

# DrillTec

ЗАЩИТА ОТ ИЗНОСА БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И  
ИНСТРУМЕНТА



Материалы и Технологии



*Основные этапы развития подразделения OilTec компании Castolin Eutectic*



**1906** Основание компании Castolin Eutectic в Лозанне, Швейцария. Получение патента на низкотемпературный сплав для наплавки.

**1940** Основание корпорации Eutectic Welding Alloys в Нью-Йорке, США.

**1963** Выпуск горелок Eutalloy® для порошковой наплавки.

**1965** Производство порошков методом атомизации в воде.

**1969** Выпуск оборудования EuTronic Gap® для порошковой плазменной сварки прямого действия.



**1971** Выпуск горелок RotoTec® I для низкотемпературной порошковой наплавки. Продажи более 170000 штук.

**1976** Производство порошков атомизацией в воздухе.

**1985** Выпуск первой в мире аморфной порошковой присадки для наплавки.



**1995** Приобретение компании TAFE Thermal Spray и технологии высокоскоростной газопламенной наплавки (HVOF)

**1998** Создание глобальной команды OilTec

**2007** Приобретение сервисной компании Trio OilTec Services в г. Ставангер, Норвегия. Компания оказывает услуги по ремонту бурового оборудования и инструмента.

**2012** Приобретение крупнейшей в Скандинавии системы лазерной наплавки для ремонта бурового оборудования.



**2012** Разработка полностью автоматизированной системы порошковой плазменной наплавки прямого действия для стабилизаторов.

**2013** Приобретение компании Monitor Coatings (Великобритания) и технологии высокоскоростного напыления с последующим керамическим уплотнением поверхности роторов насосов винтовых забойных двигателей.





**СОДЕРЖАНИЕ:**

	Материалы износостойких покрытий	4
	Путеводитель материалов DrilTec® STC	8
■	DrilTec® STC-100 – Композиционные прутки	10
	DrilTec® STC-130	11
	DrilTec® STC-135	12
	DrilTec® STC-140WC	12
■	DrilTec® STC-200 – Композиционный шнуровой припой	14
	DrilTec® STC-240	14
	DrilTec® STC-260 Композиционный пруток	15
■	DrilTec® STC-300 – Сварочные материалы	16
	DrilTec® STC-310	16
	DrilTec® STC-350	17
	DrilTec® STC-360	17
■	DrilTec® STC-400 – Пластины / Вставки из карбида вольфрама (WC)	18
	DrilTec® STC-420	18
	DrilTec® STC-430	19
■	DrilTec® STC-600 – Порошки с содержанием карбида вольфрама (WC)	19
	DrilTec® STC-620	21
	DrilTec® STC-640	21
■	DrilTec® STC-700 – Материалы для плазменной/лазерной наплавки	24
	DrilTec STC-720	25

## Защитные покрытия DrilTec® STC

Компания Castolin Eutectic на протяжении долгого времени вкладывала существенные средства в разработку материалов и способов восстановления изношенных частей оборудования. Были проведены исследования в области влияния типа карбида, размера частиц, их распределения, состава матрицы, способа нанесения и используемого для этого оборудования.

Результатом этой огромной работы стали сотни патентов, полученных компанией Castolin Eutectic в областях защиты от износа и технологий наплавки за её столетнюю историю. К примерам продукции, разработанной компанией Castolin Eutectic специально для добывающей промышленности, можно отнести следующие:

- Износостойкие материалы в виде порошковой проволоки для наплавки замков бурильных труб.
- Немагнитные сплавы для использования с MWD/LWD системами.
- Превосходные самофлюсующиеся сплавы для наплавки, стойкие к воздействию  $H_2S$  и  $NaCl$ .
- Технологии высокотемпературной порошковой пайки. Горелки CastoDyn SF и SuperJet Eutalloy.
- Улучшенные порошковые сплавы для бестрещинной износостойкой наплавки.

Материалы для наплавки DrilTec представляют собой различные твердые сплавы на основе Fe, Ni и Co, включающие большое количество ультратвердых карбидов. Наплавленный слой, полученный с помощью этих продуктов, состоит из твердой вязкой матрицы и равномерно распределенных карбидов. Получаемая структура наплавленного материала позволяет эффективно защитить поверхность от эрозийного и абразивного износа, вызванные воздействием таких материалов, как песок, гравий, земля, минералы и т.д. Вязкая матрица поглощает ударные нагрузки и улучшает сопротивление коррозии, в то время как специальная форма карбидов вольфрама делает невозможным вырвать их из матрицы.

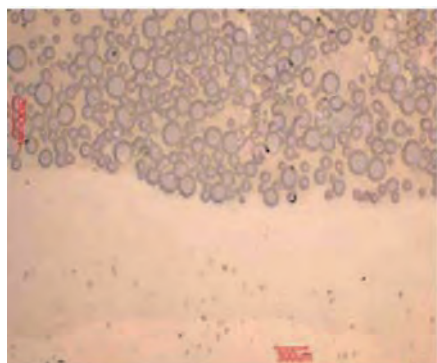


Рис. 1 Сферические частицы карбида в покрытии, наплавленном лазером





**ПУТЕВОДИТЕЛЬ DrilTec® STC**

<b>Серия материалов №</b>	<b>Наименование материалов</b>	<b>Названия продукта</b>	<b>Стр.</b>
<b>100 Series</b>  Аварийный инструмент  Фрезы	Композиционный пруток серии STC-130	OTH 6-32C OTH 6-48C OTH 6-64C OTH 6-80C OTH 6-95C OTH 6-125C	стр. 11
	Композиционный пруток серии STC-135	OTH 6-24-40W OTH 6-14-24W OTH 6-10-18W OTH 6-32W OTH 6-48W OTH 6-64W OTH 6-80W OTH 6-95W	стр. 12
	Прутки для лужения поверхности серии STC-100	OTB 6T4-18 OTB 6T4-18F OTB 6T4-316 OTB 6T4-316F	стр. 13
	Флюс серии STC 100	OTB 6F Paste OTB 6F Std Dry	стр. 13
	Газофлюсовые аппараты серии OTB GF	OTB GF System	стр. 13
	Газовый флюс	OTB6FGF Eco	стр. 13
	Вставки из карбида вольфрама	STC 140	стр. 13
<b>200 Series</b>  Калибраторы  Долота  Расширители	Шнуровой припой STC-240	OTH 6-36x6 OTH 6-35x8 OTH 6-38 OTH 6-38SH	стр. 14
	Композиционный пруток STC-260	OTH 6-16NiWC OTH 6-32NiWC OTH 6-48NiWC OTH 6-64NiWC OTH 6-80NiWC	стр. 15
<b>300 Series</b> Компоненты низа буровой колонны (КНБК)	TIG- пруток серии STC-310	OTH 7-16Fe OTH 7-32Fe	стр. 16
	Порошковая проволока серии STC-350	OTW 63FeWC	стр. 17
	Порошковая проволока серии STC-360	OTW 65NiWC	стр. 17



