

Общество с ограниченной ответственностью «Вириал»

Опыт и перспективы развития инструментального производства ООО «Вириал»

Докладчик:

Ковеленов Николай Юрьевич

Главный технолог



Информация о Компании



Информация о компании

Компания основана в 1991 году

Специализация



Разработка и производство изделий для экстремальных условий эксплуатации из керамики и твердых сплавов высокого качества по конкурентной цене

Наш опыт



25 лет успешной работы на рынке изделий для оборудования:
- нефте-газодобывающей отрасли
- химической промышленности

Команда



Коллектив профессионалов – около 470 чел.

Инновационный потенциал



147 чел. – инженерно-технический персонал
2 доктора наук, 7 кандидатов наук, 8 аспирантов и соискателей, уникальные разработки
Связи с ведущими институтами России и Европы

Производственный потенциал



Парк современного оборудования, обеспечивающего полный цикл производства
Производственные площади – около 10 тыс. м²

Производственные мощности

Производство обеспечено оборудованием для всех стадий – начиная с синтеза

1 Синтез порошков исходных порошков и заканчивая контролем качества конечной продукции



2 Шихтоподготовка



3 Прессование



4 Спекание



6 Контроль, измерение и испытания



5 Механическая обработка



На предприятии реализован полный производственный цикл получения изделий порошковой металлургии от синтеза порошков до контроля конечной продукции.

Материалы производства ООО «Вириал»



↑ прочность
↑ твердость

Твердые сплавы
ВК, ТК, ТТК, КНТ,
ТН

Техническая керамика
 Al_2O_3 , ZrO_2 , SiC,
 Si_3N_4 , TiB_2 , B_4C

↑ твердость
↑ коррозионная
стойкость

↑ надежность
↑ коррозионная
стойкость

**Армированные
композиаты**
 C_f-SiC , C_f-C ,
 SiC_f-SiC

**Пиролитические
материалы**
BN, C, ZrN, NbN

↑ чистота
↑ газонепрони-
цаемость
↑ коррозионная
стойкость



Сферы применения продукции ООО «Вириал»

Насосостроение



Подшипники скольжения и торцовые уплотнения

Энергетическое машиностроение



Крупногабаритные подшипники скольжения

Арматуростроение



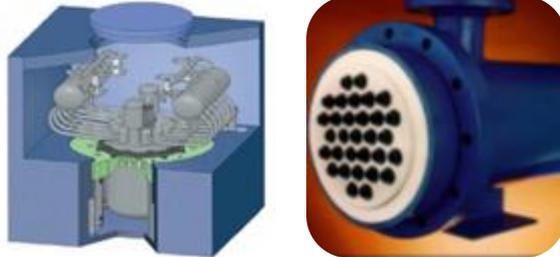
Элементы запорных узлов

Обрабатывающая отрасль



Режущий инструмент для резания материалов

Атомное машиностроение



Антифрикционные узлы работающие в оборудовании во 2-м и 1-м контуре.
Трубки теплообменников

Горнодобывающая и перерабатывающая промышленность



Ножи, пластины и др. элементы помольного оборудования
Элементы бурового инструмента

Броневая защита



Керамические элементы броневых панелей

Электроника



Тигли для выращивания кристаллов, подложки электрических схем

Металлургия



Детали волочильных станков, машин для непрерывного литья заготовок

Основные виды продукции ООО «Вириал»

