



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИФИ»**

**Кафедра «Энергетическое машиностроение»**

**Магистерская диссертация**

# **СОЗДАНИЕ АТТЕСТАЦИОННОГО ЦЕНТРА НА ОАО «ПЕТРОЗАВОДСКМАШ»**

Студент: Селезнева А.А.

Руководитель: к.т.н. Силенко А.Н.

**Москва, 2014 г.**

# **Цель работы:**

**исследовать и обосновать целесообразность создания Аттестационного сварочного центра на производственной базе ОАО «Петрозаводскмаш»**

## **Задачи:**

- **Изучить действующие системы аттестации сварщиков в России и за рубежом;**
- **Оценить объем работ, связанных с проведением аттестации сварщиков ОАО «Петрозаводскмаш» по каждому отдельному направлению;**
- **Рассмотреть достоинства и недостатки альтернативного варианта аттестации сварщиков ОАО «Петрозаводскмаш» через независимый аттестационный центр ООО «Спектр – ЛТД»;**
- **Разработать план создания аттестационного центра на производственной базе ОАО «Петрозаводскмаш».**

# Актуальность работы обуславливается:

- Вхождением ОАО «Петрозаводскмаш» в состав ОАО «Атомэнергомаш» с переходом на выпуск продукции ответственного назначения, включая оборудование для атомных станций;
- Существенным увеличением объема сборочно-сварочных работ в процессе производства основной продукции, с одновременным повышением требований к ее качеству;
- Территориальной удаленностью от основных промышленно-развитых центров, исключающей возможность пополнения квалифицированных рабочих кадров за счет других предприятий и проведения аттестаций на их территориях.

**Практическая ценность  
работы заключается  
в доказательстве необходимости,  
экономическом обосновании и  
разработке пути создания  
аттестационного центра на базе  
ОАО «Петрозаводскмаш»  
с функциями аттестационного  
пункта НАКС.**

# Аттестационный центр

**это компетентная организация, уполномоченная проводить испытания по аттестации сварщиков согласно требованиям.**

Аттестация сварщиков проводится в целях установления достаточности их теоретической и практической подготовки, проверки их знаний и навыков и предоставления права сварщикам выполнять работы на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору России. Основной и конечной целью аттестации является повышение качества сварных соединений на опасных производственных объектах.



