

Проект лёгкого штурмовика «Скорпион»

Выполнено Гилёвым Владиславом

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, white) extending from the left side of the page towards the right.

Актуальность



- Штурмовики стоят особняком среди остальных типов фронтовой авиации ввиду своей специализации. И, если функции истребителя, перехватчика, фронтового бомбардировщика и ударного самолёта можно воплотить в одной машине, то штурмовая авиация таким вмешательствам поддаётся с огромным трудом. Штурмовая авиация занимается поддержкой наземных сил на поле боя и нужна везде, где проводятся наступательные операции или штурмовка наземных сооружений. А, поскольку тяжёлая и неповоротливая машина является лёгкой целью для современных ракет, имеет смысл разработка машин нового класса – более лёгких и маневренных по сравнению с существующими ныне машинами, но несущих достаточное вооружение для эффективной работы.

Новизна

- На данный момент на вооружении ВВС России имеются два основных типа штурмовиков – Су-25 и Як-130. Су-25 стоит на вооружении уже достаточно много лет, чтобы быть снятым с него в обозримом будущем, а основным предназначением Як-130 является тренировка личного состава, в то время как роль лёгкого штурмовика для него является вспомогательной, как впрочем и у иностранных аналогов – «чистого» лёгкого реактивного штурмовика на данный момент в мире нет. В данной проектной работе представлен самолёт, являющийся исключительно лёгким штурмовиком, без вспомогательных функций.

Цель работы

- Требуется лёгкий самолёт для непосредственной поддержки наземных сил на поле боя, способный нести 1.5 т. вооружения на дозвуковой скорости и эффективно уничтожать пехоту, лёгкие небронированные цели, укрепления и танки, а также выжить при столкновении с истребительной авиацией противника.

Задачи

- Создать концепцию лёгкого штурмовика
- Разработать лёгкий штурмовик
- Обосновать принятые решения

Основная часть

Техническое задание

Назначение: Непосредственная поддержка наземных сил на поле боя

Основные требования:

- Повышенная маневренность
- Повышенная устойчивость
- Тяговооружённость в интервале 0.5 – 0.6
- Максимальная скорость до 1000 км/ч на уровне моря
- Потолок до 10.000 метров
- Повышенная ситуационная осведомлённость
- Повышенная выживаемость
- Эффективная работа на малых высотах и скоростях

Вооружение:

- Ракеты воздух-воздух Р-60
- ПТУР «Атака»
- НУРС С-5, С-8, С-13
- Авиабомбы КАБ-250, ФАБ-250, РБК-250
- Авиационная пушка ГШ-23Л в подвесном контейнере СНПУ-130

Принятые конструкторские решения

1. Крыло обратной стреловидности для повышения подъёмной силы, маневренности и устойчивости
2. Управление вектором тяги для повышения маневренности и устойчивости
3. Применение цельноповоротного V-образного хвостового оперения для повышения маневренности по оси рысканья и компенсации повышенного лобового сопротивления, вызванного установкой КОС
4. Применение ЭДСУ для повышения надёжности и управляемости
5. Установка РЛС заднего обзора
6. Установка круговой информационной системы
7. Относительное бронирование кабины пилота (по сравнению с аналогами)

Сравнение с аналогами:

Аналогами самолёта являются Aero L-39, Boeing T-45, Як-130 и другие машины подобного класса

*Поскольку все приведённые самолёты подобного класса также используются в качестве УТС, их нельзя считать полными аналогами проекта



Лёгкий штурмовик/УТС L-39

Лёгкий штурмовик/УБС Як-130



Преимущества по сравнению с аналогами:

- Повышенные маневренность и устойчивость за счёт применения ЭДСУ, крыла обратной стреловидности, управления вектором тяги и V-образного хвостового оперения
- Повышенная ситуационная осведомлённость за счёт применения круговой информационной системы

Недостатки по сравнению с аналогами:

- Сниженная максимальная скорость за счёт повышенного лобового сопротивления ввиду установки КОС
- Увеличенная стоимость изделия и сложность эксплуатации из-за применения КОС и ЭДСУ

Нейтральные отличительные особенности:

- Невозможность применения в качестве УТС
- Один член экипажа

Состав и принцип действия авиационного комплекса

1. Самолёт
2. Наземные комплексы обслуживания (обслуживание и подготовка самолёта)
3. Наземные РЛС (наведение на цель)
4. Взаимодействие с комплексами ДРЛОиУ (информация о целях)
5. Взаимодействие со спутниками (информация о целях)
6. Истребительная авиация (прикрытие)