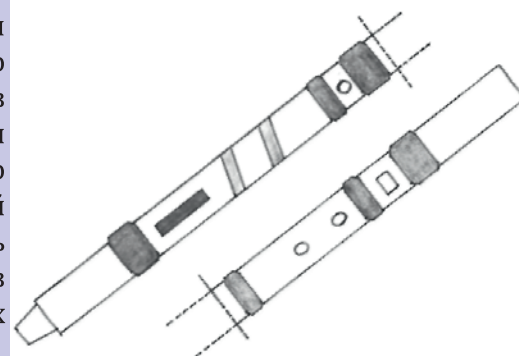
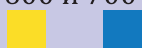
<b>400 Series</b> Стабилизаторы Немагнитные компоненты КНБК Яссы	Пластины WC серии STC-420	OTC 5-6x4 OTC 5-13x3 OTC 5-13x4 OTC 5-25x3 OTC 5-25x4	стр. 18
	Немагнитные пластины WC серии STC-420	OTC 5-6x4NM OTC 5-13x3NM OTC 5-13x4NM OTC 5-25x3NM OTC 5-25x4NM	стр. 19
	Порошки WC для напыления серии STC-420	OTP 120 OTP 126 OTP 134	стр. 19
	Низкотемпературные WC порошки серии STC-420	OTP 326 LT OTP 331 LT OTP 335 LT	стр. 19
	Немагнитный порошок WC серии STC-420	OTP 220 NM	стр. 19
	Порошок WC серии STC-430	OTP 435	стр. 19
<b>600 Series</b> Немагнитные компоненты КНБК MWD/LWD РУС Роторы ВЗД Долота	Порошок WC серии STC-620	OTP 412 OTP 435	стр. 21
	Порошок WC серии STC-640	OTP 455 OTP 457	стр. 22
	Оборудование для напыления серии STC-600	Горелка Eutalloy SuperJet-S	стр. 23
		Сопло с воздуш. охлаждением C6	стр. 23
		Сопло с водяным охлаждением SF Lance	стр. 23
<b>700 Series</b> MWD/LWD Материалы для плазменной наплавки	Порошок WC для плазменной наплавки STC-720	OTP 442 OTP 450 S OTP 438 S OTP 446 OTP 460	стр. 24

## Защитные покрытия компонентов бурильных колонн

### Оснастка для проведения инклинометрии и геофизических исследований в процессе бурения (MWD/LWD)

Для обеспечения точного выдерживания позиции бурильной колонны во время наклонно-направленного и/или горизонтального бурения, а также замеров параметров пласта: пористости, насыщенности флюидом широко используются MWD/ LWD системы, обычно изготавливаемые из немагнитных материалов. Данный инструмент - наиболее сложная и довольно дорогая часть низа бурильной колонны, которая чаще всего нуждается в защитном покрытии для сопротивления износу в условиях бурения.

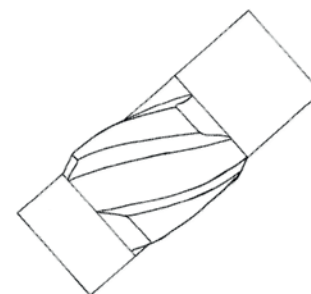
Для данных систем, как правило, используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 600 и 700



### Роторные управляемые системы (РУС)

РУС используются для направления бурильной колонны в пласте для максимальной оптимизации добычи. Существуют различные типы РУС: включающие спиральные муфты-стабилизаторы, либо механические или гидравлические выдвижные башмаки. Данные части, изготавливаемые из высококачественных сталей, таких как AISI 4145H или немагнитных материалов подвергаются сильному износу и в течение срока службы и обычно многократно покрываются различными износостойкими покрытиями.

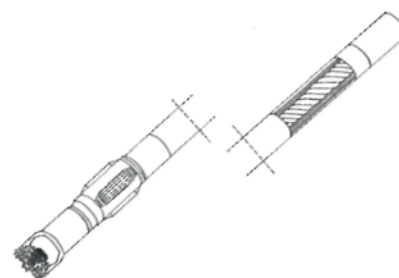
Для данного оборудования, как правило, используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200, 400, 600 и 700



### Забойные двигатели

При бурении забойный двигатель преобразует гидравлическое давление подаваемого на него бурового раствора во вращательное движение, передаваемое долоту. Выбором различных конфигураций можно достичь либо высокого крутящего момента, либо высоких оборотов. Также компания Кастолин предлагает услуги по HVOF напылению WC роторов ВЗД с последующим керамическим уплотнением, что увеличивает время эксплуатации ротора в 3 и более раз.

Для данного оборудования, как правило, используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200, 400, 600 700



### Ловильный и фрезерный инструмент

Фрезерный инструмент предназначен для фрезерования окна в обсадной колонне при забуривании бокового ствола, а также очистки скважины удалением измельчённой породы либо металла. Износостойкость такого инструмента повышают путем наплавки композиционного прутка, состоящего из двух компонентов: карбида вольфрама WC и матрицы (сплава) на основе никелевой бронзы. Дополнительно поверхность можно упрочнить наплавкой вставок из карбида вольфрама (WC), порошковой проволокой с WC или композитным WC прутком с матрицей из никелевой бронзы.

Для данного инструмента, как правило, используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 100 и 200.

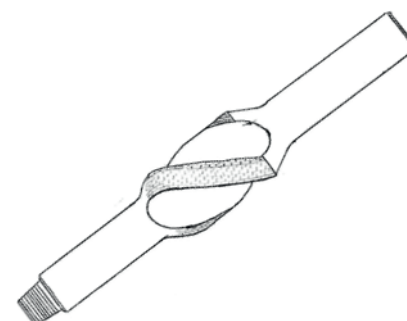


### Стабилизаторы

Функцией стабилизатора является центрирование буровой колонны и направление долота в заданном направлении. Стабилизаторы подвергаются интенсивному износу и в зависимости от условий работы и должны постоянно покрываться различными износостойкими покрытиями. Как правило, покрываются вставками из карбида вольфрама (WC) с дальнейшей наплавкой порошковой проволокой (напыление порошка) с WC либо шнуровым припоем.

Стабилизаторы изготавливаются из высококачественных сталей, таких как AISI 4145H или немагнитных материалов.

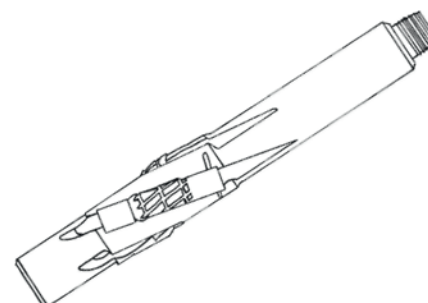
Материалы следующих серий обычно используются при ремонте: DrilTec® STC 200, 400, 600 и 700



### Разбуриватели

Разбуриватели применяются для незначительного увеличения диаметра скважины и обычно изготавливаются с неподвижными либо раздвижными шарошками. Износостойкие покрытия обычно наносятся на рабочую кромку инструмента и его корпус.

Для ремонта и упрочнения используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200, 400 и 600



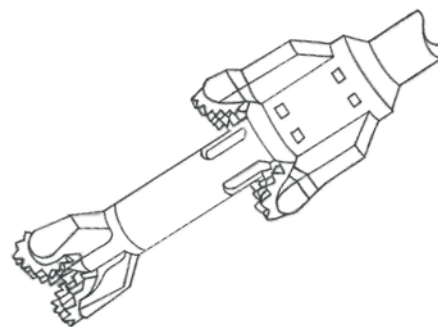


### **Буровые расширители**

Буровые расширители предназначены для увеличения диаметра скважины в процессе бурения..

Буровые расширители используются для значительного увеличения размеров скважины, иногда до 50" за один или несколько проходов. В компании Castolin имеется целый ряд покрытий, предназначенных для защиты поверхностей расширителей, например, порошок для напыления с содержанием WC либо шнуровой припой.

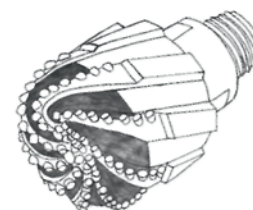
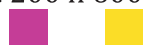
Как правило, используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200 и 600



### **Буровые долота**

Для роторного бурения используются буровые долота различной конструкции. Для бурения твёрдых пород обычно используется трёхшарошечные долота. Алмазные долота без подвижных частей обычно используются для бурения более мягких пород. Рабочие органы и корпуса трёхшарошечных долот можно успешно предохранять от преждевременного износа с помощью порошковых карбид вольфрамовых покрытий в комбинации с технологией наплавки горелкой Eutalloy Superjet.