Рынки

РЫНОК триботехнических изделий



РЫНОК режущего инструмента



РЫНОК современной бронезащиты



Продукция

Изделия для нефтедобывающих насосов

Изделия для др. видов насосов

СМП из КНБ и керамики

Заготовки твердосплавных фрез

СМП твердых сплавов

Защита техники

Индивидуальная защита

Доля в выручке

69%

8%

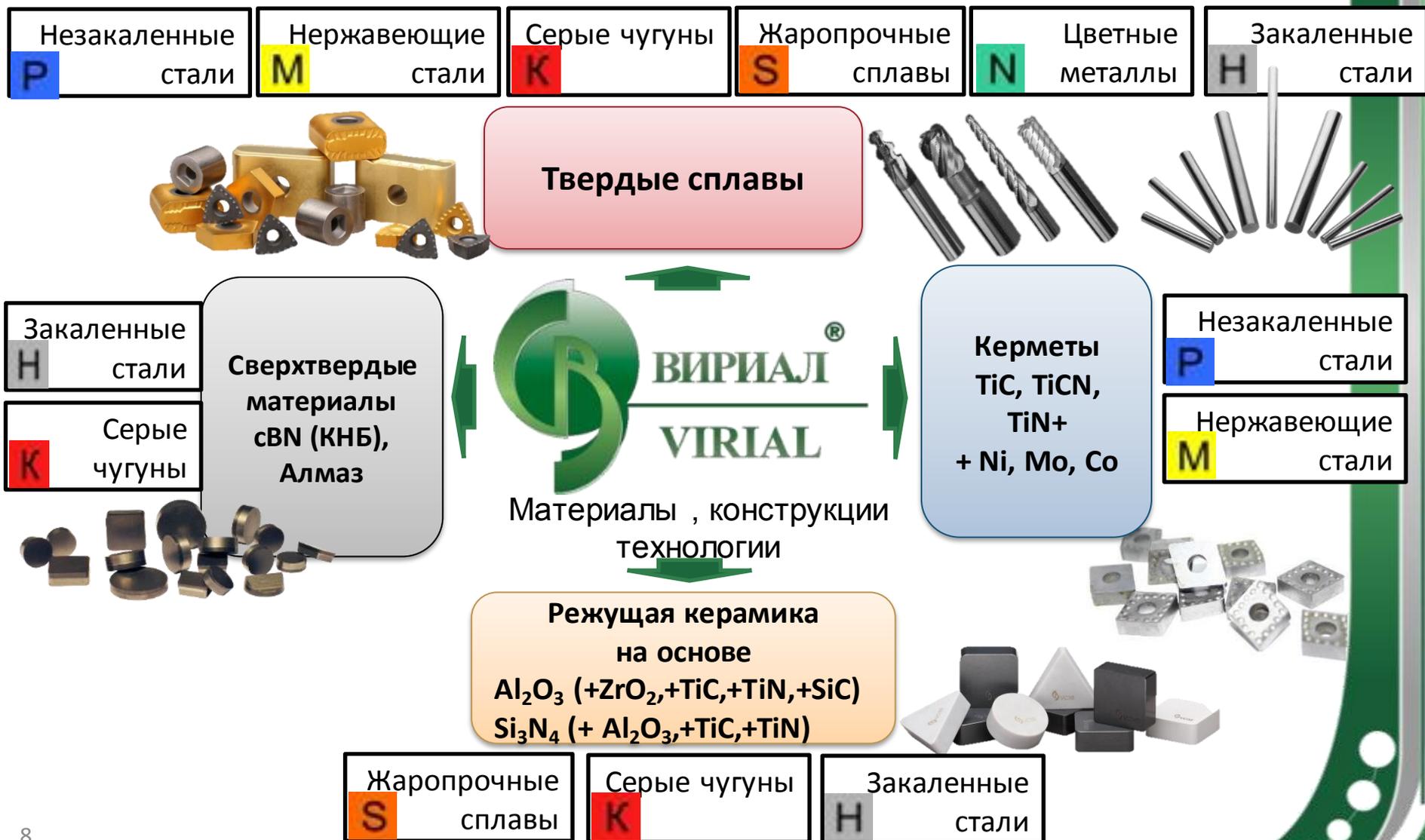
18%

В процентном соотношении выпуск продукции в настоящий момент распределяется следующим образом.

Но производство инструмента растет опережающими темпами

Современный режущий инструмент (РИ)

На сегодняшний день компания разработала и внедрила ограниченную номенклатуру РИ практически для всех основных групп его применения



Уровень разработок ООО «Вириал»

Серийно выпускаемый инструмент находится на уровне лучших мировых аналогов



Депо



Подтверждено успешными
испытаниями
у заказчиков



Печной процесс синтеза ультрадисперсных порошков



Электровакuumные индукционные печи PFEIFFER 10VSOS

Вакуумная система

Максимальная температура: 2400 °C
(в защитной среде N_2/Ar)

Рабочий объем: Диаметр - 360 мм,
Высота - 500мм

Свободное спекание заготовок с
высокой скоростью нагрева: до 300
градусов в минуту

Спекание керамик: $LPSiC$, $SSiC$, B_4C ,
различных сложных систем $B_4C-SiC-$
 TiB_2 , $TiC-SiC-TiB_2$

Оборудование для синтеза порошков оксидных систем методом осаждения из растворов солей

Лабораторная установка синтеза композиционных наноразмерных оксидных порошков

Производительность – 20 кг в год



Модульная установка синтеза композиционных наноразмерных оксидных порошков

Производительность – 500 кг в год



Прессовое и печное оборудование



Пресс-автомат KOMAGE S 150 CNC

4-уровневый, усилием
150 тонн,
Производительность
до 6 шт./мин

Вакуумно-
компрессионная
печь FP W 90-SD,
FCT Systeme
GmbH, Германия



Рабочая температура: 2000 °C
Рабочее давление: 10 МПа (N₂/Ar)
Внутренний диаметр – 400 мм, высота - 900 мм
Регулируемые газовые смеси: водород, азот, аргон, метан

Специально сконструирована для экономичного производства керамических режущих пластин и прочей конструкционной керамики на основе Si₃N₄, сиалонов и Al₂O₃-TiC/TiN, а также твердых сплавов и прочих композиций.

Прессовое оборудование



EPSI SO12713:

Объем камеры 3,7 л,
рабочее давление до 3000 атм.

EPSI SO12720:

Максимальное рабочее давление - 2000 атм.

Рабочее пространство – 70л

Внутренний диаметр – 300 мм, высота – 1000 мм

Горячий изостатический пресс EPSI HIP 2000 SO13731



Холодные изостатические прессы

Объем камеры 1,2 л., рабочее
давление аргона до 2000 атм
(в защитной среде N₂/Ar),
Температура до 2000 °С

Прессовое и печное оборудование



Высокотемпературный вакуумный горячий пресс HPW 320/460-2200-1250-SD (“HPW 125 SD”), FCT Systeme GmbH, Германия

Рабочая температура: 2500 градусов Цельсия

Рабочее усилие: от 16 до 1250 кН

Горячий пресс ГП01-100/200



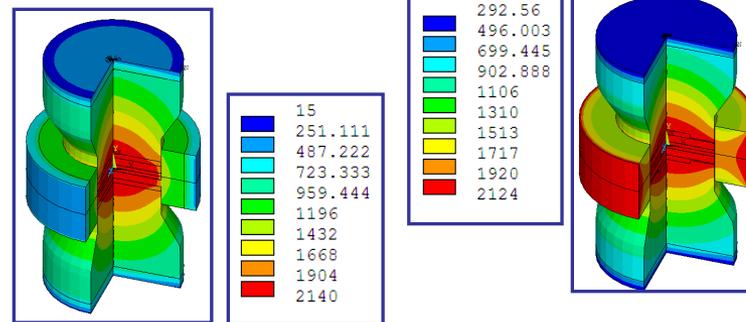
Объем камеры 10 л.,
Максимальное усилие 60т.
Температура до 2500 °С



Основной продукт: изделия из оксидных и безоксидных систем

Ключевая технология – электро-импульсное спекание

Лабораторная установка для спекания по технологии SPS/FAST



Распределение температуры в пресс-форме

ЭС – процесс одновременного прессования и спекания, за счет пропуска импульсного электрического тока напрямую через пресс-форму и заготовку

Основное преимущество



Длительность цикла спекания от 30сек. до 15мин.



