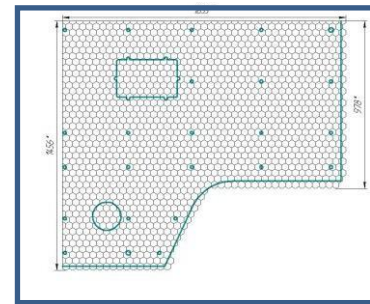


## Описание продукта проекта. Баллистическая керамика

- ❖ **Баллистическая керамика** - применяется как основной материал для создания керамо-композитных защитных панелей для наземной, водной и воздушной техники, а также средств броневой защиты для личного состава



Броневая панель  
для техники



Броневая панель  
для бронезилета

- ❖ **Керамо-композитные защитные панели на основе баллистической керамики** - обеспечивают защиту от боеприпасов калибра 7,62мм, 12,7мм, 14,5мм и артиллерийского осколка FSP 20 мм по российским и зарубежным стандартам (ГОСТ Р 50963-96 и STANAG 4569)

# Освоенная номенклатура баллистической керамики

## Баллистическая керамика из оксида алюминия

№	Номенклатура	Чертеж
1	Цилиндры $d = 13,4 \text{ mm}$ , $h = 8-14 \text{ mm}$	
2	Цилиндры $d = 29 \text{ mm}$ , $h = 11-24 \text{ mm}$	
3	Шестигранник $20*23 \text{ mm}$ , $h = 4-20 \text{ mm}$	
4	Шестигранник $40*46 \text{ mm}$ , $h=4-20 \text{ mm}$	
5	Плитка радиусная $50*50 \text{ mm}$ $R = 410 \text{ mm}$ , $h = 8-12 \text{ mm}$	
6	Плитка плоская $50*50 \text{ mm}$ , $h = 4-12 \text{ mm}$	

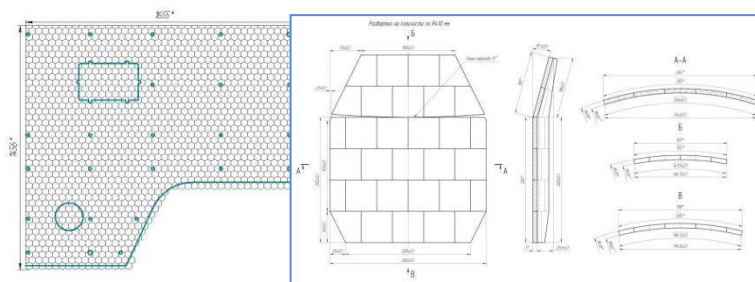
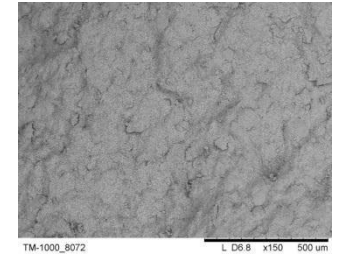
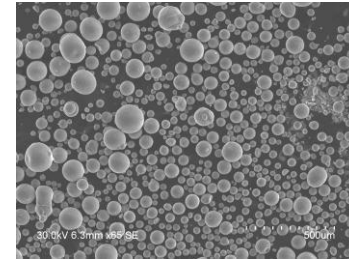
## Баллистическая керамика из карбида бора

№	Номенклатура	Чертеж
1	Шестигранник $20*23 \text{ mm}$ , $h = 4-16 \text{ mm}$	
2	Шестигранник $40*46 \text{ mm}$ , $h=4-16 \text{ mm}$	
3	Плитка плоская $50*50 \text{ mm flat}$ , $h = 4-16 \text{ mm}$	

# Наши компетенции

❖ Проведена серия научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в результате которых:

- получена баллистическая керамика из оксида алюминия и карбида бора превышающая по своим техническим характеристикам мировые аналоги;
- Разработаны броневые структуры на основе элементов керамики цилиндрической и плоской формы для техники и средств индивидуальной защиты



❖ Разработан комплект технологической документации (маршрутные карты, операционные карты, контрольные карты, карты статистического регулирования технологического процесса) на серийное изготовление баллистической керамики и изделий на его основе.

