

Инженер-конструктор

Инженер-конструктор — это специалист, отвечающий за выполнение проектных работ в области конструирования. Специализации инженеров-конструкторов могут различаться: главное, что они проектируют новые машины, устройства и механизмы.

Например, возьмём задачу инженера-конструктора по созданию современных вертолётов. Специалист разрабатывает эскизы, схемы и чертежи, проводит комплексные расчёты по проектам и анализирует эффективность конструкций.

Кроме того, инженер-конструктор принимает участие в испытаниях, работах по монтажу и наладке, совершенствованию и модернизации новых изделий и машин.

Задачи инженера-конструктора

1

Разрабатывать техническую документацию

2

Создавать эскизы и чертежи будущих машин, делать расчёты технических решений

3

Участвовать в испытаниях спроектированных конструкций

4

Постоянно повышать собственную квалификацию

Вам будет интересна эта профессия, если вы...



Любите технику и вам интересно, как она устроена



Обладаете техническим складом ума



Умеете работать в команде и творчески мыслить



Обожаете оригами, черчение и стендовый моделизм



Хорошо разбираетесь в компьютерных программах



Задание

Добро пожаловать в онлайн-пробу по вертолётостроению! Вы — инженер-конструктор, и сегодня вас пригласили поучаствовать в проектировании нового вертолёта, который способен решать разные задачи и помогать людям.

 Основная задача:

Ваша основная задача — создать новый вертолёт!

Вертолётная промышленность предлагает множество возможностей для разработки различных типов вертолётов. Они могут быть оснащены передовыми системами навигации, системами перевозки людей и грузов, лебёдками, медицинскими приборами, а также специализированным оборудованием для работы в экстремальных условиях, поиска и спасения пострадавших.

Вам предстоит сделать машину для решения конкретной задачи. Готовы ли вы принять вызов и стать настоящим инженером-конструктором? От винта!

Этапы

- 1 Изучить схему основных элементов вертолёта
- 2 Подобрать компоновку для решения конкретной задачи
- 3 Рассчитать важнейшие параметры
- 4 Поработать с чертежами

Схема вертолѐта

Для начала познакомимся с основными частями вертолѐта. Составьте схему вертолѐта, выбрав отсек или агрегат согласно описанию.

Детали:

Рулевой винт

Шасси

Несущий винт

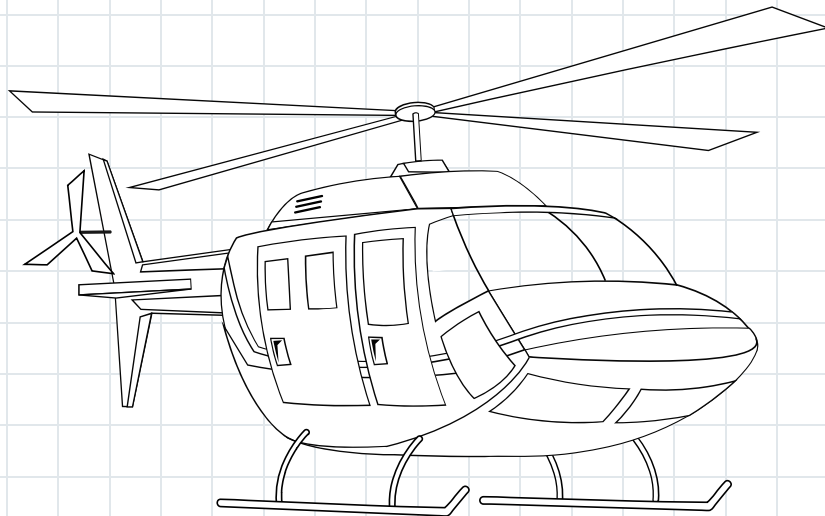
Хвостовая балка

Фюзеляж

Двигательный отсек

Стабилизатор (хвостовое оперение)

Кабина экипажа



Место или отсек, где располагаются члены лѐтного экипажа и оборудование для управления полѐтом — **Кабина экипажа**

