



АО «КОРПОРАЦИЯ ТАКТИЧЕСКОЕ РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ»

АО «ВПК «НПО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

АО «УРАЛЬСКИЙ НИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

УУКМ для медицинского применения разрабатываемые в АО «УНИИКМ»

2021

УУКМ «Углекон»

свойства, применение

Композиционные материалы имеют две основные составляющие:

- Армирующий каркас - в современных КМ изготавливается из различных волокнистых наполнителей, углеродных, стеклянных, органических, керамических.

В УУКМ используются углеродные волокна.

- Матрица – фаза, соединяющая волокна армирующего каркаса и определяющая основные характеристики материала. Может быть органической, керамической, углеродной или комбинированной в зависимости от назначения материала.

В УУКМ используется углеродная матрица.

УУКМ «Углекон»

свойства, применение

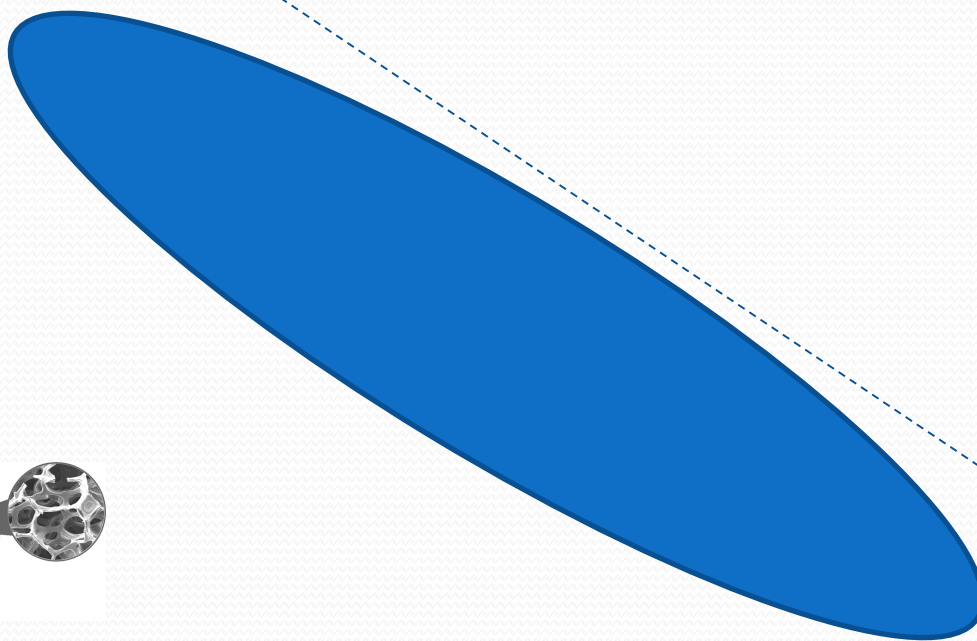
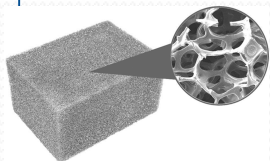
Свойства УУКМ определяются следующими параметрами:

- Структура армирующего каркаса
- Объемное содержание углеродных волокон
- Объемное содержание пироуглеродной матрицы
- Состояние поверхности изделия

Область композиционных материалов типа «УГЛЕКОН»

