



Применение сварки трением с перемешиванием в промышленности

Докладчик: Анаскин И.Е.

ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель»
Заместитель главного технолога

2021 г.



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель» - единственное предприятие в России, выпускающее всю гамму продукции для перевозки различных грузов.

Более 1500 моделей:

- Стационарные цистерны
- Полуприцепы-цистерны
- Полуприцепы-самосвалы
- Зерновозы
- Цистерн на шасси
- Танк-контейнеры



Мы производим полуприцепы из алюминиевых сплавов, низколегированной и нержавеющей стали, объемом от 6,5 до 89 м³.



ПРОДУКЦИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ



Для светлых нефтепродуктов



Зерновозы



Для сыпучих грузов



Самосвальные полуприцепы



Криогенный контейнер 40 футов

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА СВАРКИ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

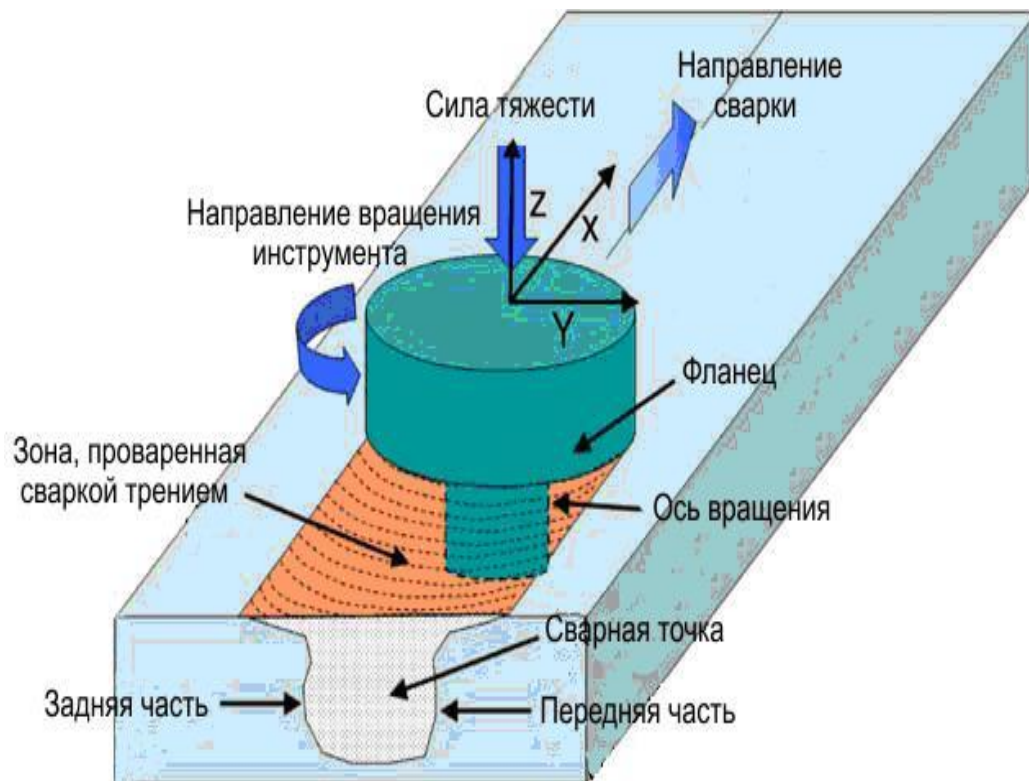
Схема СТП: вращающийся инструмент специальной формы внедряется между стыкуемыми кромками листов или пластин и поступательно движется вдоль стыка.

Преимущества по сравнению с РАД:

- производительность
- экономичность
- экологичность
- отсутствие остаточных деформаций
- лучшие механические свойства

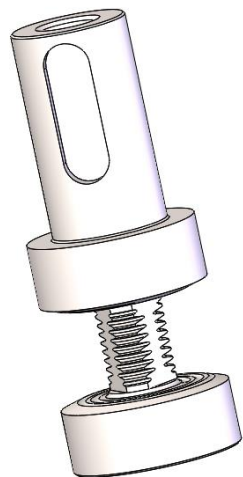
Применение:

- Алюминиевые сплавы
- Медные сплавы
- Титановые сплавы





«Классический»
инструмент



Инструмент
“Bobbin Tool”