Корпус вертолѐта, объединяющий кабину экипажа с пассажирским или грузовым отсеком — **Фюзеляж**

Система опор на землю или иные поверхности для взлѐта и посадки — **Шасси**

Отсек для устройства, которое создаѐт энергию, вращает лопасти и обеспечивает движение вертолѐта в воздухе — **Двигательный отсек**

Винт с лопастями, который создаѐт подъѐмную силу и удерживает вертолѐт в воздухе — **Несущий винт**

Часть вертолѐта, которая помогает ему держать путевую устойчивость в горизонтальном полѐте — **Стабилизатор (хвостовое оперение)**

Винт, который помогает управлять вертолѐтом в воздухе и стабилизирует его положение: без него вертолѐт закручивался бы вокруг своей оси — **Рулевой винт**

Часть корпуса, на которой расположены стабилизаторы, киль и рулевой винт — **Хвостовая балка**

Часть 2

Компоновка вертолѐта

Как мы с вами уже знаем, каждую новую модель вертолѐта инженеры разрабатывают под определённый набор требований: на основе технических характеристик конструкторы выбирают необходимое оборудование.

Совокупность этих компонентов называют техническим обликом.

Выберите необходимые компоненты для составления технического облика вертолѐтов.

Грузопассажирский вертолѐт

Задача вертолѐта грузопассажирской авиации — быстрая и безопасная перевозка грузов и людей на различные расстояния. Такой вертолѐт может летать не на самых высоких скоростях, главное — устойчивость, грузоподъѐмность и способность переносить эти грузы как можно дальше.

Просторный салон

Тепловизоры и другие приборы для обнаружения людей

Системы спасения (если летаем над водной поверхностью)

Двери, люки и окна увеличенных размеров

Пассажирские кресла

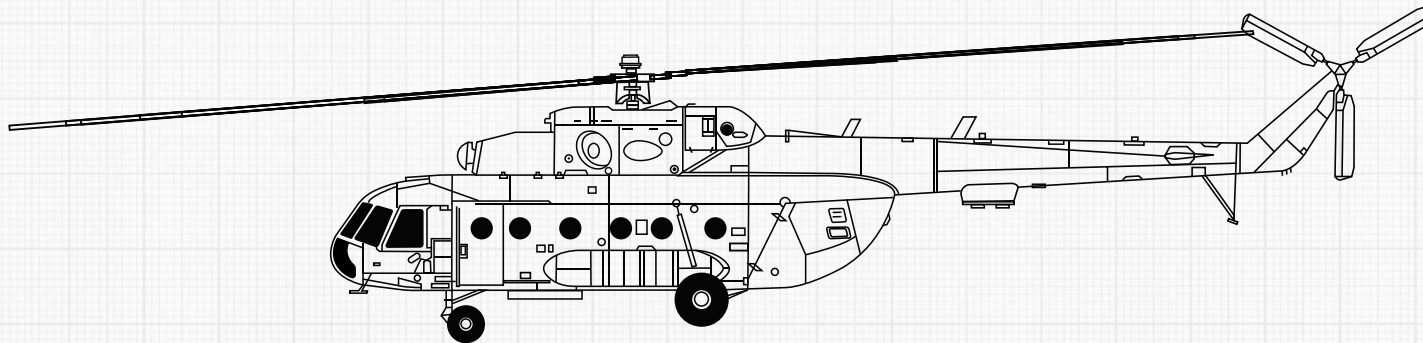
Система фиксации грузов в салоне

Носилки

Расчёт параметров

Выберите нужные значения для формулы и определите размер несущего винта (R), чтобы вертолёт смог подняться в воздух

Черновой чертёж вертолёт Ми-8



Дано

$m_{01} = 11\,500$ кг (подъёмная масса)

$g = 9,8$ м/с² (ускорение свободного падения)

$\pi = 3,14$

p – удельная нагрузка на площадь, ометаемую несущим винтом, рассчитывается для взлетной массы (н/м):