# Наши компетенции: Мировой уровень качества керамики

## Характеристики керамики «НЭВЗ-КЕРАМИКС» в сравнении с мировыми аналогами


### Результаты комплексного обследования алюмооксидной керамики

Показатель	Ед. измерения	ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» (Россия)	Конкурент 1 (Германия)	Конкурент 2 (США)	Сравнительная мировая оценка
Идентификационный элементный состав	Основа (содержание $Al_2O_3$ )	$\geq 98,5\%$	$\geq 98,5\%$	$\geq 98,5\%$	В соответствии с мировыми показателями
Кажущаяся плотность	г/см <sup>3</sup>	3,8	3,8	3,8	В соответствии с мировыми показателями
Модуль упругости	ГПа	350	>300	350	В соответствии с мировыми показателями
Микротвердость по Виккерсу	ГПа	<b>17,9</b>	17,6	13,7	<b>Выше мирового уровня</b>
Трещиностойкость	МПа·м <sup>1/2</sup>	<b>5,9</b>	4,6	Нет данных	<b>Выше мирового уровня</b>
Прочность на изгиб	МПа	375	375	375	В соответствии с мировыми показателями
Скорость звука	м/с	<b>12 000</b>	10 508	Нет данных	<b>Выше мирового уровня</b>

# Наши компетенции:

## Результаты проведенных баллистических испытаний

Керамика производства АО «НЭВЗ-Керамикс» успешно прошла ряд испытаний и подтвердила баллистические свойства в составе керамо-композитных бронезащитных элементов 3, 5, 5а, 6 классов защиты ведущих отечественных производителей бронезащитной экипировки («КИРАСА», НПП «КЛАСС», НПП «АРМОКОМ-Центр», «Техинком», НПО «Спецматериалов»), а также в основных сертифицированных испытательных центрах (НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ, ИЦ ОАО «НИИ Стали», ОЦСиК ГУ НПО «СТиС» МВД России, ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ»).



Акционерное общество  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ  
(АО «ЦНИИТОЧМАШ»)  
Завольская ул., 2, г. Климово, Моск. область, 142181  
Тел: (495) 996-59-09, Факс: (495) 996-59-10, (499) 400-40-07  
E-mail: info@centim.ru  
ОКПО 07516843 ОКРП 114507401104  
ИНН/КПП 5074051432/507401001  
от 22.09.2015 № 6442/93  
На № 88/222 от 14.09.2015г.

Генеральному директору  
ХК ПАО «Новосибирский  
электровакуумный завод – Союз»  
Медведко В.С.  
Красный проспект, 220,  
г. Новосибирск, Россия, 630049  
E-mail: o.medvedko@ngs.ru

Заместителю директору по науке,  
Главному конструктору СИЗ  
ОАО «НИИ Стали»  
Егорову А.И.  
Ул. Дубининская, д. 81 А,  
г. Москва, 127411  
Тел/факс (495) 484-63-61

**ПРОТОКОЛ № 6/210915 от 21 сентября 2015г.**  
по результатам приемочных испытаний пулестойкости  
керамических броневых блоков на основе керамики ХК ПАО «НЭВЗ-Союз»

- 1. Основание для проведения испытаний:** договор от 25.03.2014г. №6801 с дополнительным соглашением №1 от 01.09.2014 г. и №2 от 2015 г., заключенный между ХК ОАО «НЭВЗ-Союз» и АО «ЦНИИТОЧМАШ», письмо от 14.09.2015 № 88/222 ХК ПАО «НЭВЗ-Союз».
- 2. Цель испытаний:** Испытания, проводимые в рамках приемочных испытаний пулестойкости образцов на воздействие пуль 7,62x54 инд. 7-ФЗ-3, пуль БС патронов калибра 7,62x54 инд. 7НЗ7, пуль БС патронов калибра 12,7x108 инд. 7-ФЗ-1, изготовленных и поставленных на испытания ОАО «НИИ Стали» из керамических элементов карбида бора производства АО «НЭВЗ-Керамикс».
- 3. Объекты испытаний:** Образцы изготовлены ОАО «НИИ Стали» на основе элементов карбида бора АО «НЭВЗ-Керамикс».

**ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ»**  
**Сентябрь 2015**

00001121



Открытое акционерное общество  
Машиностроительно-индустриальная группа  
«Концеры «Тракторные заводы»  
(Machinery & Industrial Group NV.)

Открытое акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт стали»

РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ  
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
Аттестат аккредитации № RA-RU.22С307 от 28 апреля 2015 г.  
127411, Москва, ул. Дубининская, 81А,  
тел. +7 (495) 484-63-60, факс: +7 (495) 484-63-95  
e-mail: mail@nisti.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по науке –  
Главный конструктор  
М.О. Алексеев  
«12» апреля 2016 г.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**  
на противупульную стойкость образца ФЭК №4 по ПМ № 07519648-001-2015 на основе  
бронекерамики из оксида алюминия (8x13мм) производства АО «НЭВЗ-Керамикс»

Всего страниц: 03  
Копирование и частичное воспроизведение протокола допускается  
только с письменного разрешения ОАО «НИИ Стали»

от 012.04.2016 № 76П-И-16-033

- 1. Основание для проведения работ** – Программа-методика № Н 41-07-2016, заказ 2.1120.02.321.000.

«НИИ Стали»  
Апрель 2016

НИИНИИЦ Испытательная лаборатория средств защиты стр. 1 из 6  
Конфиденциально  
Экз. № 1

Испытательная лаборатория средств защиты НИИНИИЦ  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21С317 от 28.10.2011 г.  
195043, г. Санкт-Петербург, Рабочее шоссе, д. 130.



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ИЛС  
П. И. Загородских  
05 августа 2016 г.

**Протокол**  
**стрельбовых испытаний керамо-композитных бронепанелей**  
**АО «НЭВЗ-КЕРАМИКС»**  
№ 34 от 05 августа 2016 г.

Проведенные в настоящем протоколе результаты относятся только к испытанному образцу. Полное или частичное переиздание протокола без разрешения испытательной лаборатории не допускается.

- 1. Основание для проведения испытаний**  
Договор № 16-2016 от 25.07.2016 г.
- 2. Цель испытаний**  
Оценить противупульную стойкость и прогнозируемую степень тяжести раняющей контузионной травмы керамо-композитных бронепанелей на соответствие требованиям ГОСТ Р 50744-95 (Изменение № 2) при обстреле из 7,62-мм винтовки СВД патронами индекса 57-Н-323С (партия П-23-86-188).
- 3. Объект испытаний**  
На испытания были представлены 8 образцов фрагментов защитной композиции керамо-композитных бронепанелей (бронепанелей) в составе керамо-композитной бронепанели (Рис. 1), тканевого пакета (22 слоя, арт. 84255) (Рис. 2) и климатического амортизационного элемента (Рис. 3).

**НИ «РНИИЦ»**  
**Август 2016**



# Наши компетенции:

## Результаты проведенных баллистических испытаний

- ❖ Получен сертификат в ведущем центре IABG (Минобороны Германии) на соответствие броневых конструкций требованиям стандарта NATO STANAG 4569 Level 3 и Level 4.
- ❖ Успешно прошли оценочные испытания бронепанелей для бронезилетов в баллистической лаборатории DuPont (Швейцария)

**IABG Минобороны Германии**  
**Сертификат по Level 3. STANAG 4569 AEP-55 Vol.1 Ed.2**  
**все виды боеприпасов**  
**+ по Level 4. STANAG 4569 AEP-55 Vol.1 Ed.2 боеприпас FSP 20 мм**