Параметры инструмента, способ и режимы сварки плит из алюминия марки АД0

	Толщина свариваемых плит, мм				
	25	25	32	35	35
Осевое усилие, кгс	1600	-	1000	1500	1700
Частота вращения, об/мин	550	400	550	550	550
Подача, мм/мин	150	70	150	150	150
Способ сварки	1стор	Bobbin Tool	2стор	2стор	1стор
Длина рабочей части инструмента, мм	24	24.5	17	18	34
Диаметр заплечика, мм	40	44	30	30	40

Предел прочности образцов после СТП-сварки

	Толщина свариваемых плит , мм				
	25	25	32	35	35
Способ сварки	1-стор	Bobbin Tool	2-стор	2-стор	1-стор
Предел прочности, кгс/мм ²	8,04	8,1	9,3	9,2	9,2
Требования к ГОСТ 17232-99 к алюминию марки АД0	8		6,5		

Внешний вид образцов после мех. испытаний



25 мм,
односторонняя сварка

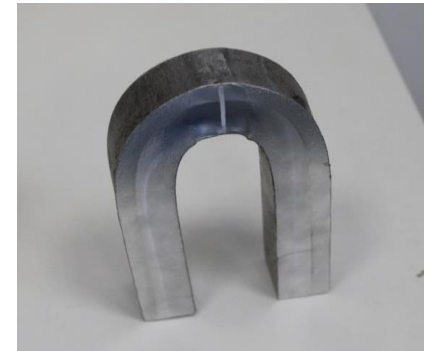


25 мм,
инструмент Bobbin Tool



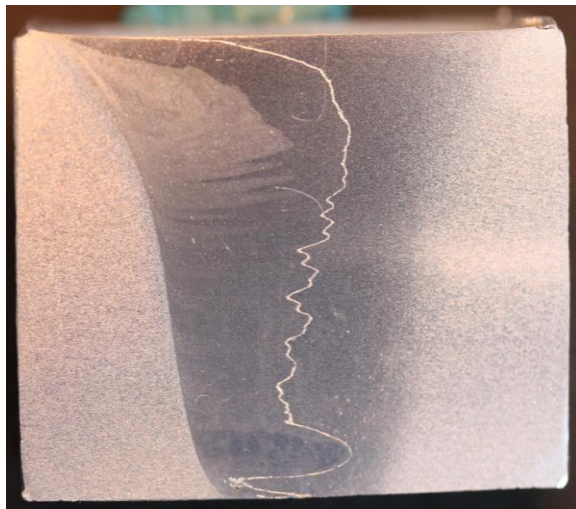
32 мм,
двусторонняя сварка

Сварной шов

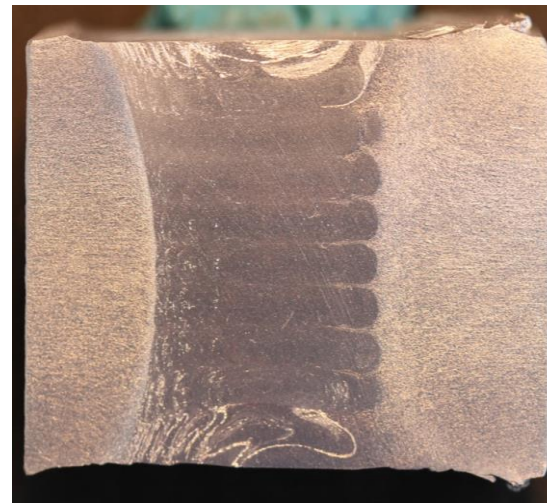


Образец после испытаний на статический изгиб по ГОСТ 6996-66 (в растянутой зоне - корень шва)

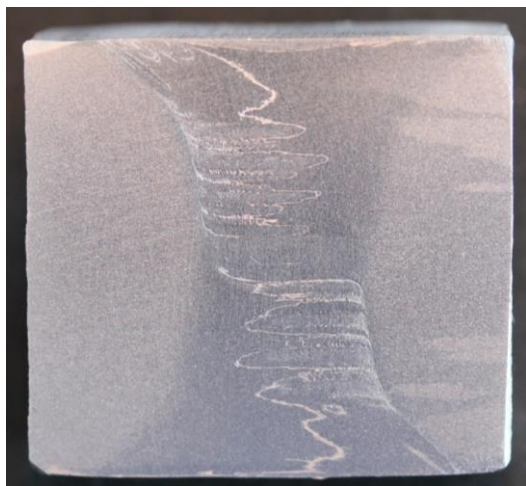
МАКРОСТРУКТУРА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