**Высокая
производительность**



**Возможность получения
наноструктурированных материалов**

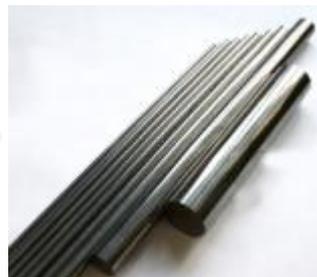
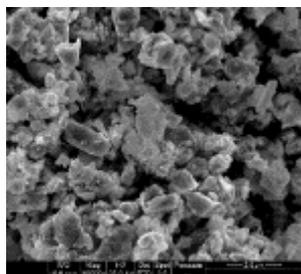
Инструментальное производство ООО «Вириал»



Технология изготовления осевого инструмента из твердого сплава



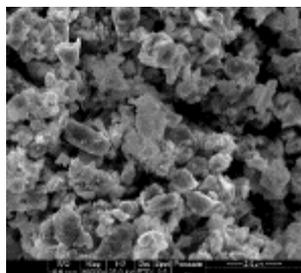
Компания располагает технологической цепочкой полного цикла
Мощность – 20 тыс. шт. в год. (стержней)



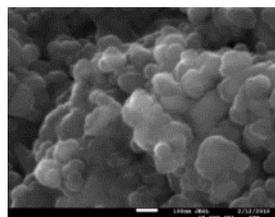
Технология изготовления режущих пластин из твердого сплава



Компания располагает технологической цепочкой полного цикла
Мощность – 300 тыс. шт. в год.



Технология изготовления керамического режущего инструмента



Мощность – 100 тыс. шт. в год.



Технология изготовления режущего инструмента из КНБ (сBN)

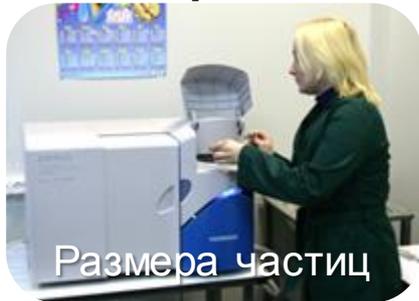


Мощность – 100 тыс. шт. в год.

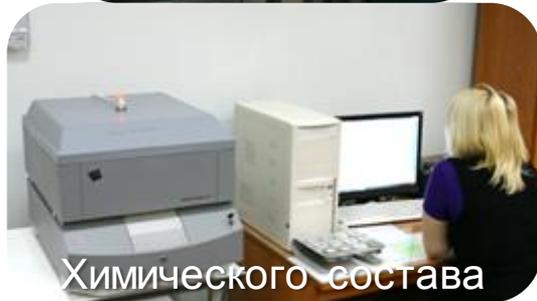


Контроль качества входной, промежуточный, выходной

Входной контроль:



Размера частиц



Химического состава



Свободного углерода

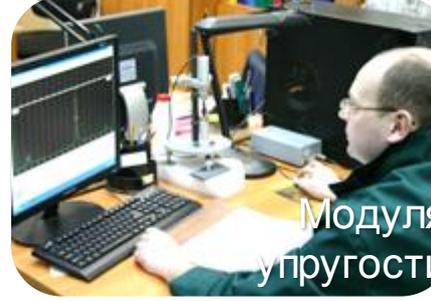
Выходной контроль материалов:



Микроструктуры



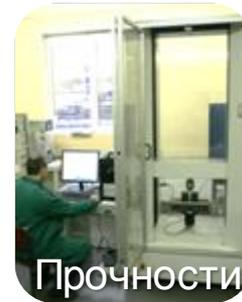
Микроструктуры



Модуля упругости



Твердости
Трещиностойкости



Прочности



Коэцитивной силы



Ударной вязкости

Межоперационный и выходной контроль геометрии

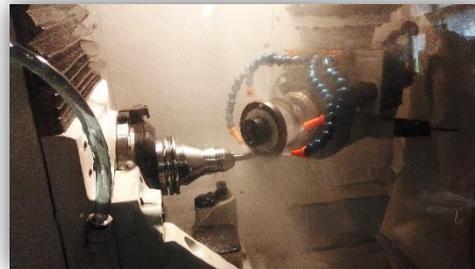


На станке

В отделе
технического
контроля



Процесс испытания нового сплава для осевого инструмента



Механообрабатывающее оборудование с ЧПУ

Пятикоординатный заточной станок фирмы ANCA модель RX7 5DX



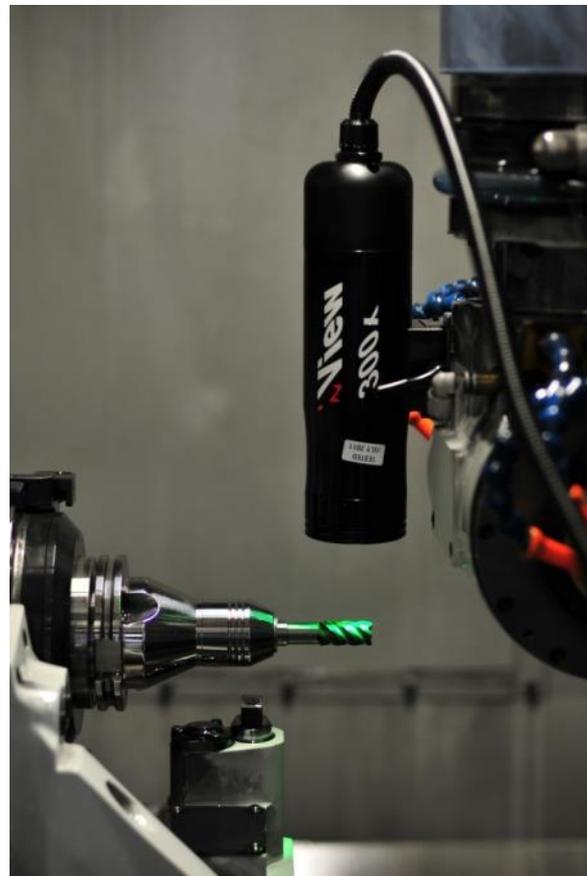
Процесс определения положения концевой фрезы относительно координат станка