Этапы разработки

Выбор силовой установки



- В качестве силовой установки были выбраны два ТРДД АЛ-55 максимальной тягой по 2200 кгс и массой 365 кг, характеристики которого автор счёл достаточными для силовой установки проекта

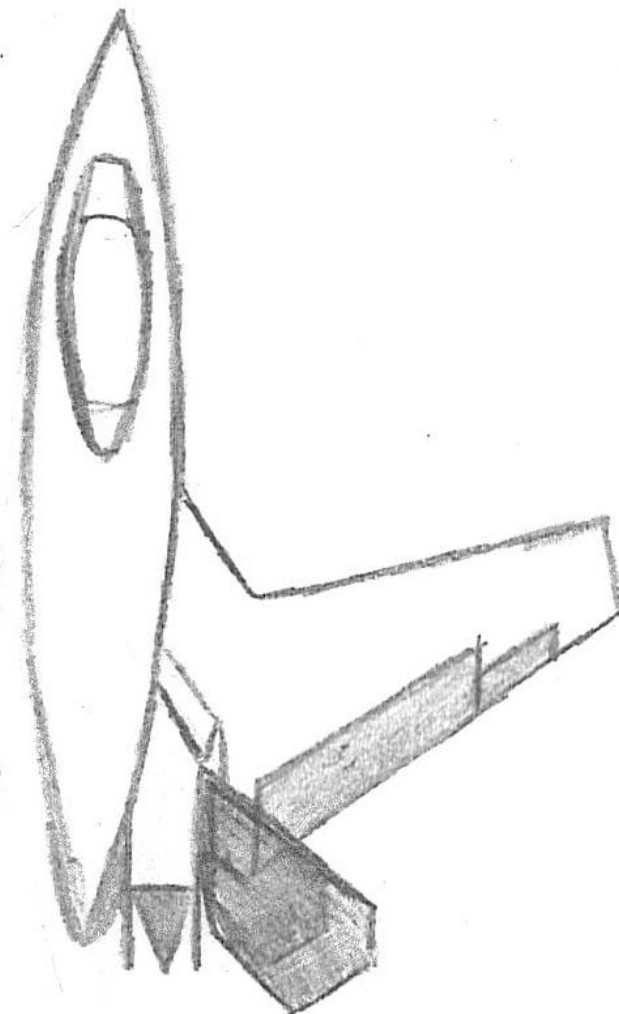
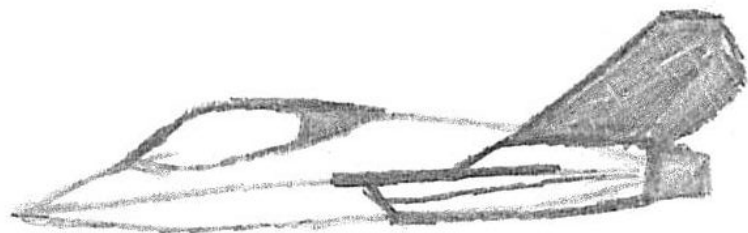
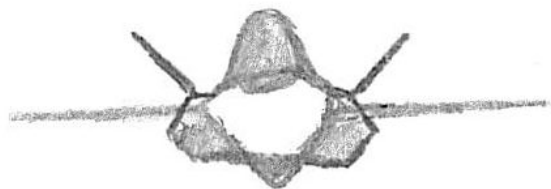
Теоретические выкладки по развесовке и размерности

- Максимальная тяга СУ – 4400 кгс. При тяговооружённости 0.5-0.6 имеем взлётную массу 7300-8800 кг.
- 1500 кг уходит на боевую нагрузку. Максимальную массу топлива берём равной 1750 кг, как на Як-130.
- Итого имеем в худшем случае $7300 - 1500 - 1750 = 4050$ кг масса пустого. Без учёта двигателей - $4050 - 730 = 3320$ кг остаётся на планер и авионику.
- Длина Як-130 равна 11.5 м. В связи с тем, что габариты разрабатываемого изделия примерно идентичны, длину возьмём такую же. Размах крыла также составляет 11.5 м.