Объемное содержание матрицы

100 %



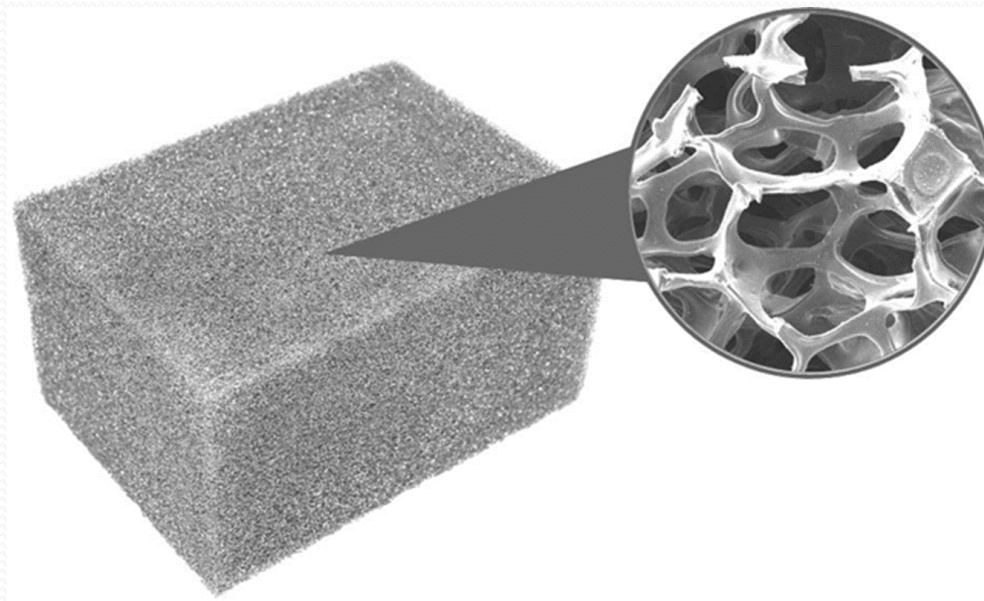
100 %

Объемное содержание армирующих волокон

УУКМ «Углекон-МЯ»

СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

- Материал имеет неупорядоченную ячеистую структуру, в которой стенки ячеек и пересечения состоят из композиции стеклоуглерода и пироуглерода.
- В зависимости от размера ячеек изготавливается марки «К» - крупноячеистый и «М» - мелкоячеистый.



Согласно ТУ 23.99.14-067-07523132-2016
материал имеет следующие свойства:

Наименование показателя	«Углекон-МЯ» «К»	«Углекон-МЯ» «М»
1 Кажущаяся плотность, кг/м ³ (г/см ³)	340±160 (0,34±0,16)	510±150 (0,51±0,15)
2 Общая пористость, %	90,0±7,0	80,0±5,0
3 Концентрация водородных ионов водной вытяжки (рН)	6,4±0,4	6,4±0,4
4 Массовая доля углерода, %, не менее	99,90	99,90
5 Предел прочности при сжатии*, МПа, не менее	0,28	1,78

*Испытания проводились по ОСТ 92-1460-77

УУКМ «Углекон-МВ» свойства, применение

Материал представляет собой композиционный материал с каркасом на основе углеродного волокнистого наполнителя типа «Урал» и пироуглеродной матрицы, получаемой путем термохимической обработки для достижения необходимого состава и прочностных характеристик.

Согласно ТУ 23.99.14-068-07523132-2018 материал имеет следующие свойства:

Наименование показателя	Диапазон величин
Кажущаяся плотность, г/см ³	1,27...1,34
Открытая пористость, %	4...11
Предел прочности на сжатие*, МПа	138±27
Предел прочности на растяжение**, МПа	184,5±18
Предел прочности на изгиб***, МПа	315±15
Модуль упругости при растяжении*, ГПа	16,5±2,5

Испытания проводились по: *ОСТ 92-1460-77, **ОСТ 92-1459-77

***ОСТ 92-1462-77



Эндопротез ТБС с ножкой из «Углекон-МВ»
и чашкой из «Углекон-МТ»

УУКМ «Углекон-М-РУВ»

свойства, применение

Материал изготавливается на основе армирующего каркаса из рубленных углеродных волокон типа «Урал» и пироуглеродной матрицы, получаемой путем термохимической обработки для достижения необходимого состава и прочностных характеристик.



Согласно ТУ 32.50.22-002-07523132-2020 материал имеет следующие свойства:

Наименование показателя	«Углекон-М-РУВ
1 Кажущаяся плотность, г/см ³	1,1±0,1
2 Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	20,0

УУКМ «Углекон-МТ» свойства, применение

Материал представляет собой композиционный материал с каркасом на основе углеродной низкомодульной ткани «Урал» и пироуглеродной матрицы, получаемой путем термохимической обработки для достижения необходимого состава и прочностных характеристик.

Свойства «Углекон-МТ»

Наименование показателя	Диапазон величин
Кажущаяся плотность, г/см ³	не менее 1,27
Открытая пористость, %	6...10
Предел прочности на сжатие*, МПа	147±11
Предел прочности на растяжение**, МПа	152±14
Предел прочности на изгиб***, МПа	180±12
Модуль упругости при сжатии*, ГПа	19...24

Испытания проводились по: *ОСТ 92-1460-77, **ОСТ 92-1459-77
***ОСТ 92-1462-77

Материал предназначен для изготовления сложно ориентированных эндопротезов артропластики черепа, и других различно нагружаемых элементов скелета человека, например ребер, позвонков, ключиц.



