**Многопрофильная инженерная олимпиада**
**«Будущее России»**

**Профиль «Технологии материалов»**

**Заключительный тур 2014-15гг.**

***1 Вариант***

**7-8 класс**

1. **Исследование свойств и выбор материалов для деталей самолета.**

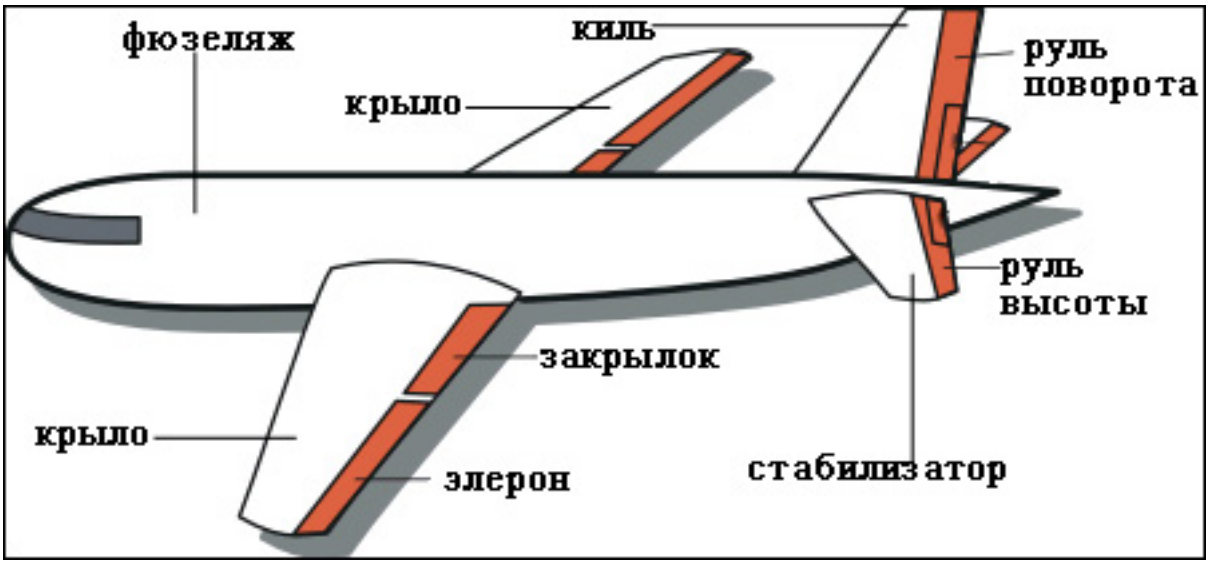
Задание на выполнение: Исследовать свойства материалов для авиастроения (плотность, прочность, температура эксплуатации), подобрать материалы для узлов и деталей самолета (фюзеляж, крыло, руль поворота, руль высоты, лопатка двигателя, шасси, кабина пилота, иллюминатор)

Примерное содержание:

Глава 1. Анализ литературы в области применения материалов для авиастроения (металл, алюминиевые сплавы, дерево, пластмассы, стекло, резина).

Глава 2. Исследование свойств выбранных для авиастроения материалов (плотность, прочность, температура эксплуатации).

Глава 3. Выбор материала для узлов и деталей самолета (фюзеляж, крыло, руль поворота, руль высоты, лопатка двигателя, шасси, смотровое стекло кабины пилота, иллюминатор, салон).



Аннотация

В научно-исследовательской работе должен быть сделан выбор материалов для узлов и деталей самолета (фюзеляж, крыло, руль поворота, руль высоты, лопатка двигателя, шасси, кабина пилота, иллюминатор, салон) на основании оценки свойств материалов, таких как плотность, прочность, температура эксплуатации. Корпус самолета (фюзеляж, крыло, руль высоты, руль поворота) должны обладать низкой плотностью, достаточно высокой прочностью и температурами эксплуатации не ниже 400°C, поэтому для их изготовления подходят алюминиевые сплавы. Для изготовления смотрового стекла кабины пилота и иллюминатора подходит стекло, поскольку обладает прозрачностью, что важно для управления самолетом, а так же стекло обладает достаточной прочностью и температурой эксплуатации, низкой плотностью. Шасси изготавливается из резины, поскольку резина имеет хорошие свойства для сцепления с взлетной полосой. Элементы салона изготавливаются из пластмассы и дерева, поскольку для данных материалов не важна температура эксплуатации, и они обладают низкой плотностью и достаточной прочностью. Лопатка двигателя должна изготавливаться из металла (жаропрочного сплава), поскольку данный элемент двигателя несет сильные температурные и прочностные нагрузки, а металл обладает повышенными температурами эксплуатации (900 – 1000°C), высокой прочностью и плотностью.

## 2. Применение полимерных пеноматериалов в авиационной промышленности.

Задание на выполнение: Провести анализ и обработку данных по созданию и применению пеноматериалов в авиационной промышленности.

Примерное содержание:

Введение. Использование полимерных пеноматериалов в авиационной промышленности

Глава 1. Основные типы и свойства пеноматериалов. Технология получения и переработки полимерных пеноматериалов.

Глава 2. Применение пеноматериалов в авиации.