- <1 тонны – $p \approx 149$ н/м
- 1-3 тонн – $p \approx 267$ н/м
- 3-5 тонн – $p \approx 334$ н/м
- 5-7 тонн – $p \approx 376$ н/м
- 7-10 тонн – $p \approx 440$ н/м
- 7-15 тонн – $p \approx 500$ н/м
- > 15 тонн – $p \approx 550$ н/м

Расчёт
радиуса винта

$$R = \sqrt{\frac{m_{01} \times g}{\pi \times p \times 0,8}} = \sqrt{\frac{11\,500 \times 9,8}{3,14 \times 500 \times 0,8}} = 9,5$$

Расчет параметров

Расчитайте потребную мощность силовой установки (двигателя)

Дано

$m_{01} = 11\ 500$ кг — подъёмная масса

$g = 9,8$ м/с² — ускорение свободного падения

$\omega R = 190\text{--}230$ м/с — окружная скорость концов лопастей

$p = 500$ н/м² — удельная нагрузка на площадь, ометаемую несущим винтом

$I = 1,1$ — коэффициент индукции

$N_{взл}$ — удельный расход топлива силовой установки (двигателя), зависящий от окружной скорости концов лопастей

V — крейсерская скорость вертолѐта, км/ч

Шаг 1

Значение ωR



Величину ωR стараются сделать как можно больше, но выше 230 м/с обычно не поднимают: это может привести к разрушению лопастей.

Шаг 2

Вычислите крейсерскую скорость

$$V = 164 \times \sqrt[4]{(I \times p \times 0,8 / (\omega R + 232))}$$

$$V = 164 \times \sqrt[4]{(1,1 \times 500 \times 0,8 / (220 + 232))} \approx 163 \text{ км/ч}$$

Шаг 3

Вычислите удельную мощность, потребную для привода несущего винта

$$V^3 = 4\ 330\ 747$$

$$N_{взл} = 0,0164 \times \omega R \times (1 + 7,08 \times 10^{-8} \times V^3) +$$

$$+ 1,82 \times p \times 0,8 / V + 0,0132 \times 0,00002 \times V^3$$

$$N_{взл} = 0,0164 \times 220 \times (1 + 7,08 \times 10^{-8} \times 4\ 330\ 747) +$$

$$+ 1,82 \times 500 \times 0,8 / 163 + 0,0132 \times 0,00002 \times 4\ 330\ 747 = 10,32$$

Шаг 4

Вычислите потребную мощность двигателя

$$N = N_{взл} / 0,85 \times m_{01} \times g$$

$$N = 10,32 / 0,85 \times 11\ 500 \times 9,8 \approx 1\ 370 \text{ кВт}$$

Шаг 5

Подберите комбинацию из двух одинаковых двигателей: чтобы вертолѐт взлетел, сумма их мощностей должна превысить значение N , полученное на предыдущем шаге