1-сторонний шов
25 мм



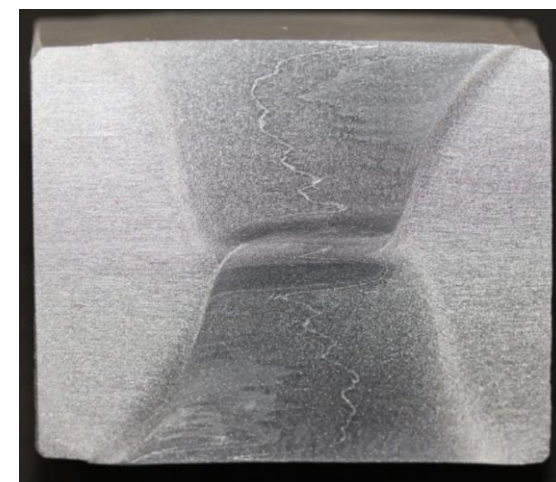
Инструмент Bobbin Tool
25 мм



2-сторонний шов
32 мм

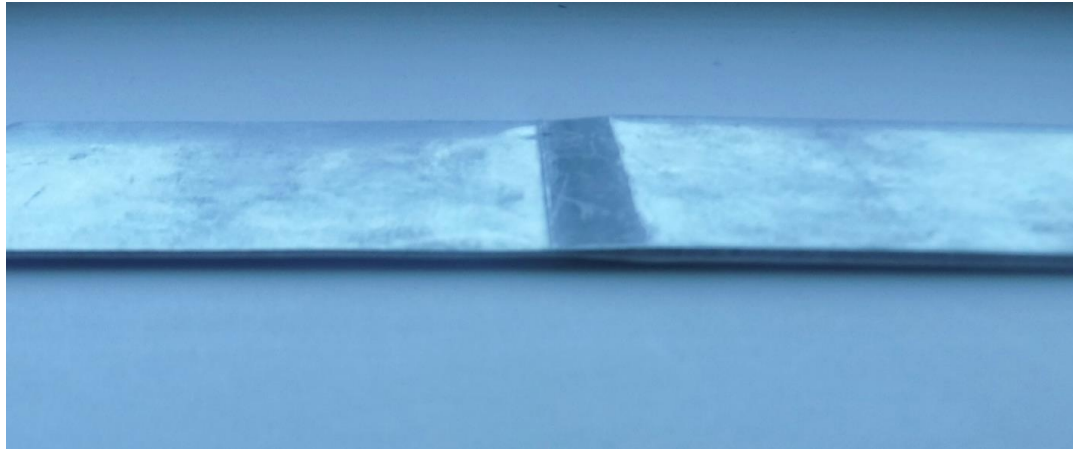


1-сторонний шов
35 мм



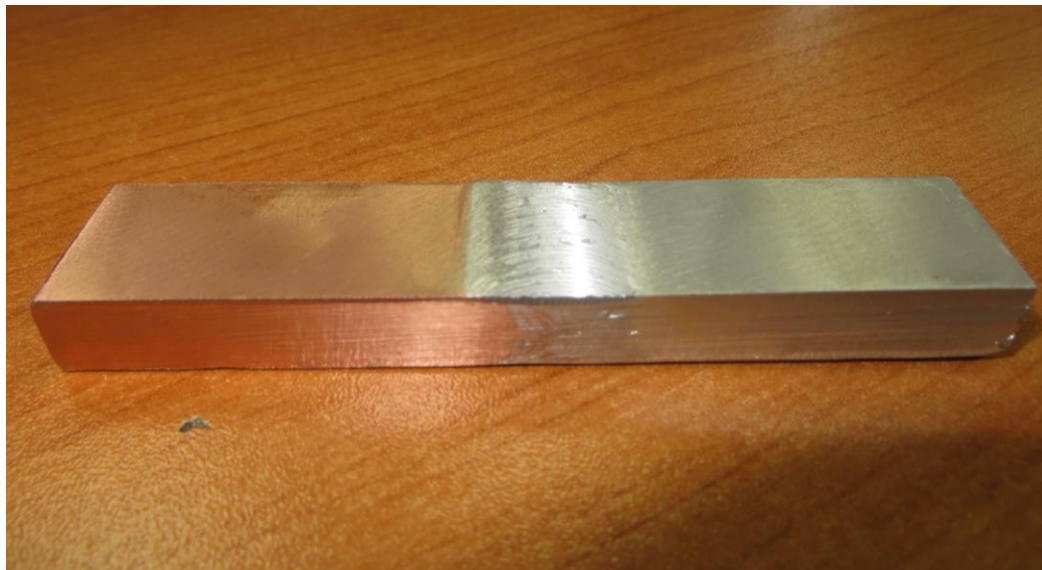
Инструмент Bobbin Tool
35 мм