Эндопротезы челюсти и свода черепа
выполненные из «Углекон-МТ»

Сравнительные характеристики материалов

Материал	Модуль упругости, (ГПа)	Прочность на растяжение, (МПа)	Прочность на сжатие, (МПа)
Большеберцовая кость	18,1	140	159
Малоберцовая кость	18,6	146	129
Плечевая кость	17,2	30	132
Углекон - MB	16,5 \pm 2,5	184,5 \pm 18	138 \pm 27
Сплав Ti-6Al-4V	104 – 113	900 – 950	

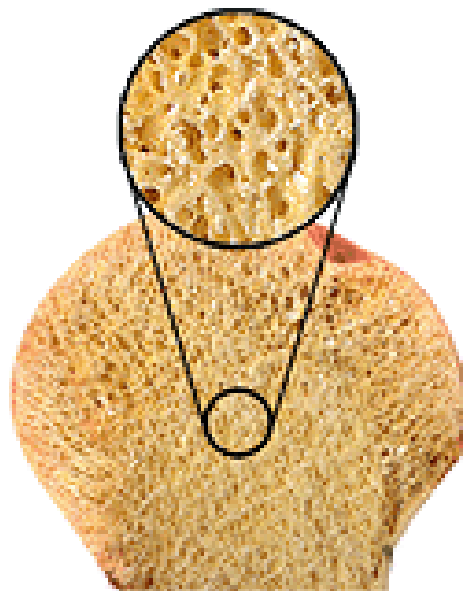
По сравнению с титановыми аналогами УУКМ обладает большим сродством к костной ткани, благодаря чему лучше приживается и не требует ревизии и замены