(концеинструмента, наружный диаметр, угол наклона винтовой канавки)



Измерительная система ANCA iView

(Виды измерений: длина по двум точкам, длина параллельной линии по двум точкам, длина параллельной линии по трем точкам, угол по трем точкам, радиус по трем точкам, возможность создания профиля инструмента)



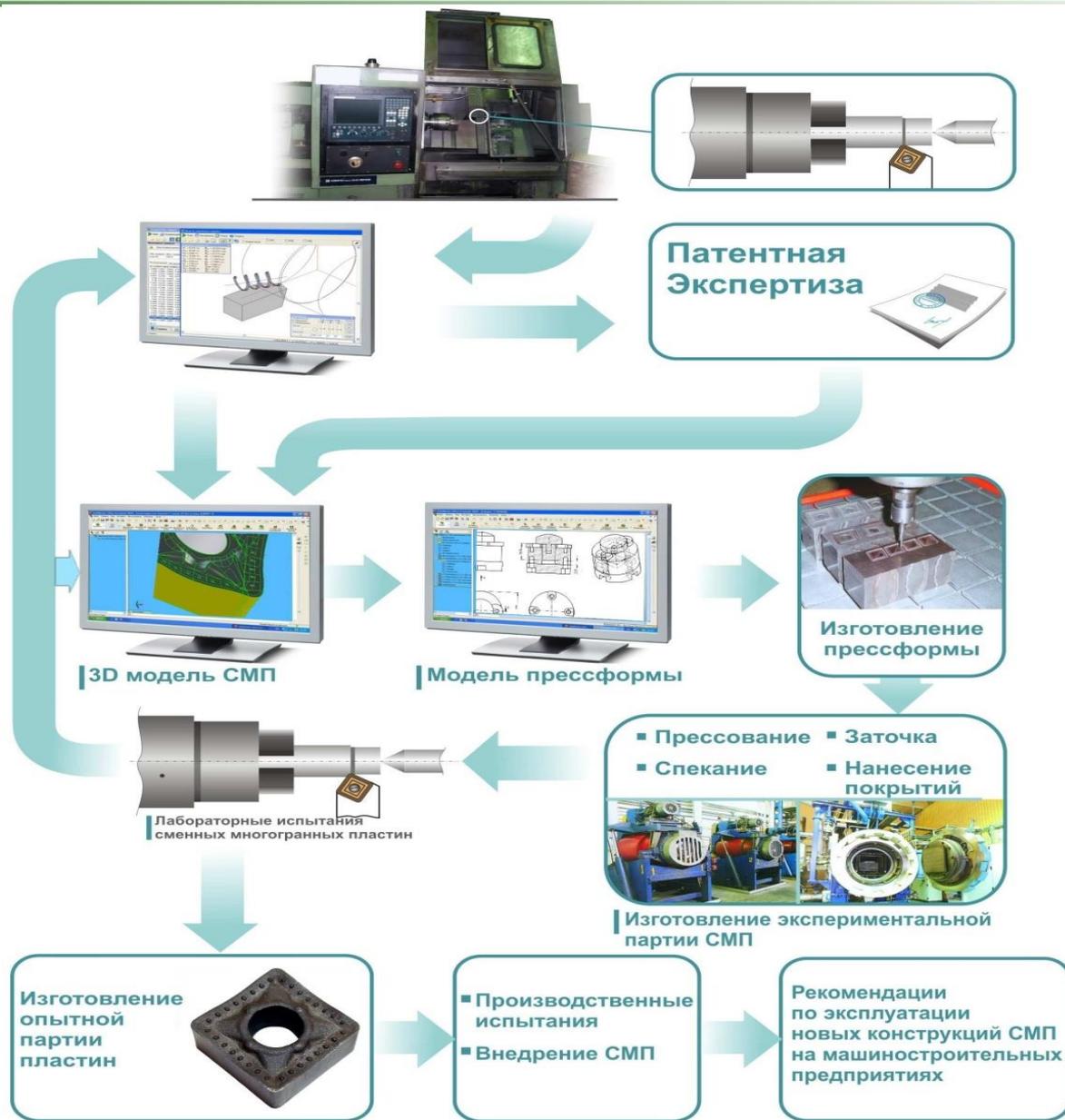
Определение стойкостных характеристик осевого режущего инструмента

Испытание фрез на стойкость проводится по программе-методике, разработанной на основании стандарта ISO8688-2.

Испытания проводятся на фрезерном обрабатывающем центре Mazak VCN410AII.



КОНЦЕПЦИЯ АДРЕСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СМП



Проектирование и изготовление пресс-форм



Механообработка СМП



- плоскошлифовальный двухшпиндельный станок
Wendt WBM 200/21, Германия
Производительность: 3000шт в смену
- шлифовальный станок для обработки периферии СМП
Wendt WAM Eco, Германия/Россия
Производительность: 350 шт в смену
- шлифовальный станок для обработки фасок СМП
Wendt WCM 200, Германия/Россия



Инструментальное износостойкое покрытие

- Линия подготовки СМП к покрытию, Miele, Германия
- Установка по нанесению PVD покрытия, NanoArc Master 900, ЦНИИТМАШ, Россия
- Приборы контроля качества, колотестер



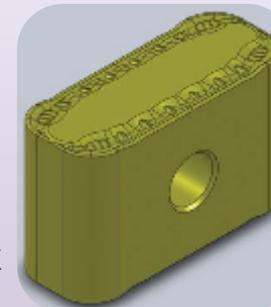
Материалы

1. Создан прототип SPS установки – наноструктурные инструментальные материалы
2. Создана установка сверхскоростной кристаллизации капле – наноструктурные композиционные инструментальные порошки



Конструкции СМП

1. Разработана базовая конечно-элементная модель резания металлов.
2. Разработана методика конструирования режущих поверхностей инструмента на основе модели в зависимости от условий резания.