# Правовые аспекты аттестации сварщиков

Нормативно -  
- правовая  
база аттестации

Федеральное  
законодательство

Отраслевые  
правила

Локальные  
нормативные  
акты



# Действующие системы аттестации сварщиков:



**ПБ 03-273-99**



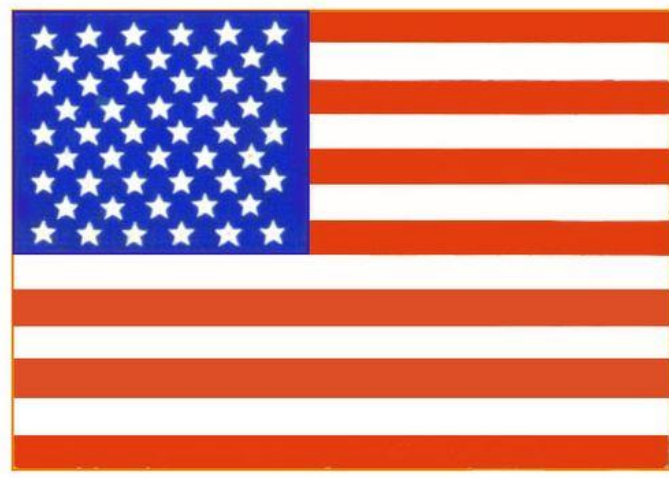
**ПНАЭ Г-7-003-87**



**ПМРС т.2 ч.XIV**



**EN 287-1:2011 и EN 1418:1997**



**ASME IX part 3**

# ТАБЛИЦА СРАВНЕНИЯ ПРАВИЛ АТТЕСТАЦИИ

Параметры для сравнения	Правила аттестации сварщиков			
	ПБ 03-273-99	ПНАЭ Г-7-003-87	EN 287-1	ASME IX-3
Порядок допуска сварщика к аттестации - требования к рабочему стажу - требования к образованию - требования по состоянию здоровья - специальная теоретическая подготовка	Да Да Да Да	Да Нет Нет Да	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет
Обязательная сертификация (необходимость присутствия 3-ей, независимой стороны при аттестации сварщика)	Да, представитель АЦ НАКС	Нет	Да, инспектор TUV	Нет
Требования к проведению теоретического экзамена для сварщиков при первичной аттестации	Экзамен обязателен общий и специальный	Обязателен специальный экзамен	Общий экзамен рекомендуется, но не обязателен	Не проводится
Требования к проведению теоретического экзамена для сварщиков при периодической аттестации	Обязателен специальный экзамен			
Возможность проведения аттестации сварщиков на производственных сварных соединениях, без выполнения контрольного образца	Не допускается	Допускается для периодической аттестации	Не допускается	Допускается на первом производственном сварном шве
Протяженность сварного стыкового шва контрольного образца, достаточная для аттестации сварщика на пластинах - ручная и полуавтоматическая сварка - автоматическая сварка	300 мм 450 мм	200 мм 400 мм	300 мм	152 мм
Протяженность сварного углового шва контрольного образца, достаточная для аттестации сварщика на пластинах - ручная и полуавтоматическая сварка - автоматическая сварка			150 мм	
Количество трубчатых образцов, достаточное для аттестации сварщика на выполнение кольцевых швов: - при наружном диаметре до 25 мм - при наружном диаметре 25-100 мм - при наружном диаметре свыше 100 мм	Не менее 5 шт. Не менее 2 шт. Не менее 1 шт.	Не менее 5 шт. Не менее 2 шт. Не менее 1 шт.	Суммарный периметр швов не менее 150 мм, но не более 3 шт.	Суммарный периметр швов не менее 152 мм, но не более 4 шт.
Требование отдельной аттестации по каждому способу сварки	Да, кроме комбинированных швов	Да	Да, кроме комбинированных швов	Да, кроме комбинированных швов