Глава 3. Сравнение мирового и отечественного опыта использования полимерных пеноматериалов в авиации.

Заключение и основные выводы.

Аннотация

В рамках НИР должны быть рассмотрены исторические данные о получении первых полимерных пеноматериалов и начале их использования, применительно к авиации. Следует описать основные технологические этапы создания полимерных пеноматериалов. В НИР должны быть перечислены основные узлы/детали авиационных машин, в которых в настоящее время применяются пеноматериалы. Должны быть приведены основные типы современных полимерных пеноматериалов, основные зависимости свойств пеноматериалов от их структуры (технологические и экплуатационные), наиболее применяемые марки пеноматериалов в авиационной технике в настоящее время. В НИР должно быть подробно описано сравнение мирового и отечественного опыта использования полимерных пеноматериалов, достоинства и недостатки отечественных и зарубежных материалов.

### 3. Применение титановых сплавов в авиационной промышленности.

Задание на выполнение: Провести анализ и обработку данных по созданию и применению титановых сплавов в авиационной промышленности

Примерное содержание:

Введение. История создания титановой металлургии в России; о титане - основные свойства, удельная прочность, коррозионная стойкость; о титановых сплавах – различные классы сплавов, возможности применения в авиационном машиностроении.

Глава 1. Титан как химический элемент и как основа для уникальных сплавов.

Глава 2. Классификация титановых сплавов (конструкционные, жаропрочные, высокопрочные, интерметаллидные).

Глава 3. Применение титановых сплавов в самолетостроении.

Глава 4. Применение титановых сплавов в ракетостроении.

Заключение и основные выводы.

Аннотация

В рамках НИР должны быть рассмотрены основные характеристики титана и сплавов на его основе как конструкционных материалов. Следует описать физические и механические свойства чистого титана и дать сравнительную характеристику эксплуатационных и механических свойств классических титановых сплавов, разработанных в ФГУП «ВИАМ». Особое внимание следует уделить применению титановых сплавов в авиационно-космической технике: сделать исторический очерк о внедрении титана в конструкцию изделий авиационной техники; отразить современное состояние российской авиационной промышленности и показать ведущую роль основных отечественных предприятий авиационного комплекса (производственные предприятия, металлургические предприятия, научно-исследовательские организации материаловедческого профиля).

## 4. Применение титановых сплавов в медицине.

Задание на выполнение: Провести анализ и обработку данных по созданию и применению титановых сплавов в медицине

Примерное содержание:

Введение. Сделать акцент на непревзойденной коррозионной стойкости титана и сплавов на его основе.

Глава 1. Основные свойства титана и титановых сплавов с точки зрения медицинского применения.

Глава 2. Применение титановых сплавов для изготовления эндопротезов крупных суставов.

Глава 3. Сплавы на основе титана и никелида титана с эффектом памяти формы для изготовления эндоротезов связочно-хрящевых структур опорно-двигательного аппарата человека.

Глава 4. Применение титановых сплавов для изготовления медицинских хирургических и эндоскопических инструментов.

Заключение и основные выводы.

Аннотация

В НИР должны быть рассмотрены вопросы биологической и механической совместимости титановых сплавов с тканями и жидкостями организма человека. Следует найти информацию и сравнить основные характеристики титановых сплавов, разработанных в ФГУП «ВИАМ», а также за рубежом, и разрешенных к применению в эндопротезировании (сплавы ВТ6, ВТ20, Ti-6-4).

**5. Исследование особенностей сварки алюминиевых сплавов.**

Задание на выполнение: изучить: определение и основные способы сварки; понятие свариваемость; алюминий, классификация алюминиевых сплавов и их применение; основные особенности сварки алюминиевых сплавов.

Примерное содержание:

Глава 1. Основные сведения о сварке: определение, классификация способов сварки и их краткая характеристика, типы сварных соединений.

Глава 2. Свариваемость металла: определение, образование сварных соединений, классификация металлов по свариваемости, зоны сварного соединения.

Глава 3. Алюминий и алюминиевые сплавы: классификация, свойства, особенности, области применения.

Глава 4. Сварка алюминиевых сплавов: способы и особенности сварки алюминиевых сплавов; основные проблемы, возникающие при сварке, и способы их решения

Аннотация

Должна быть дана вся информация в соответствии с главами. Сварка, как основной способ получения неразъемных соединений. Классификация способ сварки: аргонодуговая, лазерная, электронно-лучевая, фрикционная. Особое внимание уделить информацию о современных способах сварки, автоматизации процессов и оборудованию.

Дать основное понятие свариваемости. Описать три основных формы получения сварных соединений: при расплавлении металла, при нагреве до пластичного состояния, в холодном состоянии за счет глубокой пластической деформации. Описать зоны сварного соединения, полученного сваркой плавлением (шов, зона сплавления, зона термического влияния).

Указать какие алюминиевые сплавы относятся к литейным и деформированным. Для чего применяется термическая обработка и ее основные виды. Алюминий — «Крылатый металл».

Особенности сварки алюминиевых сплавов. Виды дефектов (поры, оксидные включения, горячие трещины). Как избежать их появления. Современные способы сварки, применяемые для алюминиевых сплавов: сварка трением с перемешиванием, лазерная, комбинированные способы сварки.