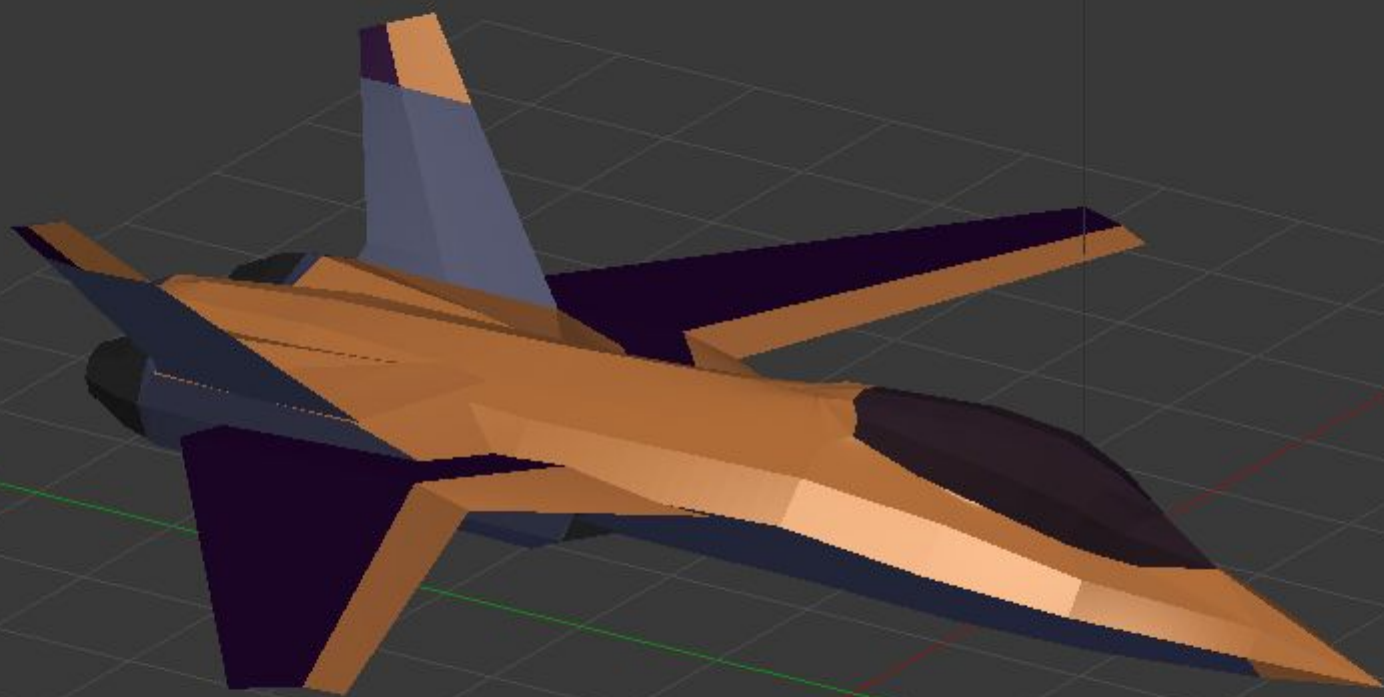
Подытожим конструкторские решения

1. Крыло обратной стреловидности для повышения подъёмной силы, маневренности и устойчивости
2. Управление вектором тяги для повышения маневренности и устойчивости
3. Применение цельноповоротного V-образного хвостового оперения для повышения маневренности по оси рысканья и компенсации повышенного лобового сопротивления, вызванного установкой КОС
4. Применение ЭДСУ для повышения надёжности и управляемости
5. Установка РЛС заднего обзора
6. Установка круговой информационной системы
7. Относительное бронирование кабины пилота (по сравнению с аналогами)