**Возможные применения
углерод-углеродных
композиционных
материалов в медицине**

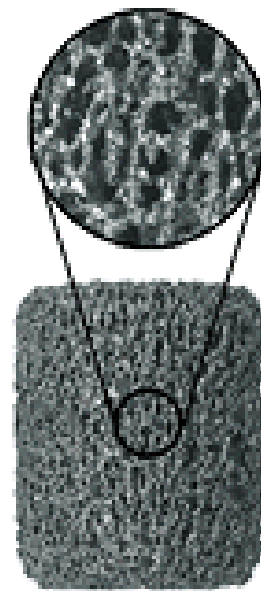
Эндопротезирование крупных суставов



Пластическое замещение дефектов губчатой кости в травматологии и ортопедии

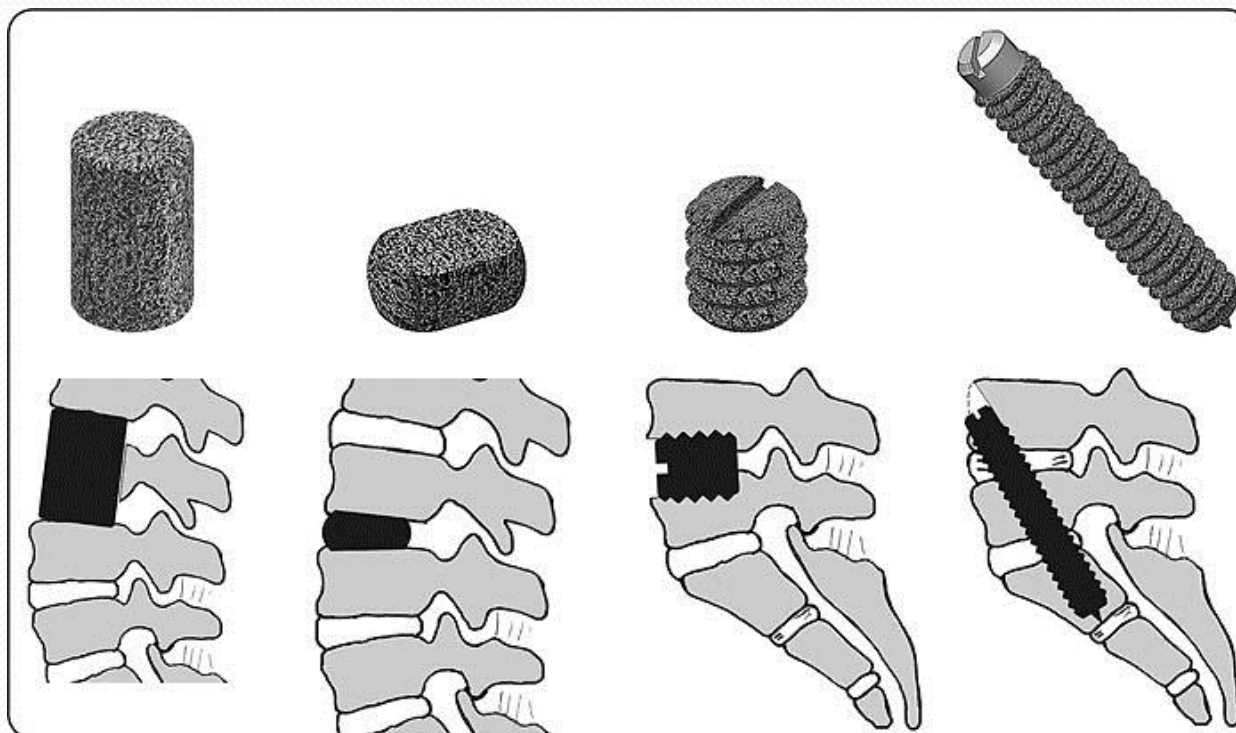


**Живая
кость**



**Пористый
имплантат**

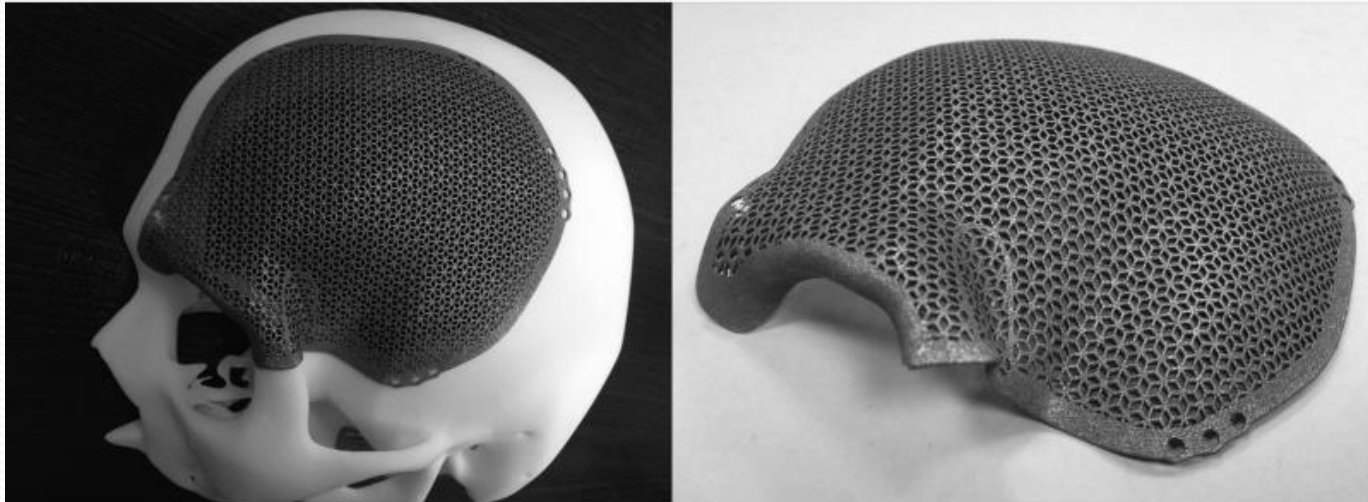
Пластическое замещение дефектов кости в вертебрологии