СВАРКА РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ



Слева:
толщина 1 мм., сплав Д16Т

Справа:
толщина 2 мм., сплав АМг5



Биметаллическое соединение

Алюминий-медь

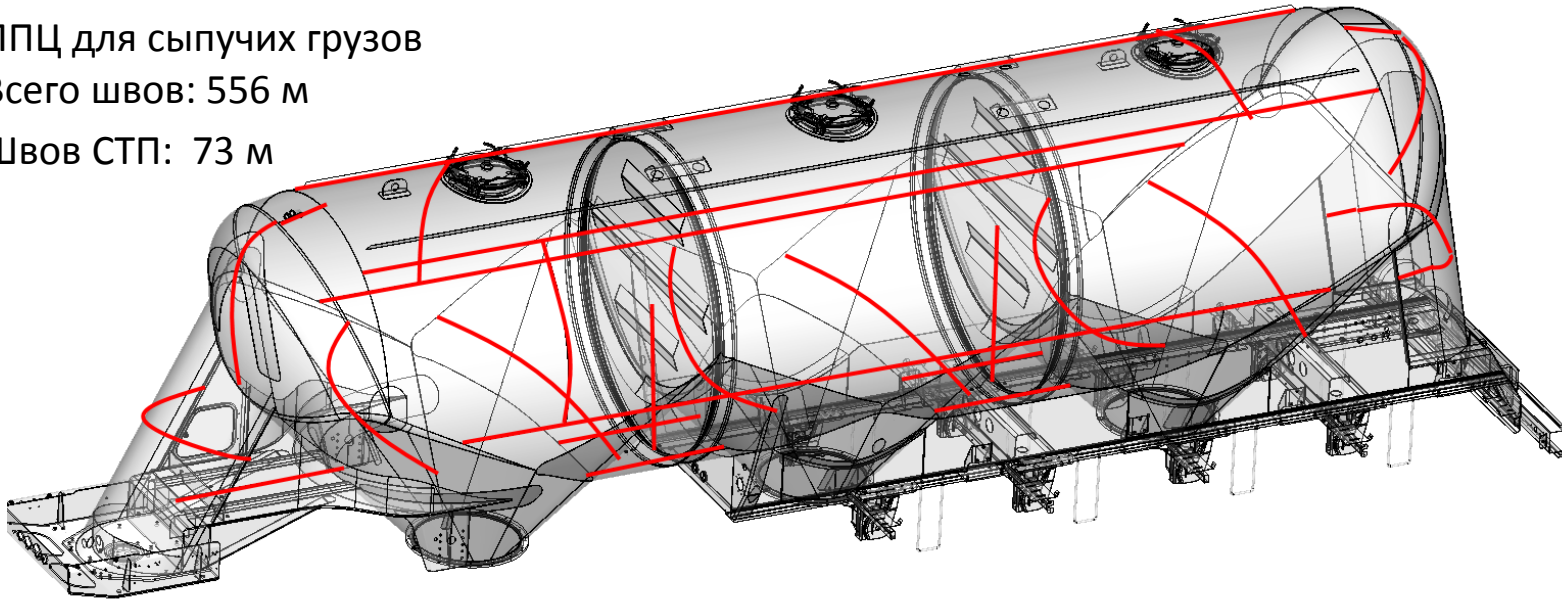
Применение СТП при изготовлении полуприцепов-цистерн