Покрyтия

1. Наличие специальной установки для нанесения покрытий PVD с широкими возможностями по варьированию режимов и материалов
2. Научные связи с ЦНИИТМАШ, разработчиками установки
3. Отлаженное взаимодействие с Oerlikon Balzers в России и ВПТ-МК

Конструкции фрез и стержней

Развитие результатов ОКР «Монолит» в части разработки технологии производства стержней и фрез с каналами для подачи СОЖ



Проект

Расширение производства
высокотехнологичного режущего инструмента
из твердых сплавов



Программа – «Проекты импортозамещения»

Наиболее сложные задачи металлообработки

Титановые сплавы
(авиастроение)



Никелевые сплавы
(двигателестроение)



Закаленные стали
(автомобилестроение)



Расширение производства высокотехнологичного режущего инструмента для снятия импортной зависимости в стратегических отраслях

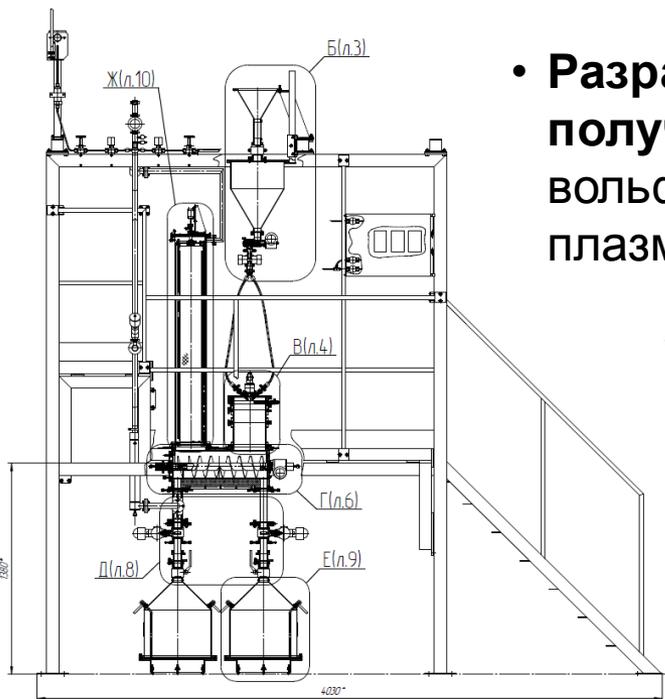


фрп

Фонд Развития
Промышленности



Предстоящие работы (укрупненно)



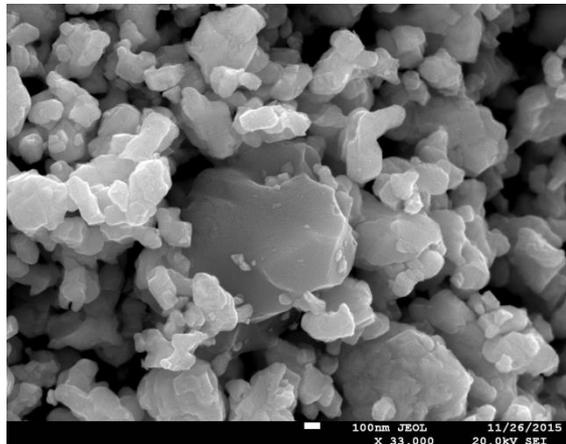
- Разработка промышленной технологии получения наноразмерных порошков карбида вольфрама и композиций на его основе методом плазмохимического синтеза
- Создание промышленного модуля по производству наноразмерных порошков карбида вольфрама и композиций на его основе методом плазмохимического синтеза

- Создание серийного производства высокотехнологичного отечественного инструмента из субмикронных твердых сплавов
- Разработка эффективных конструктивно-технологических решений импортозамещающих СМП из субмикронных твердых сплавов (с добавлением наноразмерных плазмохимических порошков) для токарной и фрезерной обработки жаропрочных и титановых сплавов.

ТВЁРДЫЕ СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ СУБМИКРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

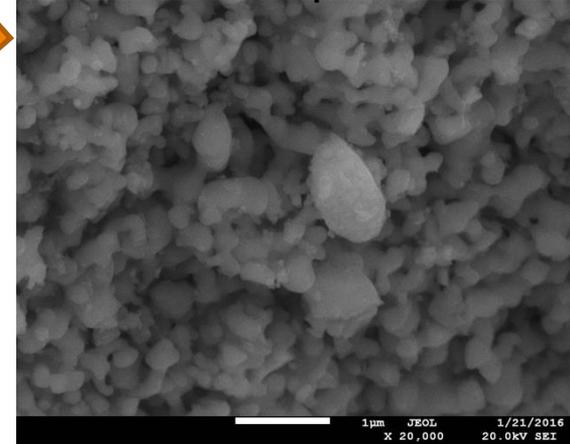
Субмикронный порошок WC

(производство ЗАО «Компания «Вольфрам»)

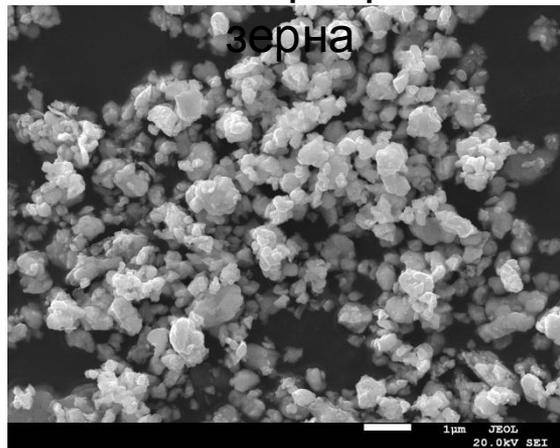


Субмикронный кобальт

(собственное производство)