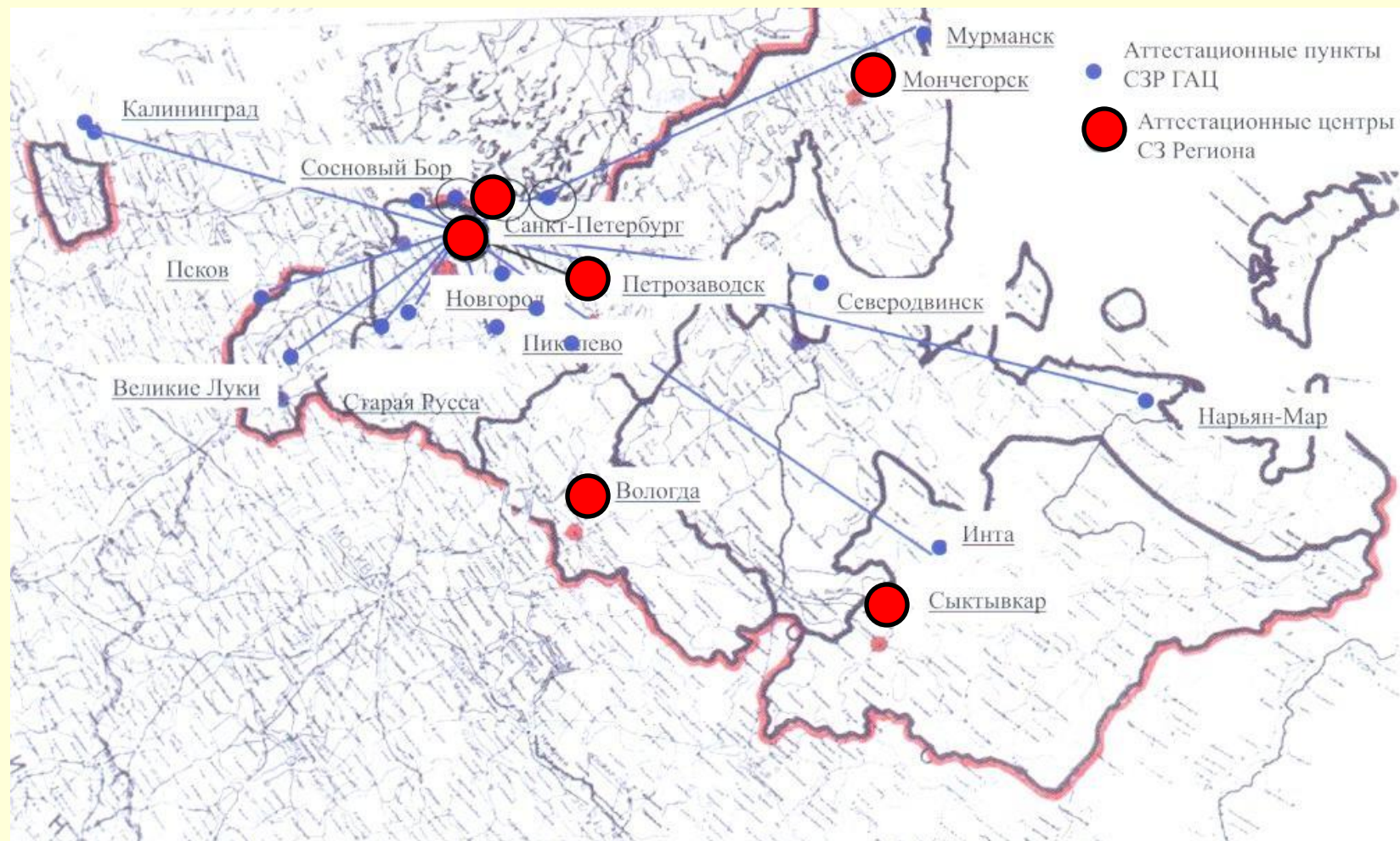
# Продолжение таблицы

Параметры для сравнения	Правила аттестации сварщиков			
	ПБ 03-273-99	ПНАЭ Г-7-003-87	EN 287-1	ASME IX-3
Требование отдельной аттестации в зависимости от марки или типа сварочного материала или сочетания сварочных материалов	Только для электродов с различным типом покрытия	Нет, если выполняются требования ПНАЭ Г-7-009-89	Да, для электродов с различным типом покрытия и порошковых проволок с различным наполнителем	Да, при изменении группы классификации сварочного материала по ASME
Требования отдельной аттестации сварщика при сварке неповоротных стыков труб в зависимости от их диаметра $D$ (по группам)	При $D$ до 25 мм: $D - 2D$ . При $D$ от 25 до 150 мм $0,5 D - 2D$ , но не менее 25 мм. При $D \geq 150$ мм от $0,5 D$ и выше	Отдельно для каждой группы: до 25 мм от 25 мм до 100 мм от 100 мм до 500 мм свыше 500 мм	При $D$ до 25 мм: $D - 2D$ . При $D$ свыше 25 мм: от $0,5 D$ и выше, но не менее 25 мм.	При $D$ до 25 мм: от $D$ и выше. При $D$ от 25 мм до 73 мм от 25 мм и выше. При $D \geq 73$ мм: от 73 мм и выше
Требования отдельной аттестации сварщика при различной толщине металла стыкового шва $S$ или различной толщине свариваемых деталей $t$	При $t \leq 3$ мм: от $t$ до $2t$ . При $3 < t \leq 12$ мм: от 3 мм до $2t$ При $t > 12$ мм: от 5 мм и выше.	Отдельно для каждой группы: до 3 мм от 3 мм до 10 мм от 10 мм до 50 мм свыше 50 мм	При $S$ до 3 мм: от $S$ до $2S$ . При $3 < S \leq 12$ мм: от 3 мм до $2S$ При $S > 12$ мм: от 5 мм и выше.	При сварке в 3 прохода и $t > 13$ мм без ограничений. В остальных случаях не более $2S$ .
Требование обеспечения по WPS предварительного подогрева и послесварочной термообработки сварного соединения при аттестации сварщика.	Да	Да	Не обязательно	Нет
Требование наличия точки останова на сварном шве с последующим возобновлением сварки при аттестации сварщика	Да	Нет	Да	Нет
Требование по ограничению времени на выполнение контрольного сварного соединения при аттестации сварщика	Да	Нет	Да	Нет
Требование проведения отдельных аттестаций сварщиков при сварке образцов в различных пространственных положениях	Да, для более сложных положений с учетом РД 03-495-02	Да, для более сложных положений с учетом ПНАЭ Г-7-003-87	Да, для более сложных положений с учетом EN 287-1:2004	Да, для более сложных положений с учетом ASME IX-3

