



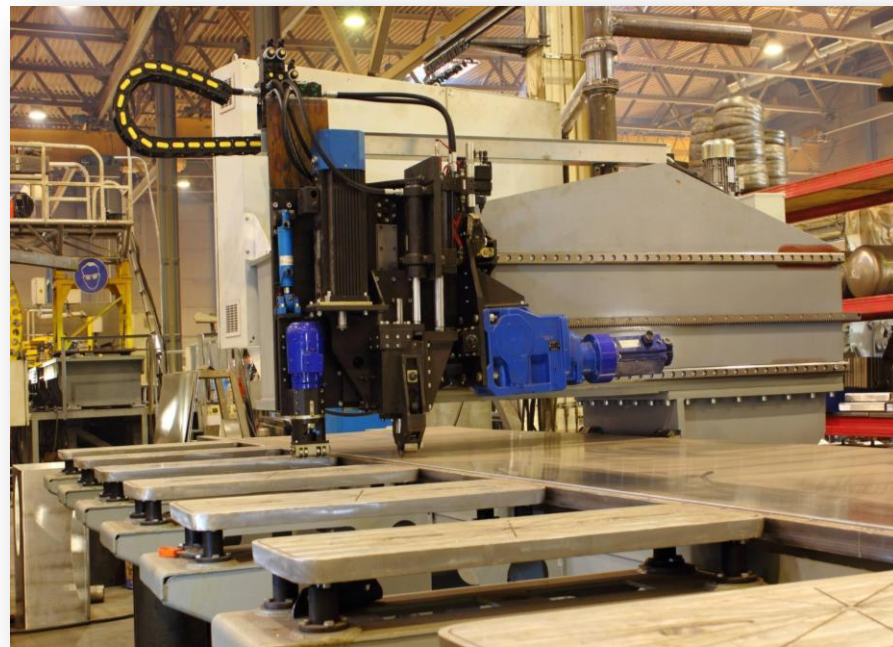
СВАРКА ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗГОТОВЛЕНИИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Докладчик: Бакшаев В.А.
г. Москва, 2017 г.

Уникальная технология сварки трением с перемешиванием

Преимущества сварки трением с перемешиванием перед аргонодуговой сваркой при производстве алюминиевых заготовок:

- производительность
- экономичность
- энергоемкость
- экологичность
- отсутствие остаточных деформаций
- лучшие механические свойства и т.д.



При производстве автомобильных полуприцепов, технологический процесс и, соответственно **трудоемкость изготовления во многом определяются максимальными размерами листового проката конструкционного материала.**

Также существенным фактором является **общая длина сварных швов в изделии.**

Разработана установка сварки трением с перемешиванием СТП-4ПЛ



Свариваемая толщина, мм	50
Длина сварки, мм	3890
Осевое усилие, кгс	4000
Габаритный размеры, ВхНхL, мм	3300x2350x5400

Многофункциональный и простой пользовательский интерфейс установки СТП-4ПЛ

The interface is divided into several functional areas:

- Top Left:** User information (aaa, Администратор, Выход), control mode (Режим управления Ручной), and a STOP button.
- Top Right:** Tabbed navigation for different machine components: Ось X, Ось Z, Шпиндель, ЧП гидростанции, УСО.
- Left Panel:** A table showing connection status for various components.
- Center:** Manual control panel for axis X with input fields for position and speed, and directional buttons.
- Bottom Center:** A coordinate grid with numerical labels (205-201, 105-101) and a vertical axis indicator.
- Bottom Right:** A data table with columns for Color, Name, Min, Max, Avg, and Temperature.
- Bottom Left:** System status indicators and a menu button.
- Bottom Right:** Time and date display (09:46:59, 06.08.2017).

Компонент	Статус
ЧП оси X	100,0%
ЧП шпинделя	100,0%
ЧП гидростанции	100,0%
Контроллер оси Z	100,0%
Контроллер УСО - uC1	100,0%
Контроллер УСО - uC2	100,0%
Контроллер УСО - uC3	100,0%
Контроллер УСО - uC4	100,0%
Контроллер УСО - uC5	100,0%
Контроллер УСО - uC11	100,0%
Контроллер УСО - uC13	100,0%
Период обновления - Сеть 1	62,5 мс
Период обновления - Сеть 2	0,0 мс
Период обновления - Сеть 3	0,0 мс

Фактическая позиция (мм)	-85,00
Заданная позиция (мм)	440,64
Фактическая скорость (мм/мин)	0,00
Заданная скорость (мм/мин)	2000,00

Цвет	Имя	Мин	Макс	Ср.	Температура
—	Ось Z: Фактическая позиция	167,7	167,7	167,71	167,71
—	Шпиндель: Текущий момент	0,0	0,0	0,00	0,00
—	Ось Z: Заданная позиция	167,7	167,7	167,72	167,72

Состояние стана: Включен
 Состояние кнопки 'СТОП': Выключен
 Отключение вращения шпинделя: Завершена

09:46:59
06.08.2017

Набор сварочных инструментов СТП для алюминиевых сплавов различных марок и толщин



Инструмент для сварки трением перемешиванием алюминиевых плит

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



	Толщина свариваемых плит, мм				
	25	25	32	35	35
Сила прижатия инструмента, кг	1600	-	1000	1500	1700
Частота вращения инструмента, об/мин	550	400	550	550	550
Скорость перемещения инструмента, 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

Результаты механических испытаний на статическое растяжение на разрывной машине Р-20

