



# Презентация

по результатам 1 года работы  
в ПАО «ПНППК»

---

**Докладчик:**

Русских Игорь Михайлович

Инженер-технолог, СГТ, МФЛ.





## **Русских Игорь Михайлович**

Должность: Инженер-технолог, СГТ, МФЛ

Дата рождения: 4 ноября 1995

Адрес проживания: г. Пермь, ул. Калинина 36-85

Контактные данные:

Номер телефона: 8-982-456-22-79; E-mail: russkix-igor@mail.ru

**Тема дипломной работы (бакалавриат):** разработка технологии изготовления клапана ДВС из жаропрочной стали 40X9C2.

**Тема дипломной работы (магистратура):** исследование влияния режимов термической обработки на рекристаллизацию лопаток газотурбинных двигателей из сплава ХН35ВТЮ-ВД.

### **О себе:**

Целеустремленный, пунктуальный, коммуникабельный и ответственный сотрудник, желающий совершенствоваться в профессиональной сфере. Доброжелателен, трудолюбив и готов работать на результат.

## Образование:

- Сентябрь 2014 – август 2018 – Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет, механико-технологический факультет, бакалавриат, специальность «Металловедение и термическая обработка металлов»;
- Сентябрь 2018 – июль 2020 - Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет, механико-технологический факультет, магистратура, специальность «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов».
- Октябрь 2020 – октябрь 2024 - Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет, механико-технологический факультет, аспирантура, специальность «Материаловедение в металлургии и машиностроении»

# Достижения за время обучения в ПНИПУ



- Финалист международного инженерного чемпионата «CASE-IN», 2017г., лига «Металлургия» г. Москва
- Финалист международного инженерного чемпионата «CASE-IN», 2019г., (4 место) лига «Металлургия» г. Москва
- Финалист международного инженерного чемпионата «CASE-IN», 2020г., лига «Металлургия» г. Москва
- II место за участие в XII Международной научно- практической конференции «Современные проблемы машиностроения», 2019 г., г. Томск.
- Совместно с ПАО «Мотовилихинские заводы» разрабатывал методику выявления зерна для новой артиллерийской стали.
- Совместно с АО «ОДК-ПМ» проводил исследования лопаток компрессора ГТД ПС-90, для улучшения жаропрочных свойств.
- На данный момент являюсь ответственным за НИРС факультета МТФ, кафедры «Металлургия, термическая и лазерная обработка металлов»



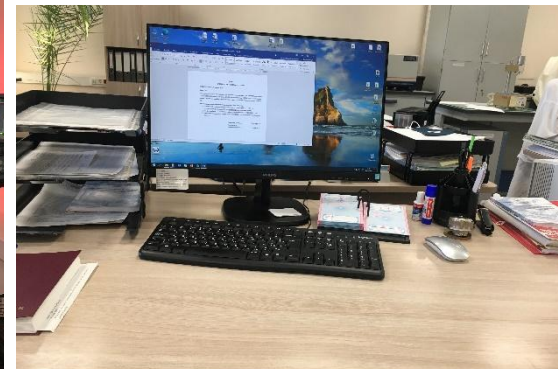
# Приобретенные навыки за время работы в ПАО «ПНПК»



- Эффективная и безопасная работа за оборудованием:

- Анализатор микроструктуры твердых тел
- Микротвердомер «KB 30S»
- Разрывная машина «INSTRON 5969»
- Экспресс анализатор «X-MET 7500»
- Микроскоп стереоскопический МСП-2 «ЛОМО»
- Гистерезисграф «Permagraph»

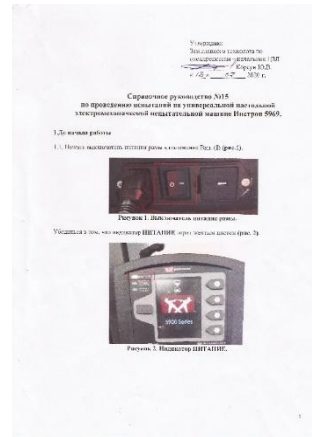
- Оформлено **более 800** заключений;
- Знание основных положений СМК 5С



# Достижения за время работы в ПАО «ПНПК»



- Разработка и внедрение электронного атласа дефектов макро- и микроструктуры металлических материалов, исследуемых в ЦЗЛ для более быстрой и качественной экспертизы по отказам деталей и сборочных единиц;
- Разработка методики испытания образцов одноосным растяжением на испытательной машине Instron 5969;
- Разработка методики определения прочности клеевых соединений при сдвиге на испытательной машине Instron 5969;



Утверждено:  
Заместитель генерального директора (ЦЗЛ)  
инженер-технолог В.В. Вяткин  
№ 01/17 от 2020 г.