# Продолжение таблицы

Параметры для сравнения	Правила аттестации сварщиков			
	ПБ 03-273-99	ПНАЭ Г-7-003-87	EN 287-1	ASME IX-3
Требование дополнительной аттестации сварщика на выполнение сварных швов более высокой категории потенциальной опасности.	Нет	Да	Нет	Нет
Объем контроля образца со стыковым швом, достаточный для аттестации сварщика	ВИК + РГК или ВИК + УЗК	ВИК+РГК+УЗК*+ КПЖ** * не проводят при t < 5,5 мм и для аустенитных сталей ** не проводят для швов 3-й категории	ВИК + РГК или ВИК + Излом	ВИК+РГК
Объем контроля образца с угловым швом, достаточный для аттестации сварщика	ВИК + Излом + МГК		ВИК + Излом	ВИК + Излом + МГК
Распространение аттестации сварщика по стыковым швам на выполнение угловых швов	Да	Да	Да, если на продукции преобладают стыковые швы	Да
Вид документа, подтверждающего аттестацию сварщика и указывающего область ее распространения	Протокол + удостоверение	Протокол + удостоверение	Сертификат	Протокол
Требуемая периодичность подтверждения работы сварщика в соответствии с полученной аттестацией для ее продления работодателем	6 месяцев	Не предусмотрена	6 месяцев	6 месяцев
Срок действия полученной аттестации при условии непрерывной работы сварщика на предприятии	2 года	2 года	2 года	Не ограничен
Территория, на которой наиболее широко применяются правила аттестации сварщиков	Россия	Россия	Страны Европейского Союза	США, Канада, страны Азии и Латинской Америки

# Схема расположения аттестационных центров НАКС в Северо-Западном регионе РФ





# ООО «Спектр ЛТД» аттестационный центр СЗР-9АЦ (региональный представитель НАКС в г. Петрозаводске)



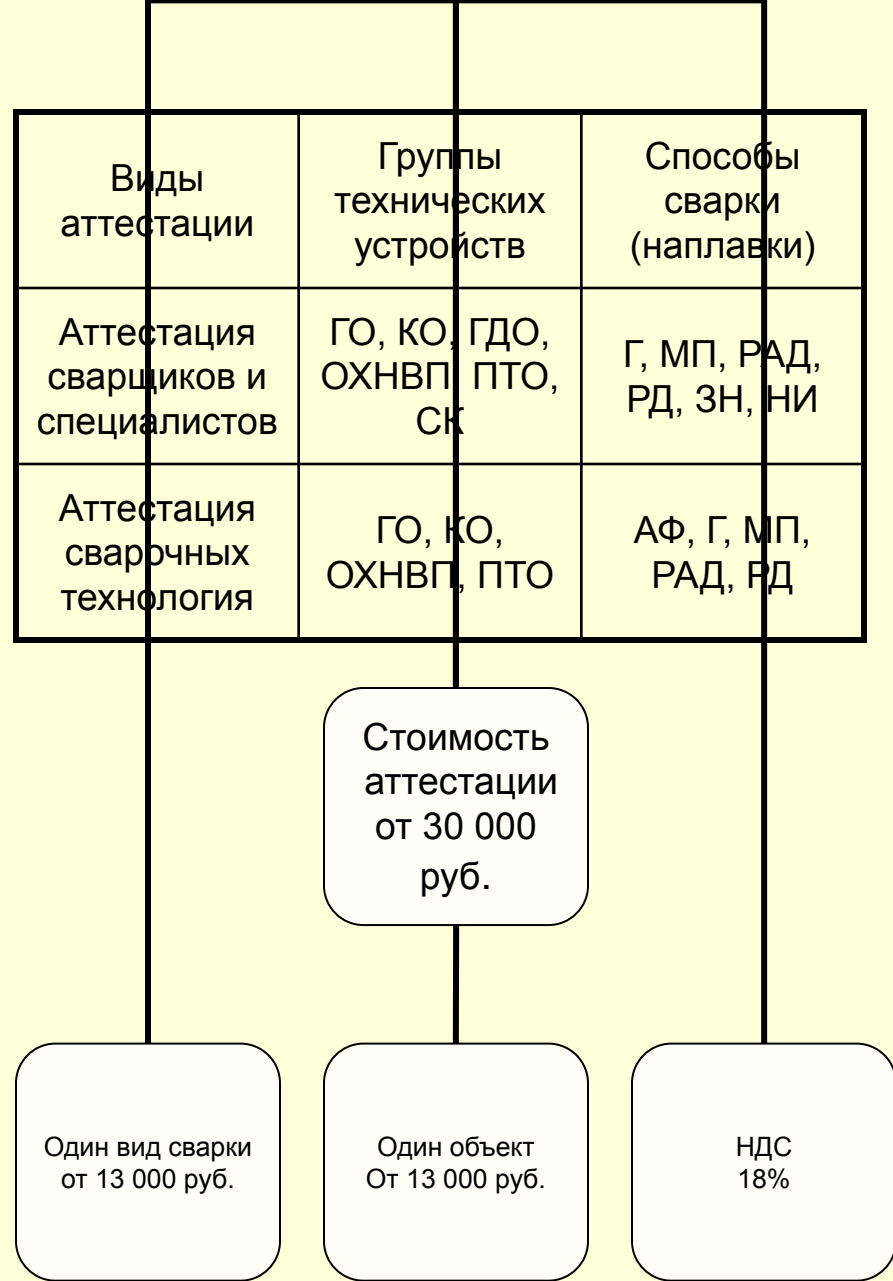
**Сварочная лаборатория СЗР-9АЦ  
(арендуется у Лицея №1)**