ППЦ для сыпучих грузов

Всего швов: 556 м

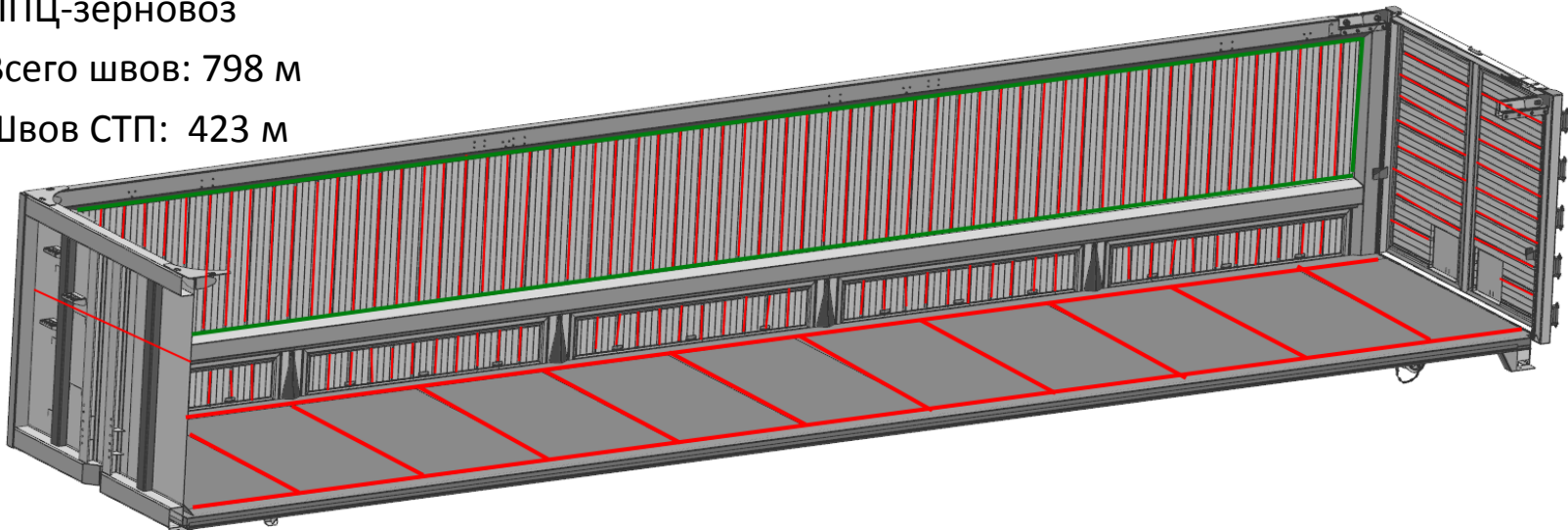
Швов СТП: 73 м



ППЦ-зерновоз

Всего швов: 798 м

Швов СТП: 423 м



ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕСИВЕРОВ ДЛЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА



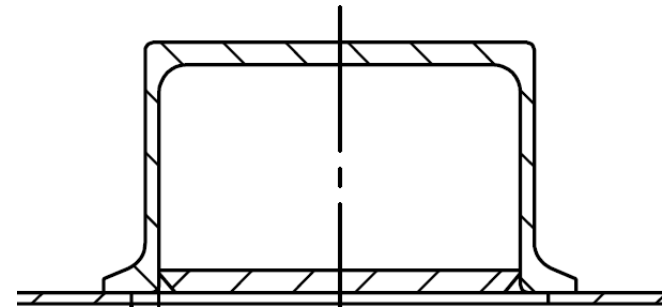
Материал: АМг5

Толщина: 3 мм

ВАГОНОСТРОЕНИЕ



По заказу ОАО «РУЗХИММАШ» изготовлены стены и крыша вагона-хоппера из алюминиевого сплава для перевозки сыпучих грузов.



ВАГОНОСТРОЕНИЕ



По заказу АО "ТихвинХимМаш" изготовлено более 50 цистерн из алюминия марки АД0 для концентрированной азотной кислоты.