Справочное руководство № 6  
по программе испытаний при сдвиге  
Классификация: перечень образцов, испытаний при сдвиге (таб. 1)

Таблица 1. Перечень образцов, испытаний

Марка стали	Тех. документация	Специальный материал	Прочность при сдвиге, МПа
ВК-9	ВК9045.004-3.3 КВ9045.026 ОСТ 1.80215	Сплав Д16АТ Сплав Д16АТ Сплав Д16АТ	102 (10 МПа) 102 (10 МПа) 144 (14 МПа)
ВК-8	ВК8020.010-1.4	Сплав Д16АТ	104 (10 МПа)
Сп-10	Сп10045.004-1.4	Сплав Д16АТ	102 (10 МПа)
Сп-10-4	ОСТ 1.80215	Сплав Д16АТ	104 (10 МПа)
С-400	ОСТ 1.80215	Сплав Д16АТ	112 (11 МПа)
ВТ-35-200	ОСТ 1.80215	Сплав Д16АТ	163 (16 МПа)
ВК-20М	ОСТ 1.80215	Сплав Д16АТ	174 (17 МПа)
		Сплав Д16АТ	173 (17 МПа)

1. Оборудование и оснастка  
1.1 Рабочая машина Instron 5969  
1.2 Шагомерность Матрица 10х10х10, шаг дискретности 0,01 мм

2. Требования к образцам

2.1 Образцы для контроля должны поступать со складской запаской, изготовленной по установленной форме.  
2.2 На испытание должно поступать не менее 6-ти образцов. Образцы представляют собой два полных цилиндрических образца, склеенные между собой на высоту. Формы и размеры образцов приведены на рис. 1. Допускается применять образцы длиной до 200 мм.  
Примечание: - размеры образцов для склеивания клеем СКБ-19 (СКБ-20, 21) мм  
- внутренняя наклеивка для алюминиевых образцов (12,5х6,25) мм  
- внутренняя наклеивка для стальных образцов (13,0х6,5) мм.

2.3 Склеивание по ширине при склеивании двух полных образцов не должно превышать 0,5 мм.  
2.4 Склеивание по длине на торцах склеивать не надо, склеивать только по высоте.  
2.5 Склеивание образцов выдерживать до момента на высоте 2,5 часов.

ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»  
Служба главного технолога  
Центральная заводская лаборатория

## АТЛАС

эталонов, макро- и микродефектов материалов МФЛ СГТ

Пермь, 2020 год



# Достижения за время работы в ПАО «ПНПК»



- Организация модернизации системы анализа фрагментов микроструктуры;
- Разработка методики определения толщины покрытий металлографическим методом;
- Подбор, организация приобретения и внедрение нового типа материалов для пробоподготовки;
- В настоящее время ведут работу по улучшению состава и структуры материала для повышения акустической стабильности резонаторов твердотельных волновых гироскопов ДУС-11.057.



Утверждено:  
Высшим техническим по  
специализации – металлургии ЕЦП  
«Пермская научно-производственная приборостроительная компания» ПАО «ПНПК» от 2020 г.

Сравнение результатов НИО  
Определение толщины покрытий металлографическим методом

Применяемые материалы  
Техника измерений на детали

Метод определения  
Метод основан на измерении толщины покрытия на металлографическом шлифе поперечного сечения образца (шлифа).  
Для измерений толщиной до 20 мкм увеличение должно быть 50х-100х, толщиной до 100 мкм – 40х-50х, толщиной свыше 100 мкм – 10х-20х.  
Тщательно вымывают и высушивают металлографическое микропрепарат. Складывают препарат на чашку Петри и помещают на оправку длиной 5 см и устанавливают между шлифа. При необходимости высушивают препарат в сушильном шкафу при комнатной температуре. Относительная влажность воздуха 40-80% для измерений толщиной до 25 мкм и <10% для измерений толщиной свыше 25 мкм.

1. Оборудование  
1.1.1 Шлифовально-полировальный станок «Милекон» 250х  
1.1.2 Металлографический микроскоп «СБ УМРС-С GX-51»  
1.1.3 Электронный микроскоп «Техни Ультра».

2. Нормативные и методические документы  
2.1. Плотность металлографического шлифа должна быть строго перпендикулярна плоскости покрытия.  
2.2. Для предотвращения разрушения покрытия при изготовлении шлифа его следует выдержать в водном растворе щелочного раствора толщиной не менее 10 мкм, обладающего коррозионной активностью с покрытием. Для защиты покрытия следует применять металл, кислотный ингибитор опороки по отношению к цвету (карналит) ингибиторные покрытия и дисперсионное твердение.  
2.3. Для предотвращения появления трещин шлифовальный металл металлографического станка. Материалы для шлифовки должны иметь достаточную механическую прочность, чтобы избежать появления повреждений и более интенсивное воздействие на шлифовальный материал при последующем шлифовании и полировании. При шлифовке использовать абразив и шлифовальный флюид перед началом шлифовки.  
2.4. Шлифовальный материал флюиды необходимо применять с последующим промыванием от кристаллической и коллоидальной абразива зерна 100, 180, 240, 320, 400, 600,





**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**