**Учебный класс СЗР-1ЦСП  
(арендуется у Лицея №1)**

## Недостатки варианта аттестации сварщиков ОАО «Петрозаводскмаш» в АЦ ООО «Спектр ЛТД»:

- Монополизм в установлении цен на проведение аттестаций;
- Ограниченная пропускная способность при проведении практических экзаменов у сварщиков;
- Отсутствие в АЦ ООО «Спектр ЛТД» собственной материальной базы для проведения специальной теоретической подготовки, а также практических и теоретических экзаменов при аттестации сварщиков.
- Существенные ограничения по способам сварки, для которых проводится аттестация сварщиков.



# АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ ОАО «ПЕТРОЗАВОДСКМАШ»

## Материально – техническая база

Собственность  
организации

5 единиц  
сварочного  
оборудования  
с источниками  
питания

контрольно-  
измерительные  
приборы

оснастка и  
инструмент

## Структура предприятия

Руководитель

Специалист

Инженер

Используемые помещения и оборудование для проведения специальной подготовки, теоретических экзаменов, для хранения основных и сварочных материалов, заготовок КСС, образцов, оборудования оснастки, инструмента для обеспечения аттестационных процедур, сварочное оборудование являются собственностью ОАО «Петрозаводскмаш», и закреплены за АЦ на праве оперативного управления



# Стоимость услуг

Стоимость аттестации сварщика складывается из стоимости услуг аттестационного центра (создание комиссии, проведение экзамена, оформление и выдача документов, практические испытания, контроль качества).