Для долот обычно используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200 и 600

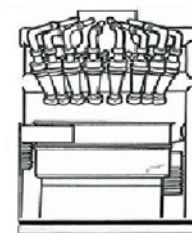
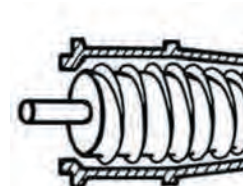


### **Оборудование очистки бурового раствора**

В настоящее время наиболее распространены четырехступенчатые системы очистки бурового раствора, работающих последовательно по схеме: Вибросито-Пескоотделитель-Илоотделитель-Центрифуга.

Компанией Castolin накоплен значительный опыт обеспечения максимальной износостойкости оборудования для очистки бурового раствора.

Для долот обычно используются материалы следующих серий: DrilTec® STC 200, 300 и 600



## Серия DrilTec® STC-100

### О серии:

Продукция, входящая в данную серию предназначена для ремонта, восстановления, либо изготовления нового фрезерного инструмента. В состав данной серии входят несколько модификаций композитного прутка, предназначенного для нанесения на рабочую поверхность фрезерного инструмента, вставки из карбида вольфрама (WC), для более долговременной защиты фрезеров от износа, а также дополнительная продукция (припой, флюс и т.п.) для более качественного выполнения работ.



Композиционный пруток представляет собой сплав никелевой бронзы, содержащий частицы острокромочного карбида вольфрама (WC).

### Описание процесса использования:

Композитные прутки наносят, используя ацетилено-кислородные горелки. Для достижения наивысшего качества мы рекомендуем использовать специальные флюсы из серии STC-100 для высокотемпературной пайки, либо пользоваться флюсовыми системами, у которых флюс подаётся в газ непосредственно перед его воспламенением, облегчая оператору нанесение карбида в нужные точки.

Степень предварительного подогрева зависит от металла основы!

Для предотвращения эффекта выщелачивания никелевой бронзы, рекомендуется нанести на металл основы с помощью горелки SuperJet Eutalloy S тонкий слой порошка 400-й серии STC. Типичным примером такого порошка является порошок STC-326LT, но можно использовать любые порошки 400-й серии.



**Композиционные сплавные прутки STC-130**

Композитные сплавные прутки DrilTec® STC-130 содержат острокромочные, спечённые с кобальтом частицы карбида вольфрама в пластичной матрице из высокопрочной никелевой бронзы. Пруток отличается превосходной наплавляемостью, качеством карбида вольфрама WC и поставляется с широким диапазоном размеров частиц карбида вольфрама для обеспечения максимального соответствия решаемым задачам.

**Область применения:**

Наплавка на рабочую поверхность инструмента для фрезерования и истирания породы. Служит для улучшения режуще-скалывающих свойств и придания инструменту превосходной износостойкости. Данный материал широко применяется для восстановления фрезерного, ловильного, породоразрушающего инструмента, а также буровых расширителей.

**Свойства:**

Содержание карбида: 70% спечённого WC ОТН 6-32С

Диапазон плавления материала матрицы:

880°C (1616°F) солидус (минимум)

920°C (1688°F) ликвидус (максимум)

Типичная масса прутка: 400 г (0,88 фунта)

Размеры частиц карбида:

Название продукта:	Миллиметры:	Дюймы:
ОТН 6-32С	1,6 - 3,2 мм	1/8" - 1/16"
ОТН 6-48С	3,2 - 4,8 мм	3/16" - 1/8"
ОТН 6-64С	4,8 - 6,35 мм	1/4" - 3/16"
ОТН 6-80С	6,35 - 8,0 мм	5/16" - 1/4"
ОТН 6-95С	8,0 - 9,5 мм	3/8" - 5/16"
ОТН 6-125С	9,5 - 12,5 мм	1/2" - 3/8"

\*Пруток может быть офлюсованным. ОТН 6-16 CF

\*\*Возможна поставка прутка с частицами карбида вольфрама одного размера.



## Серия DrilTec® STC-100

### Композитные износостойкие прутки DrilTec® STC-135

Композитные сплавные прутки DrilTec® STC-135 содержат острокромочные, спечённые с кобальтом частицы карбида вольфрама в пластичной матрице из высокопрочной никелевой бронзы. Пруток отличается превосходной наплавляемостью, качеством карбида вольфрама WC и поставляется с широким диапазоном размеров частиц карбида вольфрама для обеспечения максимального соответствия решаемым задачам.

#### Область применения:

Наплавка на рабочую поверхность инструмента для фрезерования и истирания породы. Служит для улучшения режуще-скалывающих свойств и придания инструменту превосходной износостойкости. Данный материал широко применяется для восстановления фрезерного, ловильного, породоразрушающего инструмента, а также буровых расширителей.

#### Свойства:

Содержание карбида: 60% спечённого WC

Диапазон плавления материала матрицы:

880°C (1616°F) солидус (минимум)

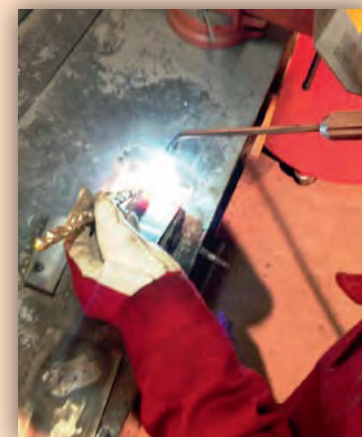
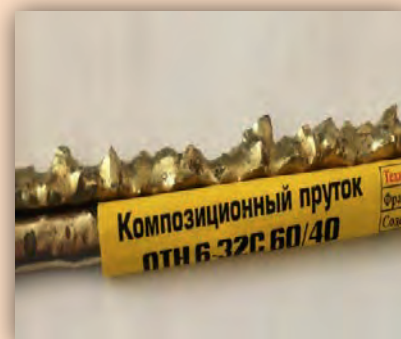
920°C (1688°F) ликвидус (максимум)

Типичная масса прутка: 400 г (0,88 фунта)

Размеры частиц карбида:

Название продукта:	Миллиметры	Дюймы
ОТН 6-24-40W	0,35 – 0,7 мм	24 – 40 Mesh
ОТН 6-14-24W	0,7 – 1,2 мм	14 – 24 Mesh
ОТН 6-10-18W	0,8 – 1,6 мм	10 – 18 Mesh
ОТН 6-32W	1,6 - 3,2 мм	1/16" - 1/8"
ОТН 6-48W	3,2 - 4,8 мм	1/8" - 3/16"
ОТН 6-64W	4,8 - 6,35 мм	3/16" - 1/4"
ОТН 6-80W	6,35 - 8,0 мм	1/4" - 5/16"
ОТН 6-95W	8,0 - 9,5 мм	5/16" - 3/8"

\*Возможна поставка прутка с частицами карбида вольфрама одного размера.



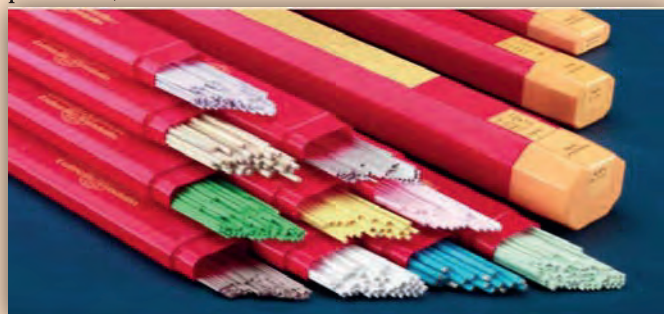
**Серия DrilTec® STC-100**

**Дополнительная продукция**

**Прутки для лужения**

Пруток для лужения	Размер мм/дюймы	Длина
ОТВ 6Т4-18	3,2 мм (1/8")	500 мм
ОТВ 6Т4-18F	3,2 мм (1/8")	500 мм
ОТВ 6Т4-316	4,8 мм (3/16")	500 мм
ОТВ 6Т4-316F	4,8 мм (3/16")	500 мм

Прутки для лужения поставляются как с флюсом, так и без.