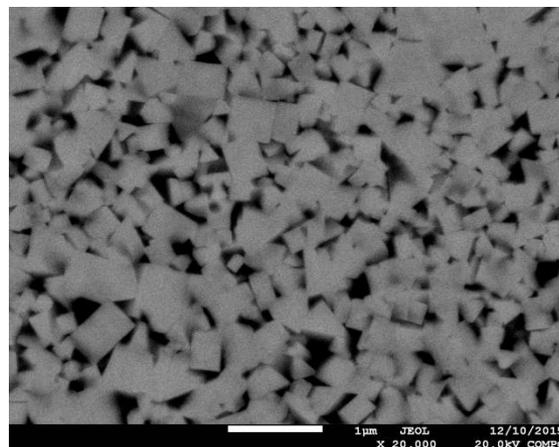


Смесь WC+Co+
ингибиторы роста
зерна



Твердый сплав на основе субмикронных порошков

Характеристика	Материал
	VHS10
состав сплава, % масс.	WC-90.2, Cr ₃ C ₂ -0.8, Co-9
плотность, г/см ³	14,4
размер зерна твёрдой фазы, мкм	0,6 - 0,8
коэрцитивная сила, Эрстед	250
предел прочности при изгибе, МПа	≥ 4000
твёрдость по Роквеллу, HRA	92,5
твёрдость по Виккерсу HV30, ГПа	16,4
трещиностойкость, МПа·м ^{1/2}	12,0 - 15,0



Область применения

*Высокопроизводительная
обработка жаропрочных
и титановых сплавов*

Аналоги
*Ультрамелкие сплавы
K55SF – Konrad Friedrichs
CTS18D - Ceratizit*

ТВЁРДЫЕ СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА, ПОЛУЧАЕМОГО ПЛАЗМЕННЫМ СИНТЕЗОМ

Подготовка исходных компонентов пресс-порошка

Плазмохимический синтез
наноWC с ингибиторами
роста зерна

Смешением WC с нано
Co (собственного синтеза)

Получение исходного карбида вольфрама прямым плазменным синтезом



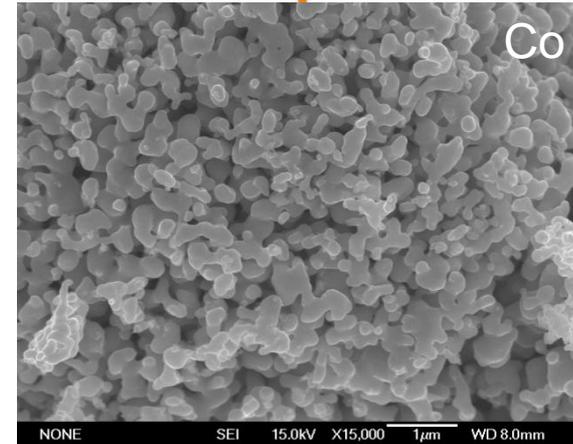
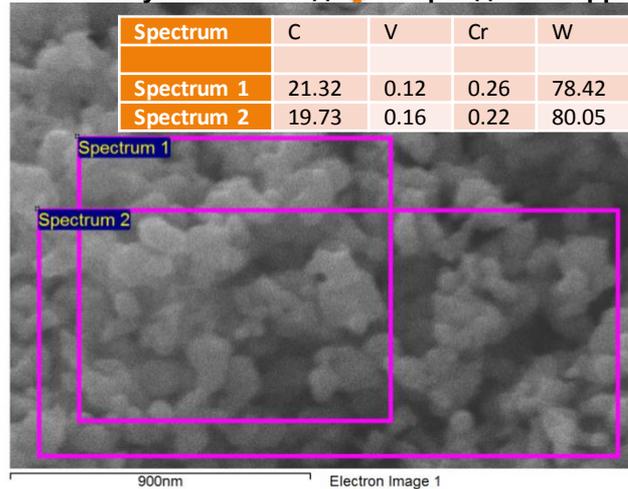
WO₃

Удельная
поверхность,
м²/г

4,86

Средний
размер
частиц,
нм

79



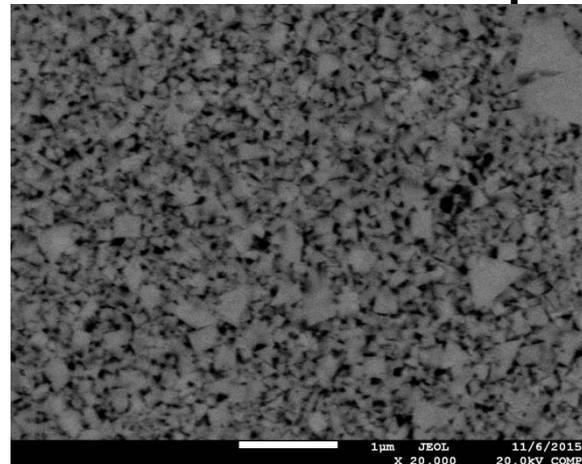
Твёрдый сплав на основе наноразмерных порошков

Область применения

**Высокоскоростная
обработка. Изготовление
Мелкоразмерных
инструментов. Обработка
композиционных материалов**

**Аналоги
Ультрамелкий сплав
MF10 – Mitsubishi Carbide
Полных аналогов нет**

Характеристика	Материал
	VHS10N
состав сплава, % масс.	WC-89, Cr ₃ C ₂ -1, Co-10
плотность, г/см ³	14,35
размер зерна твёрдой фазы, мкм	~0,2
коэрцитивная сила, Эрстед	450
твёрдость по Роквеллу, HRA	93,0
твёрдость по Виккерсу HV30, ГПа	19,0
трещиностойкость, МПа·м ^{1/2}	6,9



ТВЁРДЫЕ СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА, ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ ПЛАЗМЕННОГО ВОЛЬФРАМА