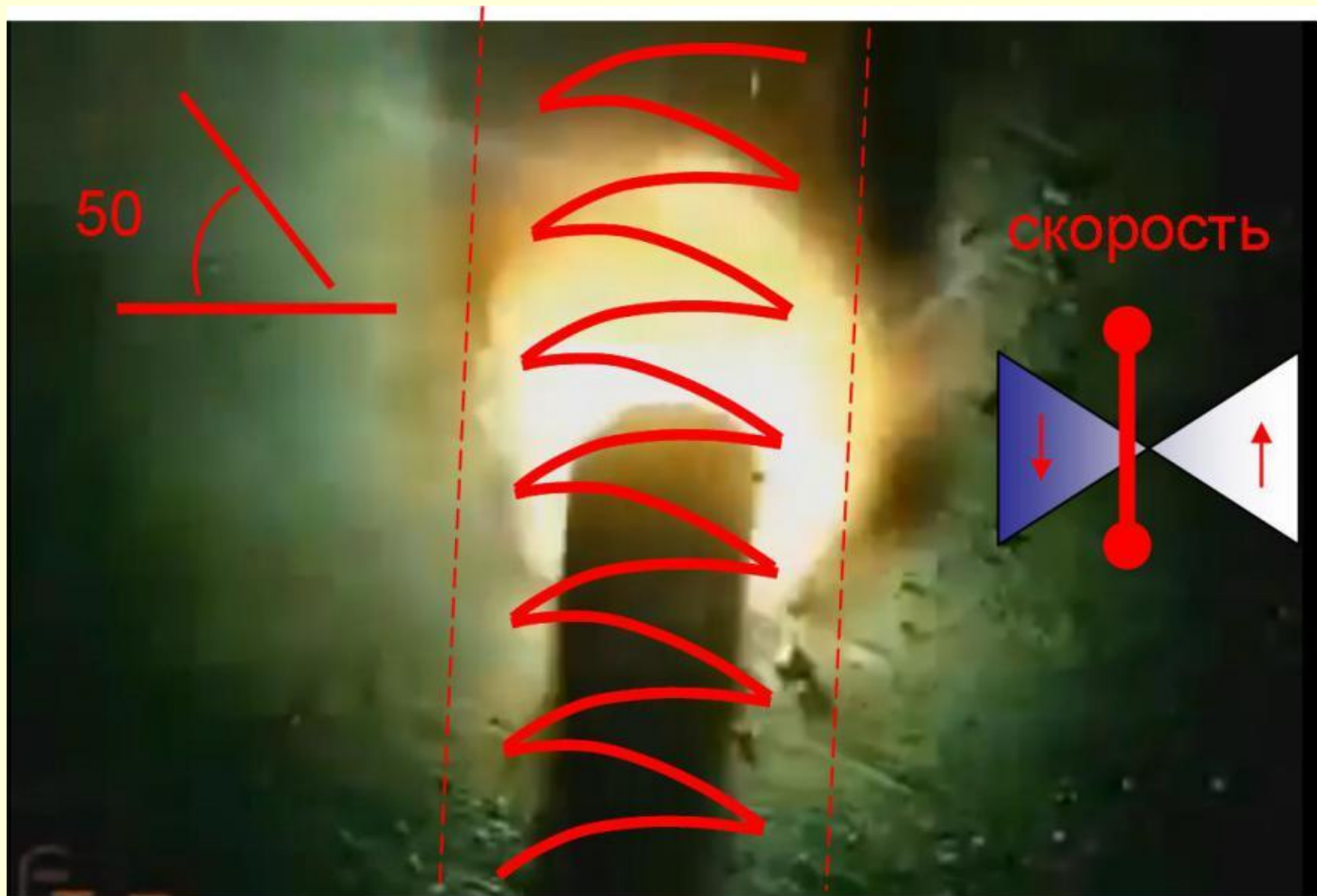
Способы сварки	Цена, руб. (без НДС)
Один способ	12 000
Дополнительно нерж.сталь	Применяется коэф. 1,5
Два способа сварки	18 000
Три способа сварки	27 000
<b>Итого: аттестация 1 сварщика на 1 способ сварки и 1 объект надзора составляет: <math>12000+12000+18\%(\text{НДС})=28320</math> руб</b>	

# Внедрение инновационных методик по аттестации сварщиков



**Инновационная разработка в области сварки – сварочный тренажер с технологией виртуальной реальности. Появление данного имитатора с использованием технологии виртуальной реальности призвано решить проблему качества аттестации и снизить затраты на приобретение практических материалов**

**Сварочный процесс и результаты сварки в реальном времени отображаются на дисплее или на виртуальном экране, имитирующем защитное стекло.**



# Заключение

- 1. Аттестация является необходимым условием для допуска сварщиков к выполнению сварочных работ на потенциально опасных технических объектах во всех индустриально развитых странах мира.**
- 2. Система аттестации сварщиков в Российской Федерации является наиболее сложной, длительной и затратной.**
- 3. Создание на ОАО «Петрозаводскмаш» независимого аттестационного центра, как самостоятельного юридического лица, экономически не целесообразно и не позволяет решить всего комплекса задач по повышению квалификации сварочного персонала предприятия.**
- 4. Для предприятий энергетического машиностроения с штатной численностью сварщиков свыше 100 человек рекомендуется создание учебно-аттестационных сварочных центров как внутренней структурной единицы предприятий. Учебно-аттестационный центр предприятия может иметь полномочия аттестационного пункта ближайшего независимого аттестационного центра НАКС.**



Спасибо за внимание!