**Флюсы**

Флюс в виде пасты ОТВ 6F Paste  
Флюс в виде сухого порошка ОТВ 6F Dry



**Газофлюсовой аппарат**

Аппарат объем 2л.



**Газовые флюсы**

Газовые флюсы	Объем	Тип упаковки
ОТВ 6FGF Eco	10 л	Пластмассовая банка

ОТВ 6FGF Eco — нетоксичный, экологичный, безметанольный газовый флюс

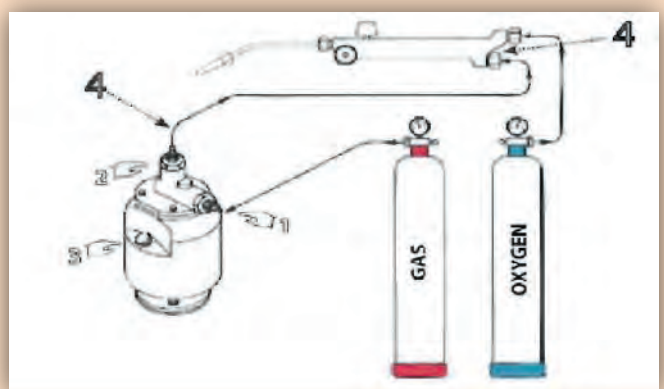


Рис. 2 Общий вид газофлюсовой системы

## Серия DrilTec® STC-200

### Серия DrilTec® STC-200

Данная серия помимо композиционного прутка включает в себя гибкий шнуровой припой.

Композитный материал серии поставляется в виде шнура или прутков состоит из дроблёного карбида вольфрама в матрице из сплава NiCrBSi и отличается превосходной износостойкостью. Средние и крупные частицы карбида вольфрама в никелевой матрице позволяют инструменту эффективно противостоять абразивному износу при бурении скважин.

#### Описание процесса:

Наплавка осуществляется газопламенной горелкой. Обрабатываемая поверхность должна быть очищена от окислов, масла и других загрязнений.



## Шнуровой припой DrilTec® STC-240

DrilTec® STC-240 - износостойкий материал, поставляемый в виде гибкой проволоки, состоящей из никелевого сердечника, покрытого пластиковой оболочкой, содержащей смесь карбидов и порошок никелевого сплава. Проволока DrilTec® STC-240 предназначена для нанесения очень прочного защитного покрытия, состоящего из плотной массы сверхтвёрдого карбида вольфрама (WC) в прочной матрице из никель-хромового сплава. Данная структура обеспечивает чрезвычайно эффективную защиту от истирания бурового оборудования и инструмента.

#### Область применения:

Наплавленный слой отличается повышенной износостойкостью. Сплав предоставляет уникальную возможность восстановления изношенного инструмента простой наплавкой материала в зонах износа.

Типичные области применения: восстановление скважинного инструмента, например, фонарей-стабилизаторов, расширителей и разбуривателей, компонентов РУС и ВЗД, долот и породоразрушающего инструмента.

#### Свойства:

- Содержание карбида: 65%
- Твёрдость
- Карбид (HV1): 2300 – 2600
- Матрица (HV30): 400 – 500
- Диапазон плавления материала матрицы:
  - 1050°C (1616°F) солидус (минимум)
  - 1120°C (1688°F) ликвидус (максимум)
- Масса катушки: 16 кг (35,5 фунтов)



Название продукта	Диаметр оплётки (мм)	Размер частиц карбида (мм)
ОТН 6-36x6	6,0 мм	0,2 - 0,7
ОТН 6-35x8	8,0 мм	0,2 - 1,2
ОТН 6-38	8,0 мм	0,2 - 1,6
ОТН 6-38SH*	8,0 мм	0,2 - 1,2

\* Сфероидальные частицы карбида  
Твёрдость сфероидального карбида (HV1) 3500 - 4200

### Композитные сплавные прутки DrilTec® STC-260

Композитные сплавные прутки DrilTec® STC-260 предназначены для нанесения очень прочного защитного покрытия, состоящего из плотной массы сверхтвёрдого карбида вольфрама (WC) в прочной самофлюсующей матрице из никелевого сплава. Данная структура обеспечивает чрезвычайно эффективную защиту от истирания различными видами твёрдых пород.

#### Область применения:

Наплавленный слой отличается повышенной износостойкостью. Сплав предоставляет уникальную возможность восстановления изношенного инструмента простой наплавкой материала в зонах износа.

Типичные области применения: восстановление скважинного инструмента, например, фонарей-стабилизаторов, расширителей и разбуривателей, фрезеров для обсадных труб и другого фрезерного инструмента.

#### Свойства:

Содержание карбида: 65%

Твёрдость карбида

(HV1): 2300 - 2600

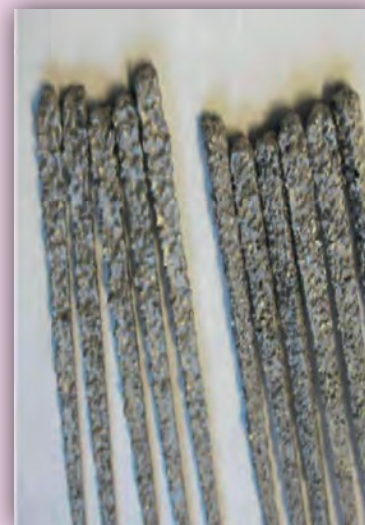
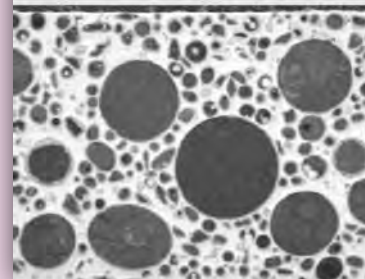
Матрица (HV30): 400 - 500

Диапазон плавления материала матрицы: 1050-1150°C

Размеры прутка: Длина: 450 мм Масса 1 шт.: 500 г Масса упаковки:

10 кг

Название продукта	Размер частиц карбида (мм)	Размер частиц карбида (дюймов):
ОТН 6-16NiWC	1,6 - 3,2 мм	1/8" - 1/16"
ОТН 6-32NiWC	3,2 - 4,8 мм	3/16" - 1/8"
ОТН 6-48NiWC	4,8 - 6,35 мм	1/4" - 3/16"
ОТН 6-64NiWC	6,35 - 8,0 мм	5/16" - 1/4"
ОТН 6-80NiWC	8,0 - 11,0 мм	3/8" - 5/16"



## Серия DrilTec® STC-300

### Серия DrilTec® STC-300

Данная серия материалов предназначена для использования совместно с системами для аргодуговой (TIG) или полуавтоматической MIG\MAG сварки и представляют собой композитный сварочный материал на основе никеля Ni или железа Fe содержащий карбид вольфрама WC. Материалы данной серии оптимальны для использования производителями (ОЕМ) бурового оборудования и инструмента.



### Композитные прутки DrilTec® STC-310

DrillTec® STC-310 - это пруток, на основе железа, наполненный карбидом вольфрама. Может использоваться как с ацетилено-кислородными горелками, так и оборудованием для аргодуговой сварки. Наплавленный слой обладает повышенной износостойкостью и предоставляет уникальную возможность восстановления изношенного инструмента простой наплавкой материала в зонах износа.