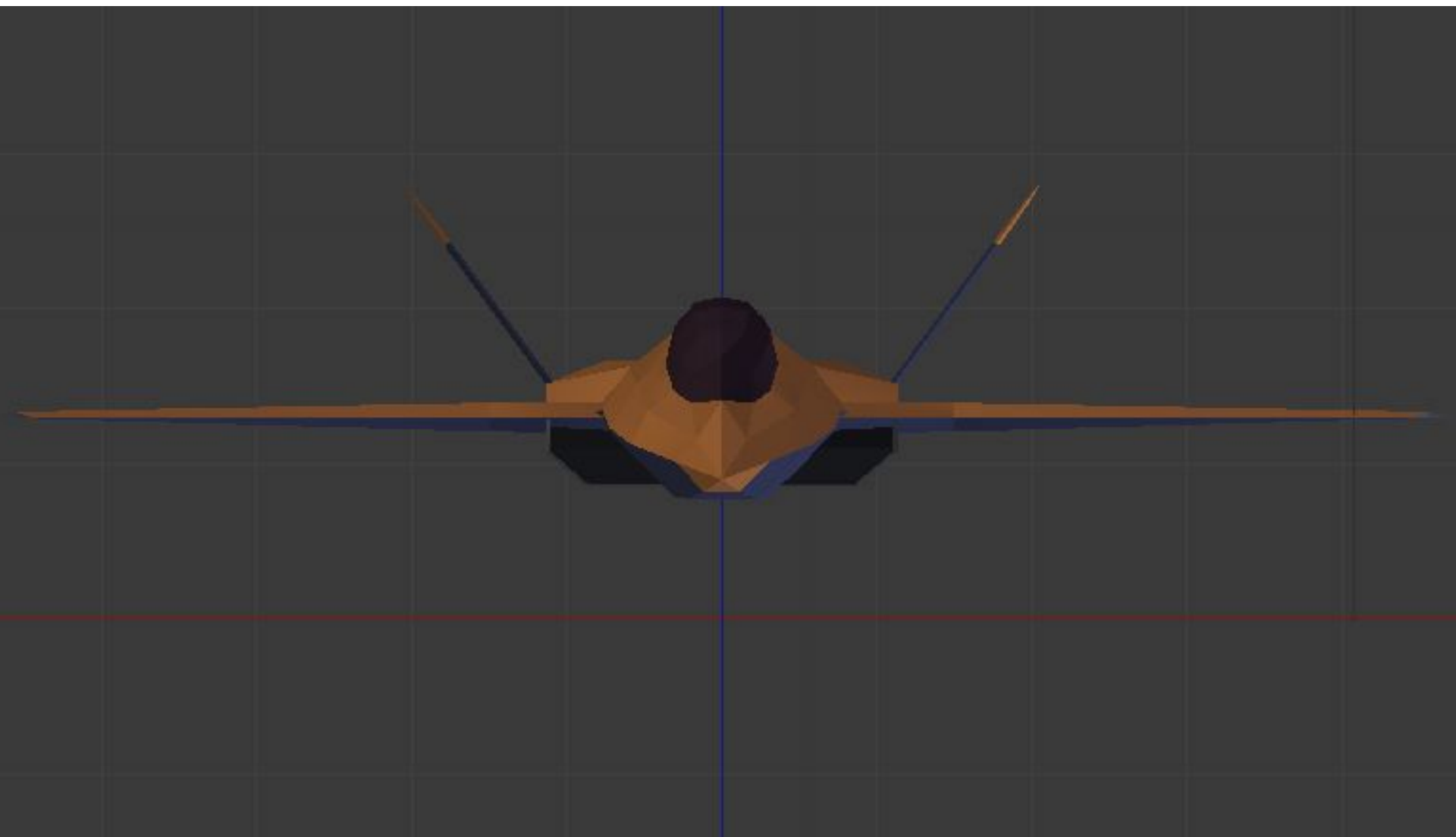
Предварительный набросок



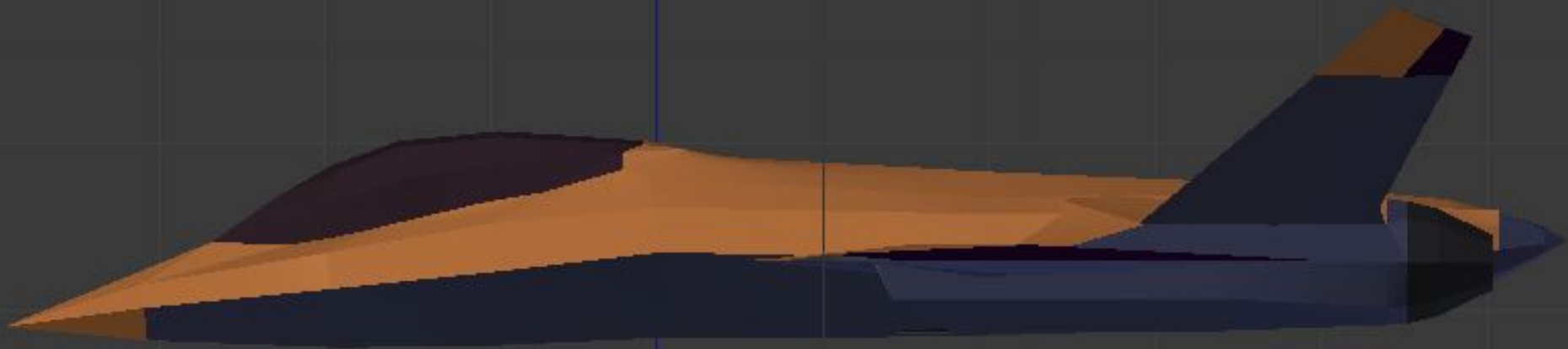
Общий вид самолёта



Лобовая проекция самолёта



Боковая проекция самолёта



Верхняя проекция самолёта



Внутренняя компоновка самолёта



- Фюзеляж – полумонок со шестиугольным со скруглением вверху в плане сечения, переходящий в овальное. Воздухозаборники крепятся к фюзеляжу примерно на половине его длины. Входные части воздухозаборников отделены от обшивки борта и крыла, образуя щель для слива пограничного слоя из носовой части фюзеляжа. В носу под радиопрозрачным обтекателем установлена РЛС, в хвостовой балке установлена РЛС заднего обзора. Кабина одноместная, с катапультным креслом типа К-36, герметизированная. Место пилота снизу, сзади и спереди защищено бронелистом. Применена концепция стеклянной кабины, вся информация выводится на дисплеи. Фонарь кабины беспереплётный, при открытии откидывается вперёд. В трактах воздухозаборников установлены два двигателя АЛ-55 в бесфорсажном варианте, на которых установлены сопла с управлением вектором тяги. Сопла отклоняются на 10 градусов в одной плоскости, которая повернута на 45 градусов по часовой стрелке (для левого сопла) и против часовой стрелки (для правого).
- Крыло имеет обратную стреловидность, конструктивно состоит из двух лонжеронов, набора нервюр и обшивки. Передняя кромка выполняет роль силового элемента. Механизация состоит из флаперонов, занимающих почти всю заднюю кромку и отклоняемых носков наплыва, выполняющих роль предкрылков.

- Оперение самолёта состоит из двух поверхностей, расположенных в хвосте и наклонённых на 55 градусов относительно горизонтальной плоскости сечения самолёта. Ось их вращения параллельна горизонтальной плоскости сечения, образуя с плоскостями оперения угол в 55 градусов.
