета.

• Кондиционер, автопилот, лыжи, поплавки – по отдельному заказу.

• Очень важны применение современных технологий в серийном производстве самолета, темп его выпуска, а также его безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость, широкая линейка модификаций.

Высокая надежность, большой ресурс, минимальная цена в итоге приведут к приемлемой технической цене летного часа и обеспечат доступность первоначального обучения летчиков (пилотов) в России.

Для уточнения ТЗ на будущий самолет первоначального обучения хотелось бы организовать проведение круглого стола конструкторов, технологов, летчиков-испытателей и летчиков-инструкторов по теме «Какой нужен самолет первоначального обучения?». С участием ГЛИЦ им. В.П. Чкалова, а также НИИЦ авиационной, космической медицины и военной эргономики и НИЦ г. Люберцы ЦНИИ ВВС Минобороны РФ, Службы безопасности полетов авиации Вооруженных Сил РФ можно обсудить технические условия и порядок проведения международного, открытого конкурса на самолет первоначального обучения.