Двигатель №1

850 кВт



0 шт



Двигатель №2

1 000 кВт



0 шт



Двигатель №3

500 кВт



0 шт



Двигатель №4

100 кВт



0 шт



Мощность = _____ кВт

Часть 4

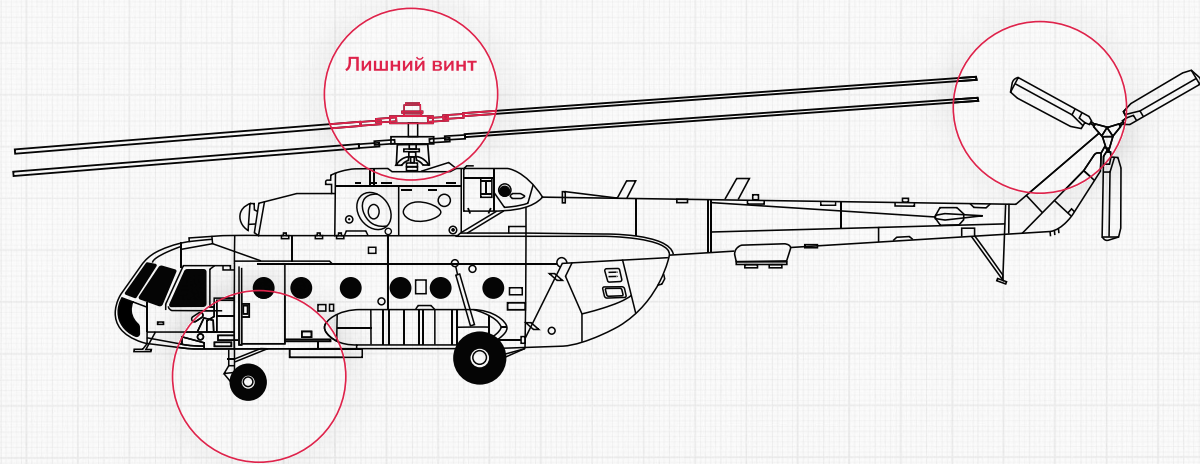
Работа над чертежами

Отметьте ошибки на чертеже вертолѐта, кликнув мышью на соответствующие области. После того как все ошибки будут найдены, определите дальнейшее действие.

Выбор действий

Исправить ошибки
и подготовить новый чертѐж

Передать чертѐж в цех
на изготовление



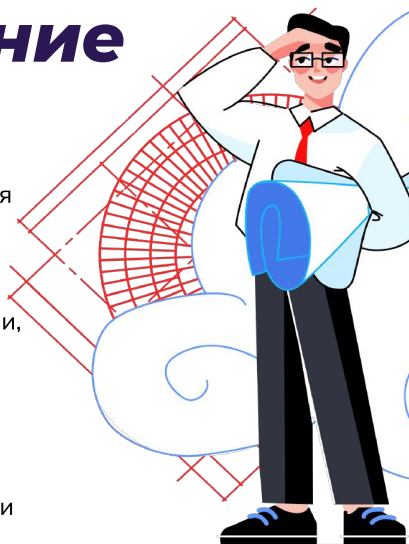
Найти 3 ошибки

Отлично, задание выполнено!

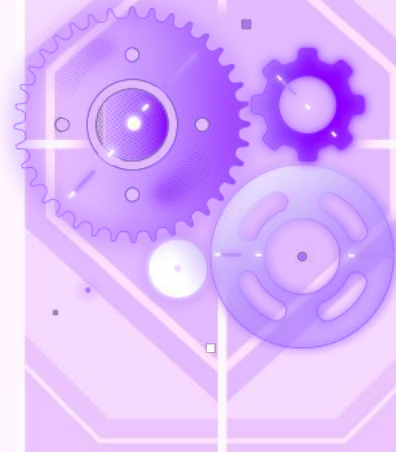
Поздравляем! Ваша «птичка» точно поднимется в воздух и будет помогать людям.

Сегодня вы:

- ✓ Познакомились с винтокрылыми машинами, которые каждый день помогают людям в решении сложных задач
- ✓ Узнали немного больше о вертолётах и связанных с ними инженерных задачах
- ✓ Посчитали радиус несущих винтов и нашли ошибки в чертежах
- ✓ Ответили на главный вопрос конструктора: «Для чего мы создаём вертолёт?»



Артефакт



Мне понравилось! Что дальше? Советы от эксперта



Кузнецов Иван и Карликов Алексей

Заместитель начальника ООКБ по разработке «КА» и заместитель начальника ООКБ по разработке «МИ»

1 Изучайте **математику, физику и черчение** в школе, эти предметы будут полезны для будущей профессии.

2 Изучайте **английский язык**, так как многие технологии создаются в других странах, и знание английского языка поможет вам лучше понимать новые технологии и находиться в курсе событий отрасли.

3 Будьте творческими и **не бойтесь экспериментировать**. Инновации и новые технологии часто возникают благодаря нестандартным подходам.

4 Присоединяйтесь к школьным или студенческим **клубам по робототехнике, авиамоделированию или другим техническим наукам**. Это поможет вам на практике узнать больше о технологиях и приобрести навыки работы с оборудованием.

5 Не бойтесь задавать вопросы и **учиться у профессионалов** в этой области. Общение с опытными инженерами поможет вам глубже понимать профессию и развиваться в этой области.