- Управление самолётом в кабине лётчика осуществляется ручкой продольно-поперечного и педалями путевого управления. В качестве управляющих элементов используются флапероны, плоскости V-образного оперения и сопла с ОВТ.
- При вращении в плоскости крена происходит дифференциальное отклонение флаперонов. При управлении по каналу тангажа плоскости хвостового оперения отклоняются симметрично друг другу. При управлении в плоскости рысканья плоскости хвостового оперения отклоняются асимметрично, а флапероны при помощи ЭДСУ предотвращают нежелательный крен при выполнении рысканья. Управление соплами с ОВТ аналогично представленному на самолёте Су-30СМ.

- На самолёте установлены два двигателя АЛ-55 в бесфорсажном варианте тягой по 2200 кгс каждый. Управление режимами работы двигателя производится рукояткой управления двигателя в кабине, усилия от перемещения которой передаются в бортовой компьютер самолёта.
- Гидросистема обеспечивает работу приводов системы управления, стоек шасси и их створок, тормозов колёс.
- Шасси самолёта аналогично применённому на Як-130.

Направления совершенствования

Возможно создание специализированных модификаций самолёта, предназначенных для:

- Борьбы с танками противника
- Уничтожения вертолётов противника
- Использования в качестве самолёта радиоэлектронной борьбы
- Палубного базирования
- Возможна модификация самолёта в других направлениях

Выводы

- Разработанная концепция лёгкого штурмовика в полной мере соответствует техническому заданию. Достигнуты следующие цели:
- Маневренность и устойчивость увеличены за счёт установки КОС, сопел с ОБТ, ЭДСУ, V-образного оперения.
- Ситуационная осведомлённость повышена при помощи установки РЛС заднего обзора и круговой информационной системы.
- Выживаемость повышена за счёт повышения характеристик самолёта и бронирования кабины пилота