Подготовка исходных компонентов пресс-порошка

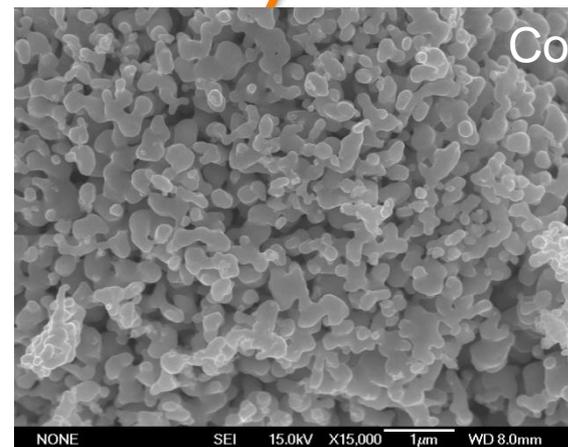
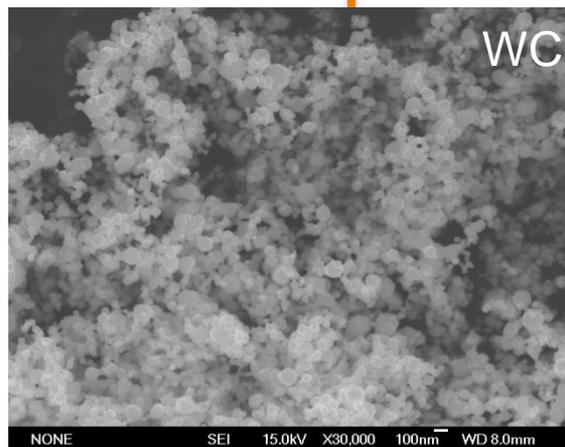
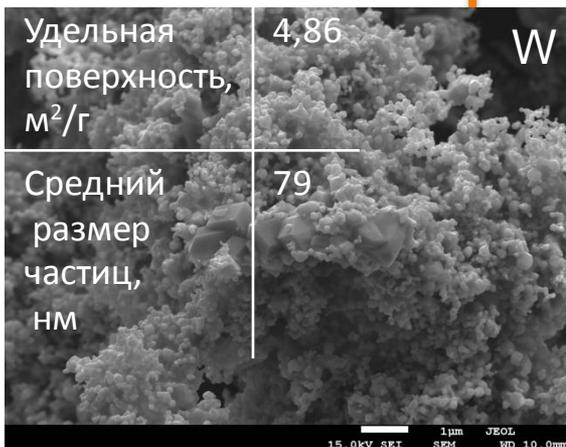


Плазмохимический синтез наноW

Низкотемпературный синтез наноWC

Смешением WC с нано Co (собственного синтеза)

Газофазное науглераживание плазменного вольфрама



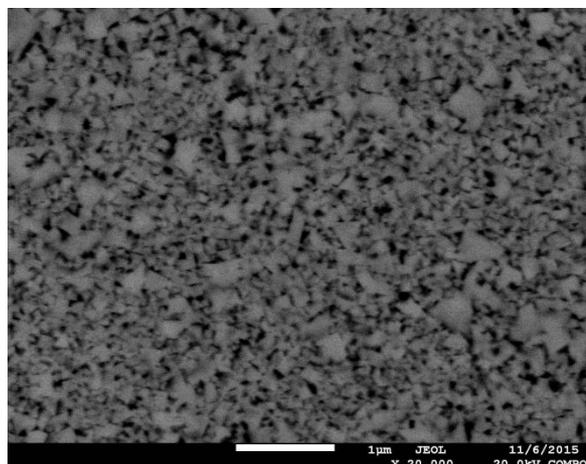
Твёрдый сплав на основе наноразмерных порошков

Область применения
Высокоскоростная обработка.
Обработка сверхтвёрдых >HRC 60 и композиционных материалов

Аналоги

Ультрамелкий сплав TSF22 – Ceratizit
Полных аналогов нет

Характеристика	Материал
	VHS10VD
состав сплава, % масс.	WC-89, Cr ₃ C ₂ -1, Co-10
плотность, г/см ³	14,4
размер зерна твёрдой фазы, мкм	~0,2
коэрцитивная сила, Эрстед	550
твёрдость по Роквеллу, HRA	93,5
твёрдость по Виккерсу HV30, ГПа	19,0
трещиностойкость, МПа·м ^{1/2}	6,9



VHS10 – субмикронный твердый сплав повышенной прочности и износостойкости, VHS11- мелкозернистый сплав с нанодобавками

Материалы		Твердость, HB	VHS10, VHS11
			V, м/мин
M	Нержавеющая сталь	<330	100 - 150
S	Жаропрочные сплавы на основе Ni	240 - 250	30 - 40
S	Титановые сплавы	$\sigma_0 = 400 - 1000^*$	60 - 80
N	Цветные металлы	60 - 130	400 - 1500
H	Закаленные стали	<55 HRC	50 - 80