**Баллистическая лаборатория DuPont**  
**(Швейцария)**  
**Протокол испытаний бронепанелей для**  
**бронезилетов на соответствие стандартам NIJ IV,**  
**VPAM 8, VPAM 9**

**IABG**  
**Certificate C13053**

Company  
**NEVZ-CERAMICS**  
**Krasny prospect 220**  
**630049 Novosibirsk, Russian Federation**

is hereby certified that the

**protection panel:**  
**ceramic + glass fiber + polyurethane**  
**combination with serial number OP10**

passed the acceptance test (ballistic)  
 according to

**STANAG 4569 AEP-55 Vol.1 Ed.2 Level 3**  
 7.62 mm x 51 AP (WC core), AP8  
 7.62 mm x 54R B32 API, Russian  
 FSP 20 mm

This certificate is only valid with the following attachment.

Document number: C13053

Lichtenau, October 29<sup>th</sup> 2013

*Dr. Roger Schäfer*  
 Dr. Roger Schäfer  
 Head of Department

*Vera Caylak*  
 Vera Caylak  
 Project Manager

IABG is certified under ISO-9001:2000 - EN5100.  
 IABG is a member of several STANAG-Groups.  
 IABG is a member of the ToE of STANAG 4569

**IABG**  
**Certificate C13057**

Company  
**NEVZ-CERAMICS**  
**Krasny prospect 220**  
**Novosibirsk, Russian Federation**

is hereby certified that the

**protection panel:**  
**c + glass fiber + polyurethane**  
**ation with serial number OP10**

passed the acceptance test (ballistic)  
 according to

**STANAG 4569 AEP-55 Vol.1 Ed.2**  
 FSP 20 mm

This certificate is only valid with the following attachment.

C13057  
 Lichtenau, October 29<sup>th</sup> 2013

*Vera Caylak*  
 Vera Caylak  
 Project Manager

IABG is certified under ISO-9001:2000 - EN5100.  
 IABG is a member of several STANAG-Groups.  
 IABG is a member of the ToE of STANAG 4569



**Kevlar.**  
 DuPont™ Kevlar® Life Protection  
 Ballistic Laboratory

DuPont International Operations Sàrl  
 European Technical Centre  
 146, route du Nant-d'Avril  
 CH-1217 Meyrin, Geneva  
 Switzerland  
 Tel. (022) 737 68 85 - Fax (022) 580 24 51

### Ballistic Report

Customer: <b>USH</b>	Testing Date: <b>Jan. 10th, 2017</b>	TA: <b>NB</b>
Test description: <b>VPAM 8 &amp; VPAM 9 &amp; NIJ IV</b>	Test condition: <b>22°C / 45%RH</b>	
Shooting distance (m): <b>10</b>	Velocity at (m): <b>2.5</b> (before target)	
Plastilina clay backing: <b>Roma No1</b>		

Construction from striking to body face	7.62x39 AK47 API BZ		7.62x51 P80		30.06 APM2	
	m/s	mm	m/s	mm	m/s	mm
K4+X-Ray	746	16	835	Stop (SA)		
	747	17	820	Stop		
	735	19	824	Stop		
K4+Alpha			824	<b>Perfo</b>	855	25
					863	29 (SA)
					889	30 (SA)

Construction from striking to body face	7.62x54R B32 API BZ		30.06 APM2		7.62x51 Swiss P AP	
	m/s	mm	m/s	mm	m/s	mm
K5+Alpha	860	16	893	24	813	<b>Perfo</b>
	863	23	879	24	818	<b>Perfo</b>
	857	22	883	26	815	<b>Perfo</b>