#### Область применения:

Типичные области применения: восстановление скважинного инструмента, например, трёхшарошечных долот и режущих дисков буровых расширителей

#### Свойства:

Содержание карбида: 65%

Твёрдость карбида (HV1): 2300 – 2600

Матрица (HV30): 300 - 350

Описание продукта и размер частиц карбида:

Название продукта:	Диаметр прутка (мм):	Размер частиц карбида (мм)
OTH 7-16Fe	3,5 мм	1,6 мм
OTH 7-32Fe	5,0 мм	3,2 мм





## Серия DrilTec® STC-300

### Композитная проволока DrilTec® STC-350

Данный продукт представляет порошковую проволоку с металлическим сердечником, содержащую карбид вольфрама и предназначенную для создания поверхностей, требующих высокой абразивной и коррозионной стойкости покрытия. Наплавленный слой отличается повышенной износостойкостью. Сплав предоставляет уникальную возможность восстановления изношенного инструмента простой наплавкой материала в зонах износа.

#### Область применения:

Типичные области применения: восстановление скважинного инструмента, например, фонарей-стабилизаторов, расширителей и разбуривателей, фрезеров для обсадных труб и другого фрезерного инструмента.

#### Свойства:

Содержание карбида: 60%  
 Твёрдость карбида (HV0,3): 2300  
 Матрица (HRC): 55  
 Диаметр проволоки: 1,6 мм  
 Типичная масса катушки: 15 кг (35,5 фунтов)

Продукт:	Диам.	Упаковка
OTW 63FeWC	1,6 мм	15 кг



### Композитная проволока DrilTec® STC-360

Проволока из карбида вольфрама в матрице из никелевого сплава для обеспечения максимальной абразивной стойкости в коррозионной среде. Наплавленный слой отличается повышенной износостойкостью. Сплав предоставляет уникальную возможность восстановления изношенного инструмента простой наплавкой материала в зонах износа.

#### Область применения:

Типичные области применения: восстановление скважинного инструмента, например, фонарей-стабилизаторов,

#### Свойства:

Содержание карбида: 60%  
 Твёрдость карбида (HV0,3): 2300  
 Матрица (HRC): 52  
 Диаметр проволоки: 1,6 мм  
 Типичная масса катушки: 15 кг (35,5 фунтов)

Продукт:	Диам.	Упаковка
OTW 65NiWC	1,6 мм	15 кг



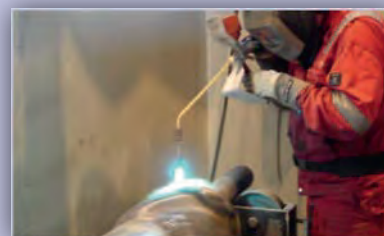
## Серия DrilTec® STC-400

### Серия DrilTec STC-400

Материалы серии DrilTec STC-400 предназначены для выполнения ремонта или упрочнения стабилизаторов, немагнитных компонентов низа бурильной колонны, систем измерения и телеметрии (MWD/LWD), защиты роторных управляемых систем, компонентов винтовых забойных двигателей ВЗД и т.п.

В качестве износостойкого материала используются вставки из карбида вольфрама совместно с WC порошком на основе никеля, который служит как для крепления карбидовольфрамовых вставок к инструменту, так и создания дополнительной защиты от износа. Порошок наносится путём распыления с последующим расплавлением присадочного материала. Также возможно использование и других сплавов.

Возможна напайка карбидных вставок самой различной формы. Наиболее популярный тип длиной 13-15 мм, шириной 5 мм и толщиной 3-4 мм. Вставки, как правило, устанавливаются с зазором 3 мм. При необходимости величина зазора может быть изменена.



### DrilTec® STC-420

Материалы серии DrilTec STC-420 включают тщательно разработанные продукты, предназначенные для обеспечения максимальной износостойкости бурового инструмента и т.п.

#### Назначение и принципы работы

В процессе ручного напыления и наплавки используется хорошо известная порошковая газопламенная горелка Eutalloy SuperJet S. Она служит для подачи порошка в зоны между вставками и расплавляет его.

#### Область применения:

Типичные области применения: фонари-стабилизаторы, немагнитные стабилизаторы, разбуриватели, измерительные приборы и т.п.

#### Вставки из карбида вольфрама

OTS Стандартные вставки из карбида вольфрама, с кобальтом в качестве связующего (магнитные)



Продукт	Размер WC (мм):	Упаковка
OTS 5-6X4	6×5×4	500
OTS 5-13X3	13×5×3	2500
OTS 5-13X4	13×5×4	2000
OTS 5-25X4	25×5×4	1000
OTS 5-25X3	25×5×3	1000

## Серия DrilTec® STC-400

ОТС Немагнитные карбид вольфрамовые вставки с никелем (+Ta, Nb) в качестве связующего материала

Продукт	Размер WC (мм):	Упаковка
ОТС 5-6X4NM	6×5×4	500
ОТС 5-13X3 NM	13×5×3	2500
ОТС 5-13X4 NM	13×5×4	2000
ОТС 5-25X4 NM	25×5×4	1000
ОТС 5-25X3 NM	25×5×3	1000



### Материалы для напыления:

Описание: Порошки на основе никеля

Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 126	25-27 HRC	4,5 кг
ОТР 120	19-22 HRC	4,5 кг
ОТР 134	30-35 HRC	4,5 кг

Описание: Специальные порошки с низкой температурой плавления.

Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 326 LT	25-27 HRC	4,5 кг
ОТР 331 LT	30-32 HRC	4,5 кг
ОТР 335 LT	34-36 HRC	4,5 кг

Описание: Специальный немагнитный порошок

Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 220 NM	18-22 Hrc	4,5 кг



## DrilTec® STC-430

Материалы серии DrilTec STC-430 помимо вышеуказанных материалов также включает в себя порошок для напыления с содержанием 55% карбида вольфрама, который не только предотвращает износ инструмента, но и эффективно защищает оборудования от негативного воздействия H<sub>2</sub>S и NaCl.

Описание: Порошок Ni-WC (55% WC)

Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 435	50-55 + WC	4,5 кг



## **Серия DrilTec® STC-400**

### **Оборудование серии STC-400:**

Горелка Eutalloy Super Jet-S специально адаптирована для использования с материалами Dril-Tec STC 400-й серии.

### **Инструкции и процедуры:**

Инструкции по напайке вставок можно получить, связавшись со службой поддержки Castolin OilTec, см. раздел контакты.

### **Обучение:**

Компания Castolin Eutectic предлагает специальные курсы по технологии восстановления бурового оборудования и инструмента.

В течение адаптированного по желанию заказчика курса (обычно длительностью 4 дня) будут подробно изложены все вопросы, позволяющие сразу же начать использование данной технологии:

- подготовка
- предварительный разогрев
- предварительная напайка, напайка вставок
- наплавка покрытия
- конечная доводка
- контроль



## Серия DrilTec® STC-600

### Серия DrilTec® STC-600

Материалы и оборудование, представленные в серии STC-600 позволяют значительно увеличить износостойкость бурового инструмента. Специально разработанные материалы позволяют осуществлять наплавку, в ручном, полуавтоматическом и в полностью автоматическом режиме.

#### Eutalloy Super Jet-S

В процессе ручного напыления и наплавки используется хорошо зарекомендовавшая себя газопламенная горелка Eutalloy SuperJet S.