Индивидуальные 3D блоки для замещения массивных костных дефектов в ортопедии



Индивидуальные 3 D блоки для краниопластики



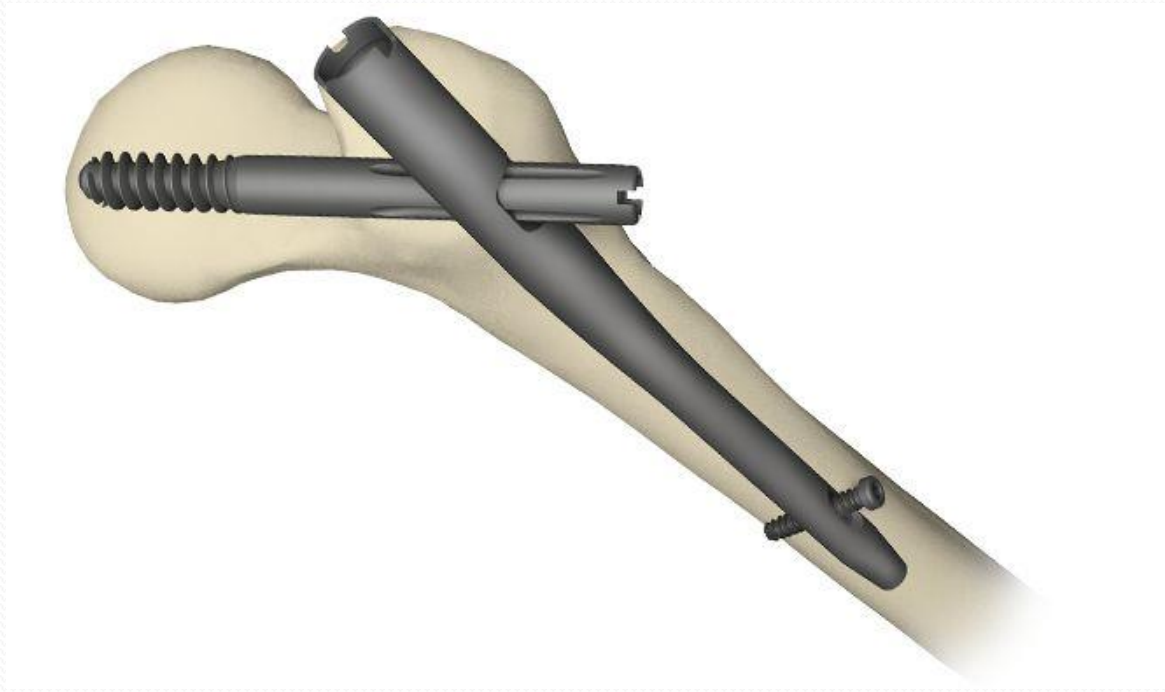
Индивидуальные 3D блоки для хирургической стоматологии



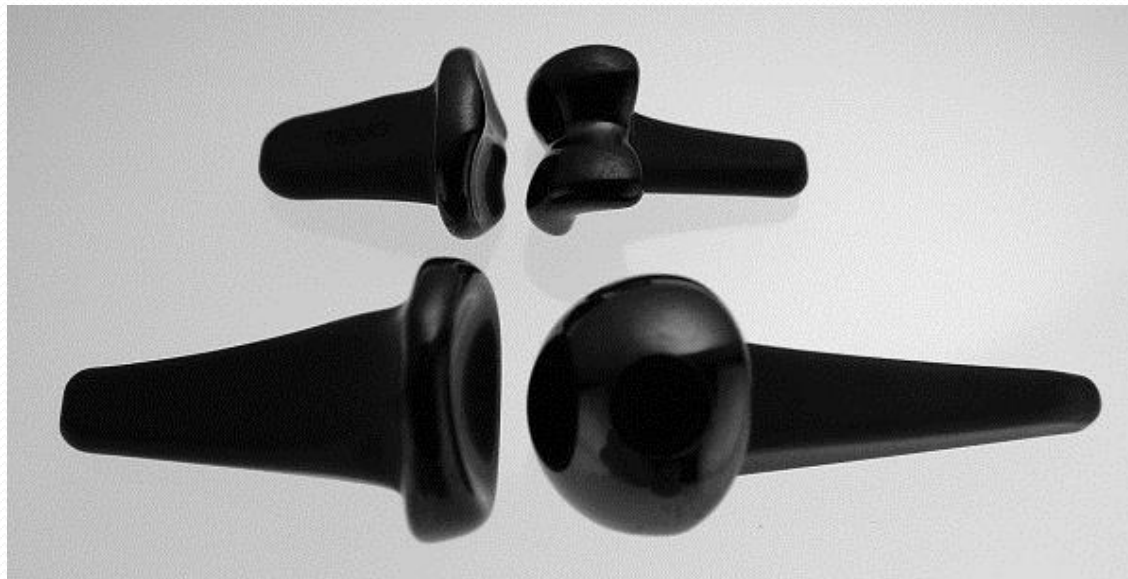
Накостный остеосинтез



Интрамедуллярный остеосинтез



Эндопротезирование мелких суставов КИСТИ





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!