Карта 9200 x 8300 x 28 мм



Днище толщиной 35 мм

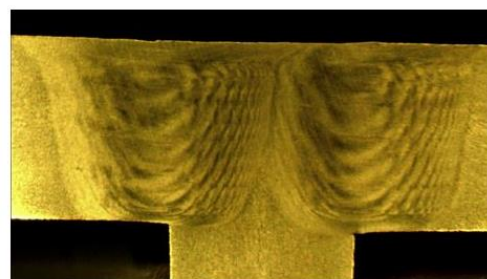
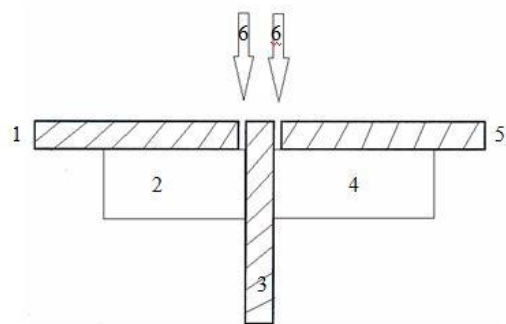


В Нижегородской области введены в эксплуатацию 2 пешеходных моста через федеральную трассу М-7 «Волга».



Длина каждой конструкции составляет 38 м, ширина – 6,5 м, а масса – 22 т, что в три раза легче стальных аналогов.





Макроструктура таврового сварного шва (1915Т, 10 мм)
увеличение ~ 4

Схема конструктивных элементов таврового сварного соедине
1, 3, 5 – свариваемые листы,
2, 4 – подложка без радиуса;
6 – инструмент СТП.

Элемент пролета, сплав 1915Т 10 мм

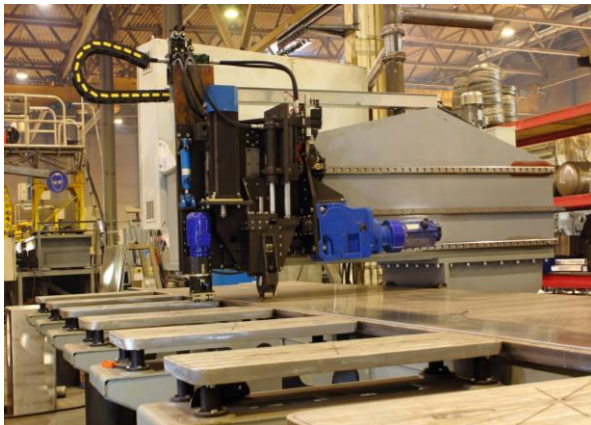


**Ортотропная плита из сплава 6082
16 мм**



Повышение прочности на 10...30% нагартованных и термически упрочняемых алюминиевых сплавов при сохранении пластичности.

ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель» разработало первые в России установки сварки трением с перемешиванием СТП-14 и СТП-4ПЛ для собственных нужд