(SA) = Stop in Soft Armor Pack

Geneva/Meyrin, 10-Jan-17

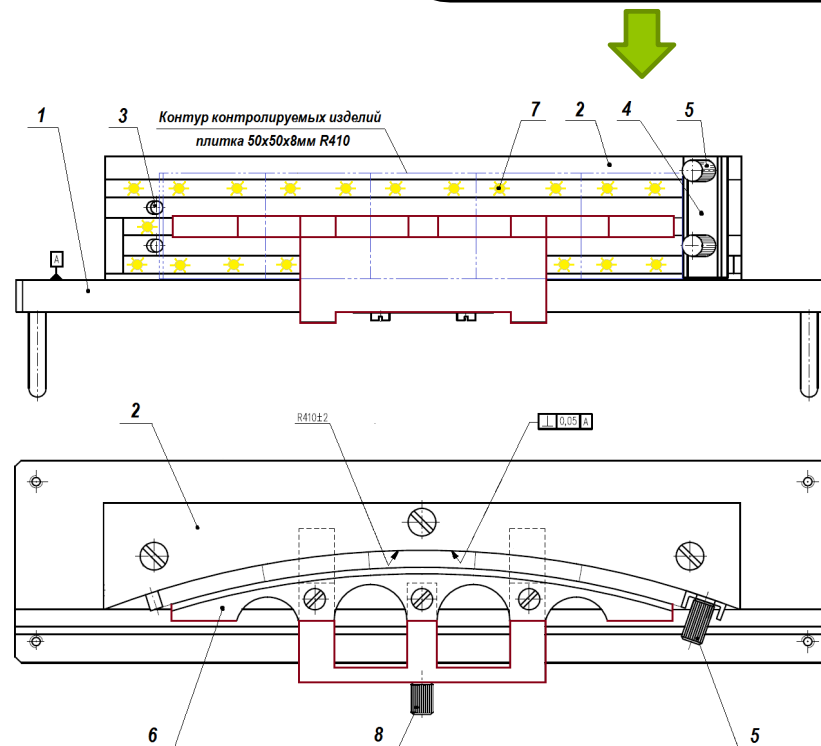
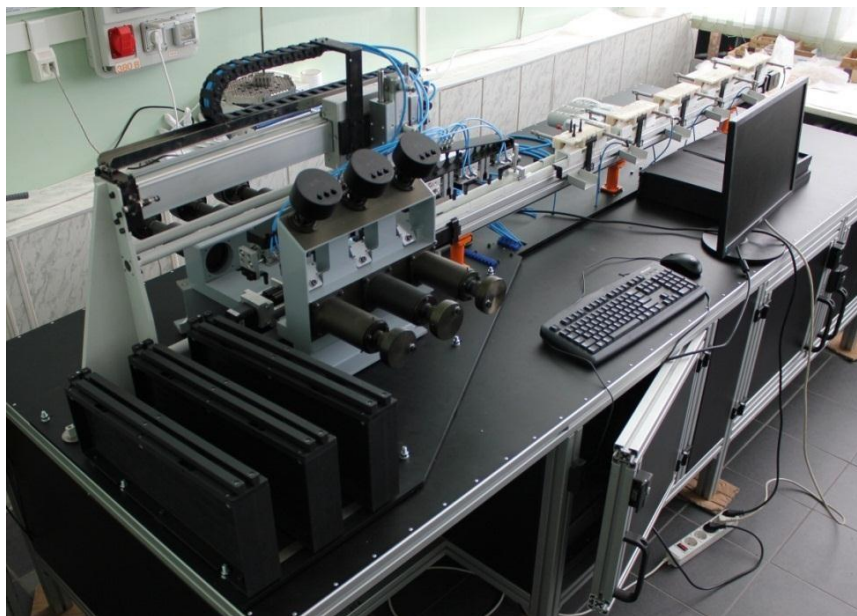
*Nicolas Pont*  
 Nicolas Pont  
 Technical Manager - Ballistic Laboratory

# Наши компетенции. Построение системы управления 100% контроля качества по геометрии и внешнему виду плоских и сферических керамических элементов

Автоматический контроль внешнего вида и геометрии с поточной укладкой и сортировкой керамических роликов по 10 группам диаметров.



Контроль геометрической точности радиусов, угловых размеров, допусков форм и расположения поверхностей плитки радиусной 50x50мм R410



Шаблон-приспособление (шифр М13484)