#### Горелка SF

Для высокопроизводительных и автоматизированных процессов наплавки в промышленных условиях



### DrilTec® STC-620

#### Ручная или полуавтоматическая наплавка

Материалы серии DrilTec STC-620 служат для нанесения в ручном или полуавтоматическом режиме и включают тщательно разработанные и подобранные продукты, предназначенные для обеспечения максимальной износостойкости бурового инструмента и т.п.

Для привязки частиц карбида вольфрама к подложке в присадках DrilTec STC-620 используются металлические порошки на основе никеля. Расплав порошка соединяет компоненты вместе слоем, отличающимся очень высокой стойкостью к износу

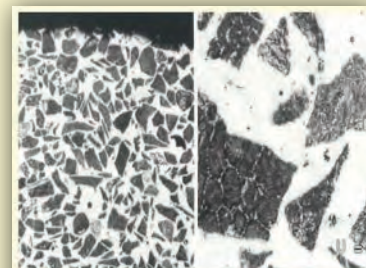
#### Область применения:

Типичные области применения: фонари-стабилизаторы, немагнитные стабилизаторы, разбуриватели, измерительные приборы и т.п.

#### Свойства:

Покрытие, как правило, состоит из диспергированной в газовой фазе матрицы Ni-Cr-B-Si с включёнными очень твёрдыми частицами карбида вольфрама размерами 30-130 мкм.

Доля WC — 50-60% масс.



Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 435	50 Hrc	4,5 кг
ОТР 412	60 Hrc	4,5 кг

## Серия DrilTec® STC-600

### DrilTec® STC-640

#### Автоматическая наплавка

Материалы серии DrilTec STC-640 для автоматической наплавки, включают в себя тщательно разработанные и подобранные продукты, предназначенные для обеспечения максимальной износостойкости бурового инструмента и т.п.

Для привязки частиц карбида вольфрама к подложке используются металлические порошки на основе никеля. Расплав порошка соединяет компоненты вместе слоем, отличающимся очень высокой стойкостью к износу. Наплавленный слой отличается повышенной износостойкостью.

#### Область применения:

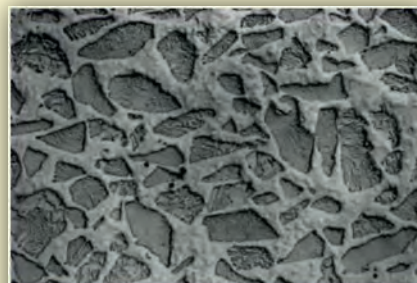
Типичные области применения: фонари-стабилизаторы, немагнитные стабилизаторы, разбуриватели, измерительные приборы и т.п.

#### Свойства:

Покрытие, как правило, состоит из диспергированной в газовой фазе матрицы Ni-Cr-B-Si с частицами карбида вольфрама размерами 30-180 мкм и содержанием 50-70% по массе.

#### Компоненты покрытия:

Продукт	Твердость	Упаковка
ОТР 455	55 Hrc	4,5 кг
ОТР 457	62 Hrc	4,5 кг



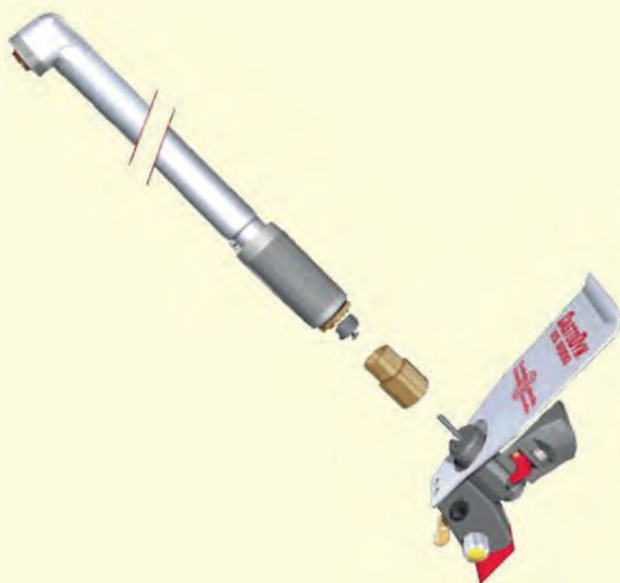
## **Серия DrilTec® STC-600**

### **Оборудование**

Горелка SuperJet Eutalloy S  
Воздухоохлаждаемый наконечник С6



Горелка SF в водяном охлаждении





## Серия DrilTec® STC-700

### Серия DrilTec® STC-700 PTA

Материалы 700-й серии на основе карбида вольфрама/матрицы из никелевого сплава наносятся при помощи плазменной сварки прямого действия.

Материалы данной серии предназначены для покрытий, работающих в экстремально тяжёлых условиях. Порошки этой серии отвечают самым жёстким требованиям, предъявляемым в геологоразведке и бурении.

Порошковые PTA-присадки совместимы с подложками с аналогичными свойствами.



### Описание процесса:

EuTronic® GAP — это метод плазменной сварки прямого действия (PTA), разработанный компанией Castolin Eutectic. В методе плазменной сварки прямого действия плазма фокусируется с помощью термостойкого анода, что приводит к существенному повышению плотности, энергии и температуры дуги. Присадка в виде микродисперсного порошка или проволоки подаётся в зону дуги, где защитный газ защищает ванну расплава от взаимодействия с кислородом. Энергия практически полностью расходуется на расплавление присадочного металла, благодаря чему до минимума уменьшается подвод тепла и размеры переходной зоны.

Плазменная технология обладает рядом серьёзных преимуществ по сравнению с традиционной электродуговой сваркой:

- Высокая плотность энергии в малом объёме сфокусированной дуги
- Повышенные скорости наплавки позволяют ускорить выполнение работ
- Однородные без брызг и пор наплавные покрытия
- Самые малые разбавление, подвод тепла, тепловые деформации и зона термического воздействия в сравнении с другими методами дуговой сварки
- Идеальный контроль толщины наплавки
- Максимальная чистота и сохранение характеристик сплава
- Гладкая поверхность уменьшает затраты на последующую обработку
- Превосходное постоянство характеристик процесса
- Пригодность для полной автоматизации

Преимущества в сравнении с технологиями пламенного распыления и расплавления:

- Высокая прочность соединения и ударная прочность
- Низкий расход материалов, ровная поверхность наплавки, уменьшенные затраты на последующую обработку
- Возможна наплавка более толстых слоёв.
- Низкий теплоподвод
- Минимальные тепловые деформации

Все эти свойства делают плазменную сварку прямого действия идеальной для операций, требующих высокой точности, малого теплоподвода и связанной с ним деформации материалов.



## Серия DrilTec® STC-700

### DrilTec® STC-720

Продукция данной серии предназначена для упрочнения поверхностей путем плазменного напыления порошковых присадок на основе никелевого сплава с добавлением карбида вольфрама.

Данные сплавы наносятся на поверхности из стали, нержавеющей стали, чугуна и никелевых сплавов, которые подвергаются абразивному износу, коррозии, воздействию ударных нагрузок, а также сочетанию названных факторов.

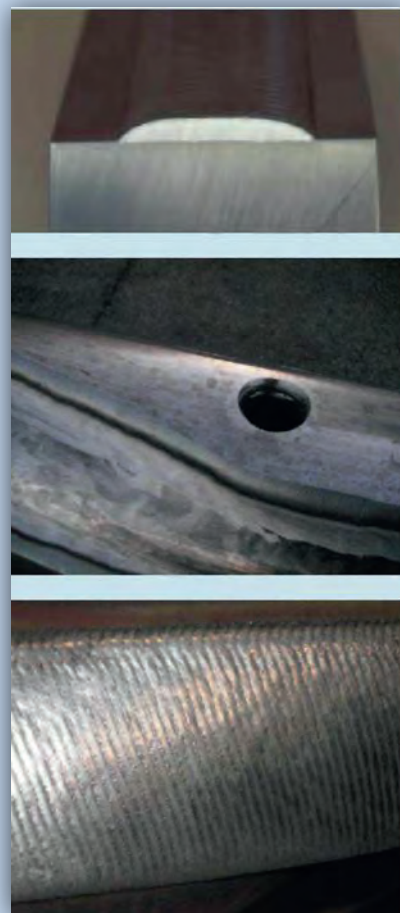
Благодаря равномерному распределению частиц карбида вольфрама в матрице наплавной слой отличается прочностью, ровностью, стойкостью к абразивному и фрикционному износу.