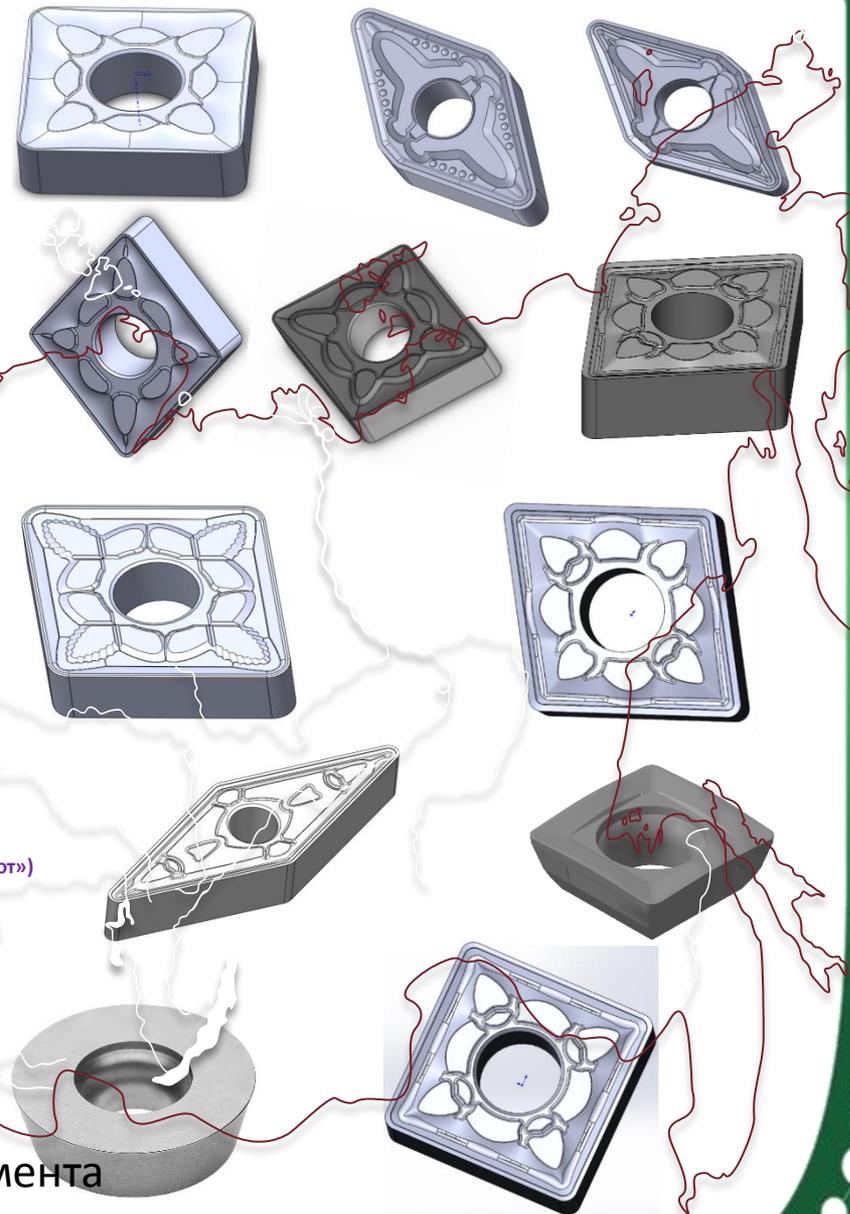
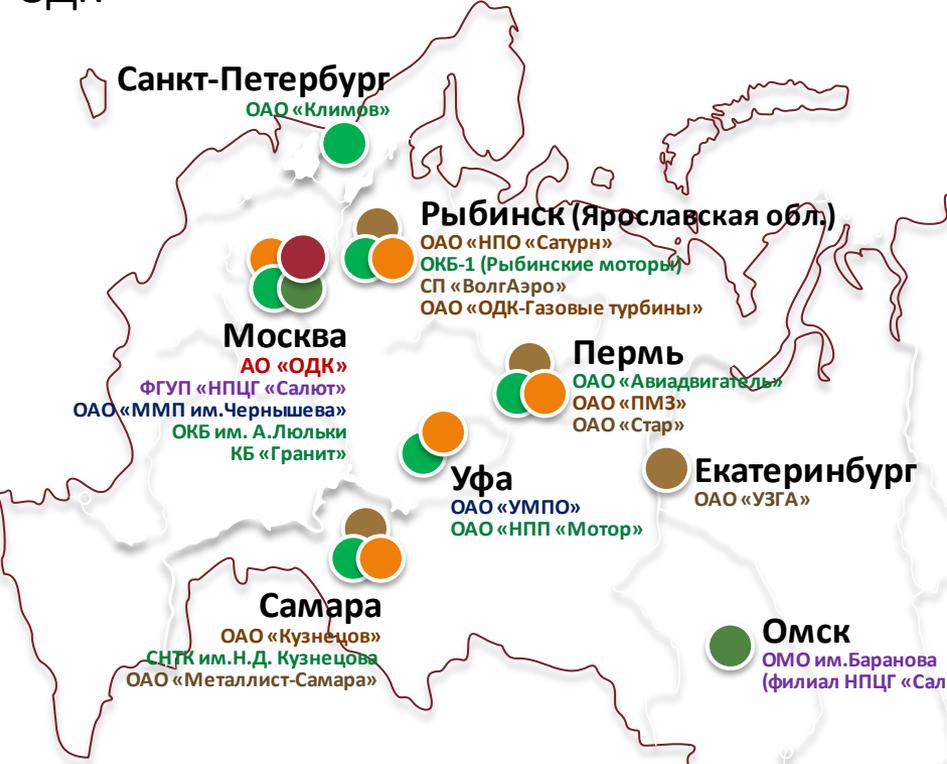
Аналоги - **Konrad Friedrichs K40UF**, **Sandvik Hard Materials H10F**

Начаты серийные поставки ЗАО НИР для изготовления цельных твердосплавных фрез, используемых на ОАО «НПО Сатурн»



СМП по номенклатуре компаний ОДК для обработки жаропрочных сплавов

Разработано более 40 наименований пластин по номенклатуре предприятий ОДК



Проходят испытания 10 наименований пластин и 20 типоразмеров заготовок для осевого инструмента

План размещения Нового производства

Особая экономическая зона Санкт-Петербурга, площадка «Новоорловская»

Площадь земельного участка – **6,3Га**

Площадь производственных и административных помещений – более **18 000 м²**



Показатель	Ставка
Страховые взносы во внебюджетные фонды	14%
Налог на прибыль	13,5%
Налог на имущество	0% - 5 лет с момента постановки на учет
Налог на землю	0% - 5 лет с момента приобретения
Транспортный налог	0 руб/л.с. - 5 лет с момента регистрации
Размер платы за выкуп земельного участка	15% от кадастровой стоимости
Таможенный режим	Режим свободной таможенной зоны

Мы открыты для сотрудничества!

ООО «Вириал»

РОССИЯ, 194156, Санкт-Петербург,

пр. Энгельса, 27, литера Ф

тел. +7 (812) 294-2583, +7 (812) 293-3500 факс. +7 (812) 326-6197

E-mail: info@virial.ru

www.virial.ru