СТП-14



СТП-4ПЛ



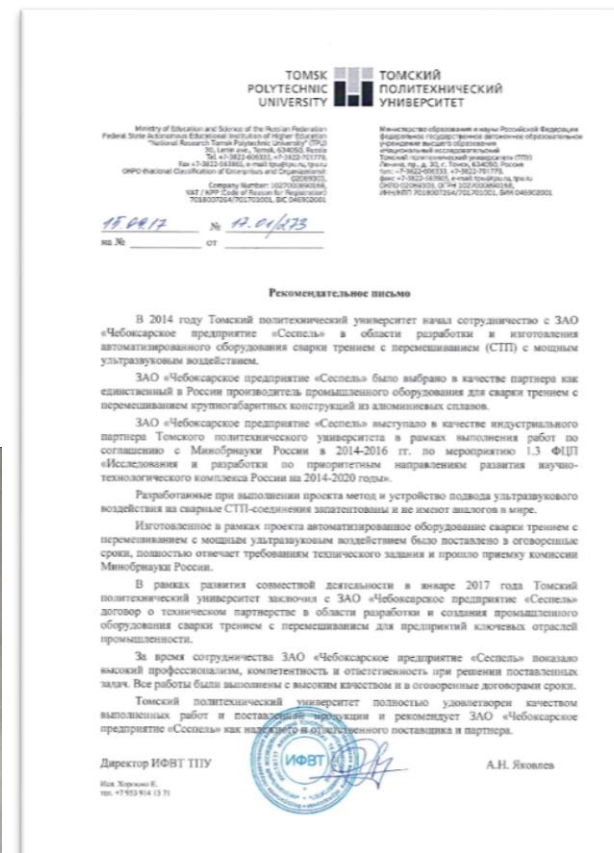
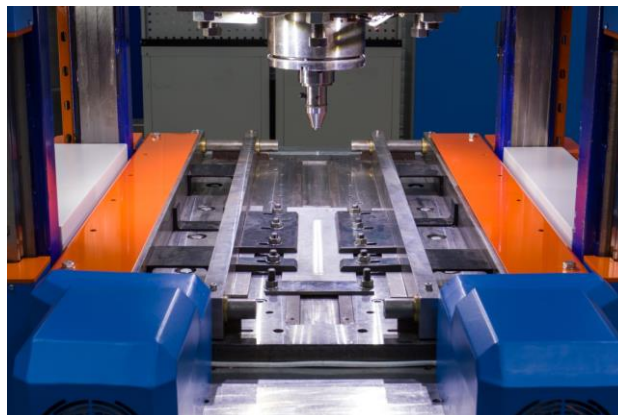
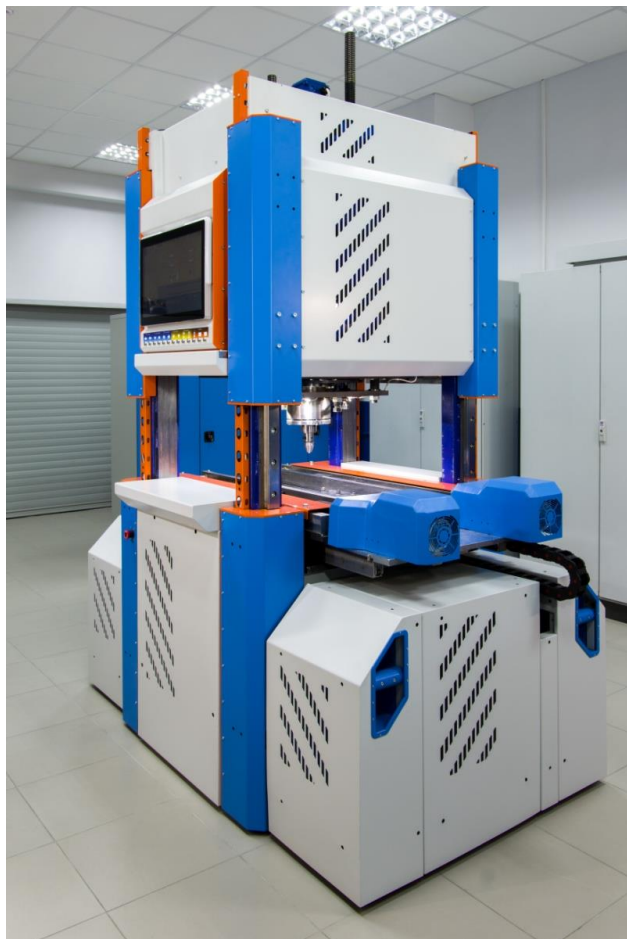
Набор инструментов СТП для АL сплавов различных марок и толщин

	СТП-14	СТП-4ПЛ
Свариваемая толщина, мм	40	50
Длина сварки, мм	14000	3890
Осевое усилие, кгс	3000	4000
Габаритный размеры установки, мм	6000x15000x3000	3300x2350x5400

УСТАНОВКА СТП УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ



Томский политехнический университет

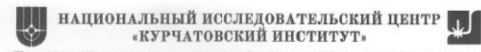


Ультразвуковой контроль сварки позволяет оператору визуально контролировать все параметры сварочного процесса на экране компьютера. Все параметры сварки также архивируются, сохраняются на диске компьютера и доступны для проведения дальнейшего анализа.

Мобильный комплекс «ГАБАРИТ- А» в габарите 40-футового контейнера



НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»
Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов
«ПРОМЕТЕЙ»
имени И. В. Горькина
Государственный научный центр

11.01.19 № 05-31/04
на от

Директору
ЗАО «Чебоксарское предприятие»
«Сеспель»
Бакшаеву В.А.

428032, Республика Чувашия, г.
Чебоксары, ул. Ленинградская, д. 36
Факс +7(8352) 22-47-33
zaosespel@yandex.ru

Уважаемый Владимир Александрович!