#### Область применения:

- стабилизаторы;
- системы MWD/LWD;
- компоненты ВЗД;
- скважинный немагнитный инструмент;
- роторные управляемые системы;

#### Свойства:

Название продукта:	Объём упаковки:
ОТР 442	4,5 кг
ОТР 450 S	4,5 кг
ОТР 438 S	4,5 кг
ОТР 446	4,5 кг
ОТР 460	4,5 кг





## Серия DrilTec® STC-700

### Описание продукции

ОТР-442 - запатентованный, композитный, присадочный порошок на основе никеля, содержащий 25% карбида вольфрама, предназначенный для упрочнения поверхностей бурового оборудования и инструмента.

### Область применения:

Немагнитные УБТ, ТБТ, приборы для инклинометрии и ГИС в процессе бурения, участки малого и среднего износа. Немагнитный.

### Свойства

Типичный состав:	матрица:	запатентованный никелевый сплав
	Карбид вольфрама:	литой/дроблённый WC-W2C
Отношение карбид/матрица (% масс.)	25/75	
Размер частиц матрицы	-100 +325 меш	(-150 +44 мкм)
Размер частиц карбида:	-100 +230 меш	(-150 +63 мкм)
Максимальная рабочая температура:	матрица: прибл. 1200°F	(650°C)
Твёрдость матрицы:	30-35 HRc	
Твёрдость карбида вольфрама:	2400 HV	
Предел толщины:	до 3 мм за проход	

### ОТР 450S

ОТР 450S - запатентованный, композитный, присадочный порошок на основе никеля, содержащий 60% сфероидального карбида вольфрама, предназначенный для упрочнения поверхностей бурового оборудования и инструмента. Немагнитный.

### Свойства

Типичный состав:	матрица:	запатентованный никелевый сплав
	карбид вольфрама:	сфероидальный эвтектический WC
Отношение карбид/матрица:	55/45	
Размер частиц матрицы	-140 +325 меш	(-106 +44 мкм)
Размер частиц карбида:	-140 +230 меш	(-106 +44 мкм)
Температура плавления:	матрица: прибл. 2200°F	(1200°C)
Максимальная рабочая температура:	матрица: прибл. 1200°F	(650°C)
Твёрдость:	матрица: 40-45 HRc	
Карбид:	3100 - 4000 HV	
Магнитные свойства:	Немагнитный	
Предел толщины:	до 3 мм за проход	
Скорость нанесения:	5-15 фунтов/ч	(2,2-6,8 кг/ч)



## Серия DrilTec® STC-700

**ОТР 438S** - средней твёрдости, с низкой температурой плавления, композитный, присадочный порошок на основе никеля с 70% сфероидального карбида вольфрама, предназначенный для упрочнения поверхностей бурового оборудования и инструмента. Немагнитный.

### Область применения:

Немагнитные и стальные компоненты, например: УБТ, ТБТ, приборы для инклинометрии и ГИС в процессе бурения, участки малого и среднего износа.

### Свойства

Типичный состав:	матрица:	запатентованный никелевый сплав
	карбид вольфрама:	макрокристаллический WC
Отношение карбид/матрица:	70/30	
Размер частиц матрицы	-100 +325 меш	(-150 +44 мкм)
Размер частиц карбида:	-100 +230 меш	(-160 +63 мкм)
Температура плавления:	матрица: прибл. 1600-2200°F	(860-1200°C)
Максимальная рабочая температура:	матрица: прибл. 1200°F	(650°C)
Твёрдость матрицы:	матрица: 35-40 HRc	
Твёрдость карбида вольфрама:	3100 - 4000 HV	
Магнитные свойства:	Немагнитный	
Предел толщины:	до 3 мм за проход	

**ОТР 446-** запатентованный, композитный, присадочный порошок на основе никеля, содержащий 60% монокристаллического карбида вольфрама, предназначенный для упрочнения поверхностей бурового оборудования и инструмента.

### Область применения:

Магнитные и немагнитные стальные стабилизаторы, оправки и муфты двигателей, выдвигные башмаки РУС, разбуриватели, стальные компоненты, инструменты, сделанные из сталей AISI 4130 - 4145.

### Свойства

Типичный состав:	матрица:	запатентованный никелевый сплав
	Карбид вольфрама:	макрокристаллический WC
Отношение карбид/матрица (% масс.)	60/40	
Размер частиц матрицы	-100 +325 меш	(-150 +44 мкм)
Размер частиц карбида:	-100 +230 меш	(-150 +63 мкм)
Температура плавления:	матрица: прибл. 1600-2200°F	(860-1200°C)
Максимальная рабочая температура:	матрица: прибл. 1200°F	(650°C)
Твёрдость матрицы:	30-35 HRc	
Твёрдость карбида вольфрама:	2400 HV	
Магнитные свойства:	Немагнитный	
Предел толщины:	до 3 мм за проход	

**ОТР 460**

**Описание:**

ОТР-446 - предназначенный для упрочнения поверхностей запатентованный, композитный, присадочный порошок на основе никеля, содержащий карбид вольфрама. Он используется для восстановления деталей из низко и высоколегированных сталей.

**Область применения:**

Стальные стабилизаторы, оправки и муфты двигателей, выдвигаемые башмаки РУС, разбуриватели, стальные компоненты, инструменты, сделанные из сталей AISI 4130 - 4145.

**Свойства:**

Типичный состав:	матрица:	запатентованный никелевый сплав
	Карбид вольфрама:	макрористаллический WC
Отношение карбид/матрица (% масс.)	60/40	
Размер частиц матрицы	-90 +230 меш	(-180 +63 мкм)
Размер частиц карбида:	-90 +230 меш	(-150 +63 мкм)
Температура плавления:	матрица: прибл. 2200°F	(860-1200°C)
Максимальная рабочая температура:	матрица: прибл. 1200°F	(650°C)
Механизм связывания:	металлургический	
Твёрдость матрицы:	46-49 HRc	
Твёрдость карбида вольфрама:	2000-2400 HV	
Магнитные свойства:	Слабо-магнитный	
Предел толщины:	до 3 мм за проход	



### **Анализ износа**

Современное диагностическое оборудование крайне важно для проведения точных измерений и понимания сложности взаимодействия между химией, технологиями и областями применения.

Помимо обширной программы исследований в собственной, полностью оснащённой лаборатории, имеющей даже электронный микроскоп, компания Castolin Eutectic ведёт работы по испытанию материалов и моделированию процессов с привлечением ведущих университетских специалистов.



### **НИОКР**

Научные исследования и опытно-конструкторские разработки являются важной частью нашей работы по обеспечению заказчиков наилучшими решениями по защите от износа и коррозии. Защита, обеспечиваемая покрытиями, в немалой степени определяется их микроструктурой. Для реального понимания процессов износа и коррозии, важных характеристик покрытий требуются исследования на микроскопическом уровне с использованием самого передового научного оборудования.



### **Обучение**

Для повышения квалификации заказчиков по вопросам восстановления изношенных частей сварочными методами мы разработали целый ряд семинаров и курсов для специалистов всех уровней - начиная от сварщиков и инженеров до специалистов по сбыту и исполнительных директоров.

