



# Сплавы с памятью формы

Сегодня НИТУ «МИСиС» — один из наиболее динамично развивающихся научно-образовательных центров страны. Находясь в числе лидеров технологического образования России, НИТУ «МИСиС» также представляет собой полноценный научный центр.

По итогам 2014 года университет вошел в сотню лучших университетов стран БРИКС и в тысячу ведущих учебных заведений мира по версии основного образовательного рейтинга QS. Среди технических вузов Москвы НИТУ «МИСиС» уверенно занимает третье место. Университет является одним из 15 участников государственной программы повышения международной конкурентоспособности российских вузов «5-100».

Стратегическая цель НИТУ «МИСиС» к 2020 году — стать глобальным лидером по направлениям специализации: материаловедение, металлургия и горное дело, а также существенно укрепить свои позиции в сфере биоматериалов, нано- и IT-технологий.

В состав университета входит 9 институтов, 6 филиалов — четыре в России и два за рубежом, и одно представительство. В НИТУ «МИСиС» более 17000 обучающихся, из них 25% — зарубежные студенты из 75 стран мира.

*НИТУ «МИСиС» приглашает всех желающих посетить лаборатории и кафедры института, а также предлагает вам организовать в вашей образовательной организации выездной день открытых дверей.*



Мы с вами привыкли, что металлические материалы и изделия <sup>3</sup> из них сохраняют свои формы и размеры во время эксплуатации. Но сравнительно недавно были открыты сплавы, имеющие интересную особенность. Эти сплавы после пластической деформации восстанавливают свою первоначальную геометрическую форму или в результате нагрева (эффект «памяти формы»), или непосредственно после снятия нагрузки (сверхупругость). Так, если проволоку закрутить в спираль при высокой температуре и выпрямить при низкой температуре, то при повторном нагреве проволока вновь самопроизвольно закручивается в спираль.

Механизмом, определяющим свойства «памяти формы», является кристаллографическое обратимое термоупругое мартенситное превращение — эффект Курдюмова. Термоупругое мартенситное превращение сопровождается изменением объема, которое носит обратный характер, обеспечивая «память». В сплавах с эффектом «памяти формы» при охлаждении происходит рост термоупругих кристаллов мартенсита, а при нагреве — их уменьшение или исчезновение. Эффект «памяти формы» наиболее хорошо проявляется, когда мартенситное превращение происходит при низких температурах и в узком интервале температур, иногда порядка нескольких градусов.

<https://www.youtube.com/watch?v=bgLmmZ705u4>



**Проектная задача кейса:**

1. На основе информации из открытых источников и СМИ проанализировать существующие материалы с эффектом памяти формы, описать их возможные сферы применения.
2. На примере одного из материалов описать технологию его получения.
3. Предложить материал с эффектом памяти формы, способный работать в условиях открытого космоса и надежно соединять детали.

**Требования и факты, которые необходимо учесть при решении проектной задачи кейса:**

- описать не менее пяти видов материалов и пяти различных сфер применения;
- предложенный материал должен быть легким и производится на территории РФ;
- в решении должны быть описаны как способ соединения деталей, так и чертеж.



## Блок I: «Проверочный вопрос»

Давайте проверим, как вы поняли тему кейса. Ответьте на поставленный вопрос:

Правда ли, что сплавы с памятью формы имеют узкую область применения? Опишите суть этого явления? Дайте развернутый ответ .



**Описание решения:**

Вот мы и добрались до описания решения кейса, этот раздел включает в себя 3 блока. Тебе необходимо ответить на вопросы, ответы записывай сразу в этой же презентации под вопросом. Что делать, если не хватает места? Смело создавай новое. Главное, не меняй последовательность слайдов, формулировку вопросов и используй шрифт Calibri 18-го размера.

Внимательно изучи информацию об организации, проектную задачу и справочные материалы. Помни, что от того, насколько подробно ты описываешь решение, зависит то, насколько успешным будет решение. Удачи!



## **Блок II: «Описание решения кейса»**

В этом блоке описывается основное решение кейса. Не забудьте учесть Требования и факты от заказчика кейса.

**1. Материалы с эффектом памяти формы? Их преимущества и недостатки. В каких областях они могут использоваться? Ответ возможен в виде текста, схем, сравнительных таблиц и рисунков.**



**2. Технология получения материала с эффектом памяти формы: исходные материалы, оборудование, обработка?** (Минимальное количество символов в ответе - 500 знаков, включая пробелы)



**3. Предложите материал с эффектом памяти формы, способный работать в условиях открытого космоса и надежно соединять детали. Обоснуйте ответ. (Минимальное количество символов в ответе - 500 знаков, включая пробелы)**



### **Блок III: «Техническое задание»**

**В этом блоке Вам необходимо описать способ соединения деталей, привести чертежи.**



**Блок IV: «О команде»**

Опишите здесь роли и информацию обо всех участниках команды. Максимальное число участников в команде – 6 человек. Под каждого участника создайте свой слайд.

Фамилия	
Имя	
Отчество	
Роль в команде	
Город	
Образовательное учреждение	
Класс	
E-mail	
Предпочтительный способ связи (email, телефон, vk, skype и т.д.)	