В 2016-2017гг. Вашим предприятием в рамках государственного контракта выполнялась составная часть опытно-конструкторской работы "Разработка и изготовление опытного автоматизированного комплекса для производства методом сварки трением с перемешиванием облегченных сварных крупногабаритных панелей из деформируемых алюминиевых сплавов, разработка рабочей конструкторской документации".

Несмотря на высокие технические требования к комплексу, изменения, вносимые заказчиком в техническое задание на этапах проектирования и создания комплекса, а также несмотря на неоднократное увеличение сроков поставки импортных комплектующих, работы ЗАО "Чебоксарское предприятие "Сеспель" выполнены в полном объеме и в установленные сроки в соответствии с техническим заданием, претензий к качеству выполненных работ заказчик не имеет.

Особую благодарность за оперативную и профессиональную работу по разработке комплекса и авторский надзор при его изготовлении заслуживает конструкторское бюро ЗАО "Чебоксарское предприятие "Сеспель" под руководством Никитина Ю.В.



НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»
191015, Россия, Санкт-Петербург, улица Шаварина, дом 49
Телефон (812) 874-37-96, Факс (812) 710-37-56, mail@rcim.ru, www.rcim-prometey.ru
ОКПО 87516256, ОГРН 1027843061376, ИНН 7815021340/ КПП 78450901

Длина сварки: 8200 мм
Осевое усилие: 4000 кгс
Свариваемая толщина до 15 мм (алюминиевые сплавы)

КОМПЛЕКС СТП ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАГОНОВ

Заказчик: АО «РУЗХИММАШ»

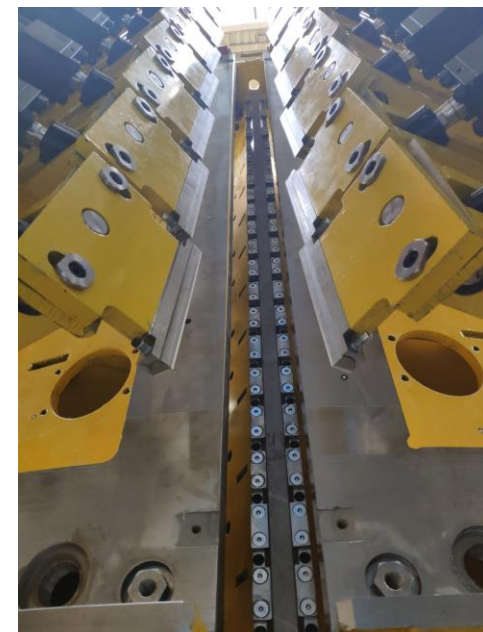
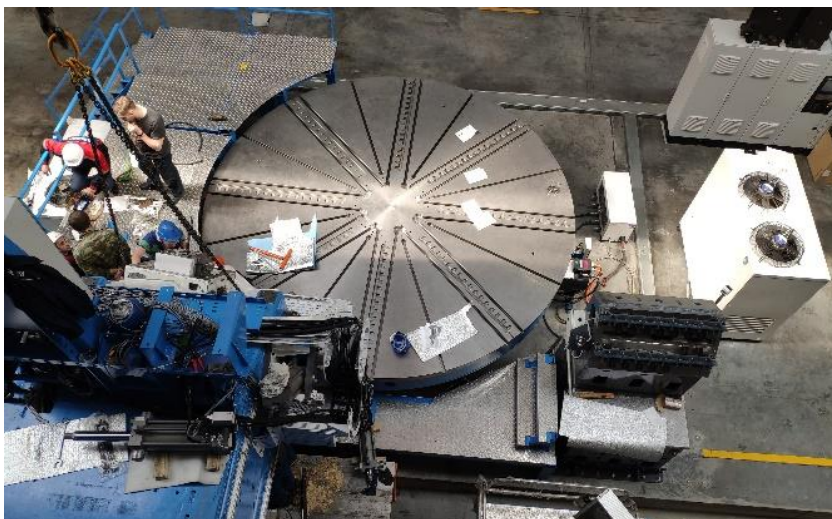


Два поста:

- Сварки профилей с листом внахлест;
- Сварки листов встык

Осевое усилие: 6000 кГс

Установка СТП для кольцевых и продольных швов обечаек для РКЦ «ПРОГРЕСС»



Спасибо за внимание!

*Контакты для
дополнительной информации:*

web: www.sespel.com

e-mail: zaosespel@yandex.ru