Компания Castolin Eutectic подготовила тысячи специалистов по всему миру. Во многих странах были созданы центры по подготовке, предлагающие наши семинары и курсы на языке заказчиков. У нас имеются самые разные курсы, начиная с простых однодневных по сварке, и заканчивая специальными недельными курсами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.



Компания Castolin имеет широкую гамму аналитического оборудования для химического и структурного анализа и команду высококвалифицированных специалистов, способных эффективно работать с данным оборудованием. Созданные ими новейшие покрытия с улучшенными характеристиками, являющиеся результатом оптимизации, использования материалов и технологий, являются хорошим решением проблемы восстановления частей и оптимизации их износа.



1. Замена масла, промывка системы смазки	2. Замена масла, промывка системы смазки	3. Замена масла, промывка системы смазки	4. Замена масла, промывка системы смазки	5. Замена масла, промывка системы смазки	6. Замена масла, промывка системы смазки	7. Замена масла, промывка системы смазки	8. Замена масла, промывка системы смазки	9. Замена масла, промывка системы смазки	10. Замена масла, промывка системы смазки	11. Замена масла, промывка системы смазки	12. Замена масла, промывка системы смазки	13. Замена масла, промывка системы смазки	14. Замена масла, промывка системы смазки	15. Замена масла, промывка системы смазки	16. Замена масла, промывка системы смазки	17. Замена масла, промывка системы смазки	18. Замена масла, промывка системы смазки	19. Замена масла, промывка системы смазки	20. Замена масла, промывка системы смазки

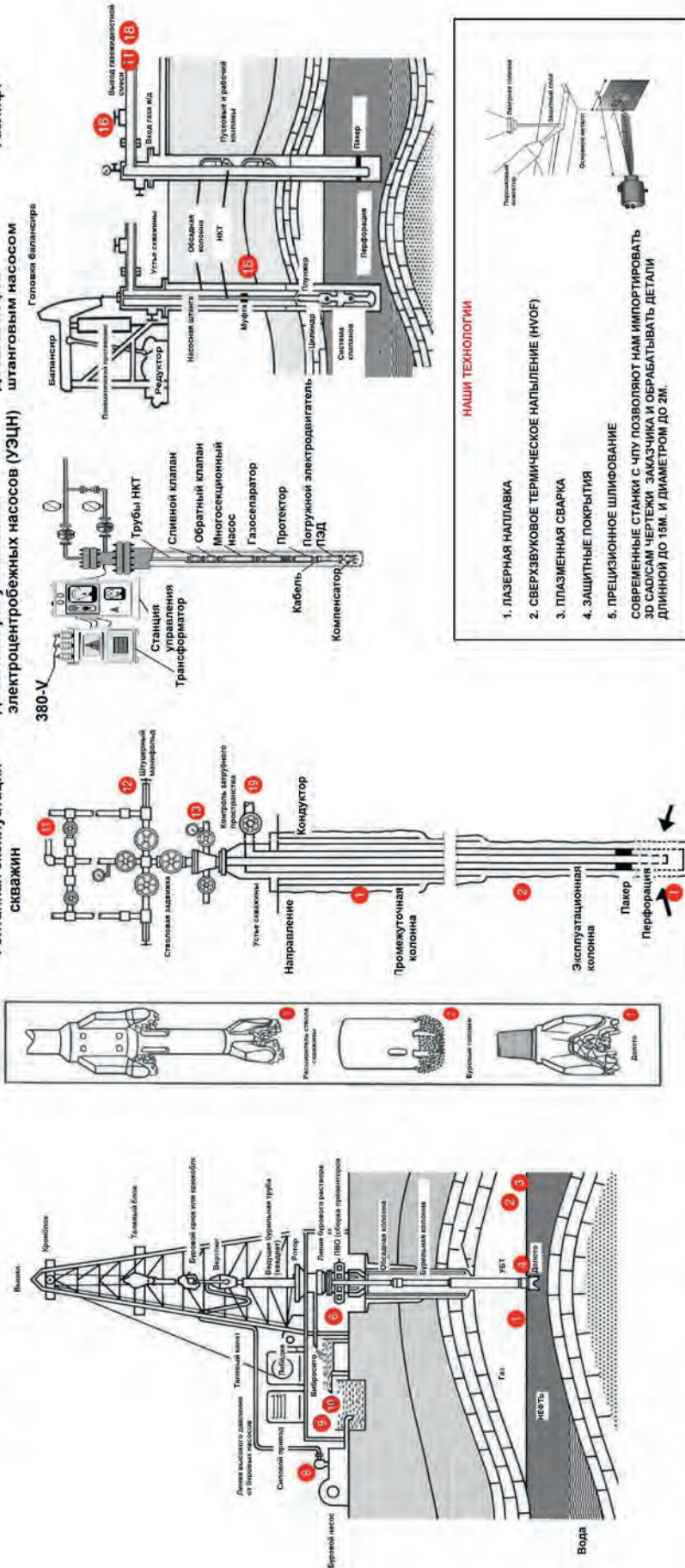
**РАЗВЕДОЧНОЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ БУРЕНИЕ СКВАЖИН**

**Фонтанная эксплуатация скважин**

**Добыча нефти установками электроцентробежных насосов (УЭЦН)**

**Добыча нефти штанговым насосом**

**Газлифт**



- НАШИ ТЕХНОЛОГИИ**
1. ЛАЗЕРНАЯ НАПЛАВКА
  2. СВЕРХЗВУКОВОЕ ТЕРМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ (НУОТ)
  3. ПЛАЗМЕННАЯ СВАРКА
  4. ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ
  5. ПРЕЦИЗИОННОЕ ШЛИФОВАНИЕ
- СОВРЕМЕННЫЕ СТАНКИ С ЧПУ ПОЗВОЛЯЮТ НАМ ИМПОРТИРОВАТЬ ЭТО САМОЕ ЧЕРТЕЖИ ЗАКАЗЧИКА И ОБРАБАТЫВАТЬ ДЕТАЛИ ДЛИННОЙ ДО 13М. И ДИАМЕТРОМ ДО 21М.

1. Рыболовные крючки (различные размеры, типы)	2. Запорные арматуры (различные типы, материалы)	3. Валовые шпильки, болты, гайки	4. Валовые шпильки, болты, гайки	5. Валовые шпильки, болты, гайки	6. Валовые шпильки, болты, гайки	7. Валовые шпильки, болты, гайки	8. Валовые шпильки, болты, гайки	9. Валовые шпильки, болты, гайки	10. Валовые шпильки, болты, гайки	11. Валовые шпильки, болты, гайки	12. Валовые шпильки, болты, гайки	13. Валовые шпильки, болты, гайки	14. Валовые шпильки, болты, гайки	15. Валовые шпильки, болты, гайки	16. Валовые шпильки, болты, гайки	17. Валовые шпильки, болты, гайки	18. Валовые шпильки, болты, гайки	19. Валовые шпильки, болты, гайки	20. Валовые шпильки, болты, гайки

**Castolin Eutectic Castolin**

**НЕФТЬ И ГАЗ**

**REMONT ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ**

**OIL TEC DIVISION**

*Для заметок*





*Быть лучше других ...  
с Castolin Eutectic*

---



[www.castolin.com](http://www.castolin.com)

***Castolin Eutectic***

***OilTec Division Moscow***

Phone: +7 495 771 74 12, ext. 310

[www.otw-hardbanding.com](http://www.otw-hardbanding.com)

[www.trio-oiltec-services.com](http://www.trio-oiltec-services.com)

[sergey.krassa@mec-castolin.ru](mailto:sergey.krassa@mec-castolin.ru)