	Толщина свариваемых плит, мм				
	25	25	32	35	35
Способ сварки	1стор	Bobbin Tool	2стор	2стор	1стор
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 испытаний на статическое растяжение



Толщина металла 25 мм,
односторонняя сварка



Толщина металла 25 мм,
инструмент Bobbin Tool

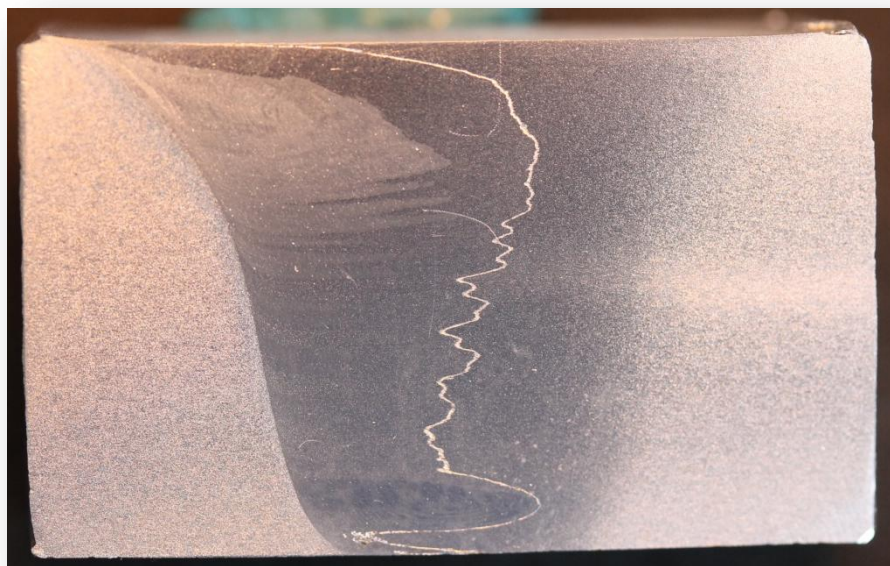


Толщина металла 32 мм,
двусторонняя сварка

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



Макроструктура сварного соединения (толщина металла 25 мм), увеличение ~2

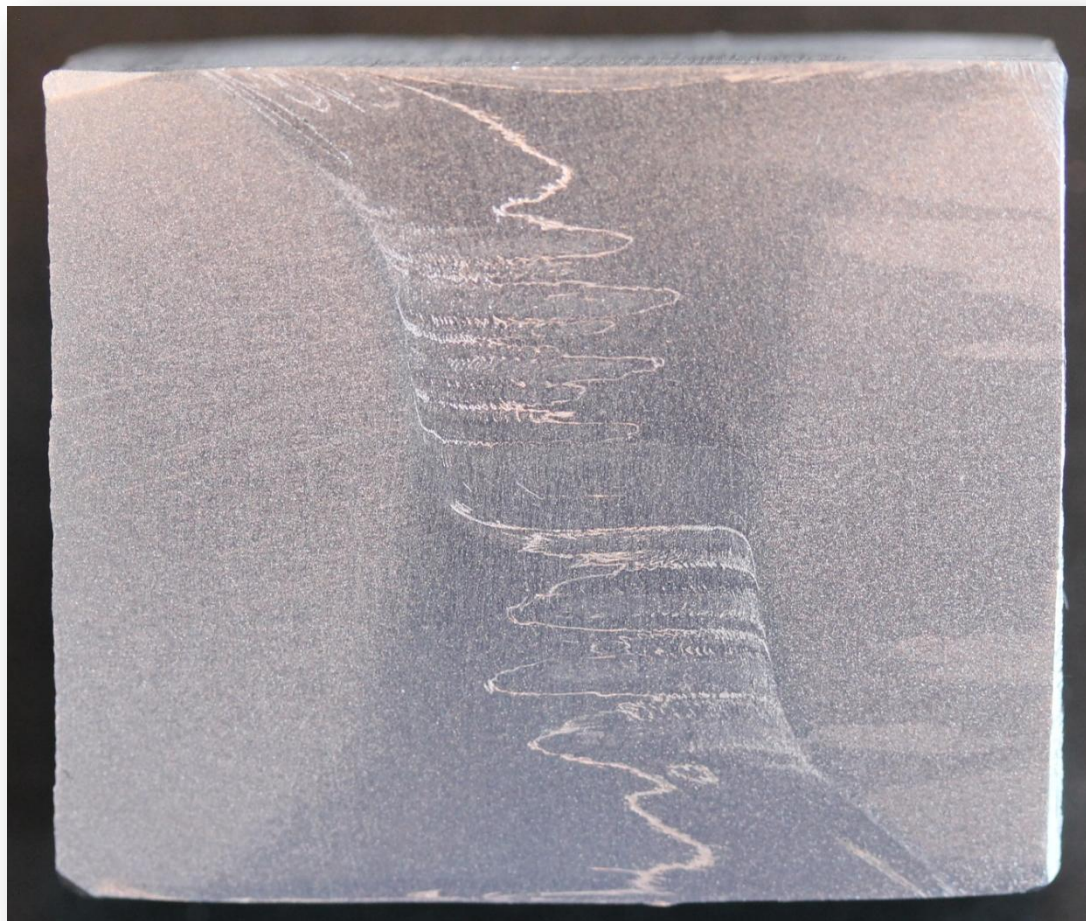


Односторонняя сварка



Инструмент Bobbin Tool

**Макроструктура сварного соединения
(толщина металла 32 мм), увеличение ~2**

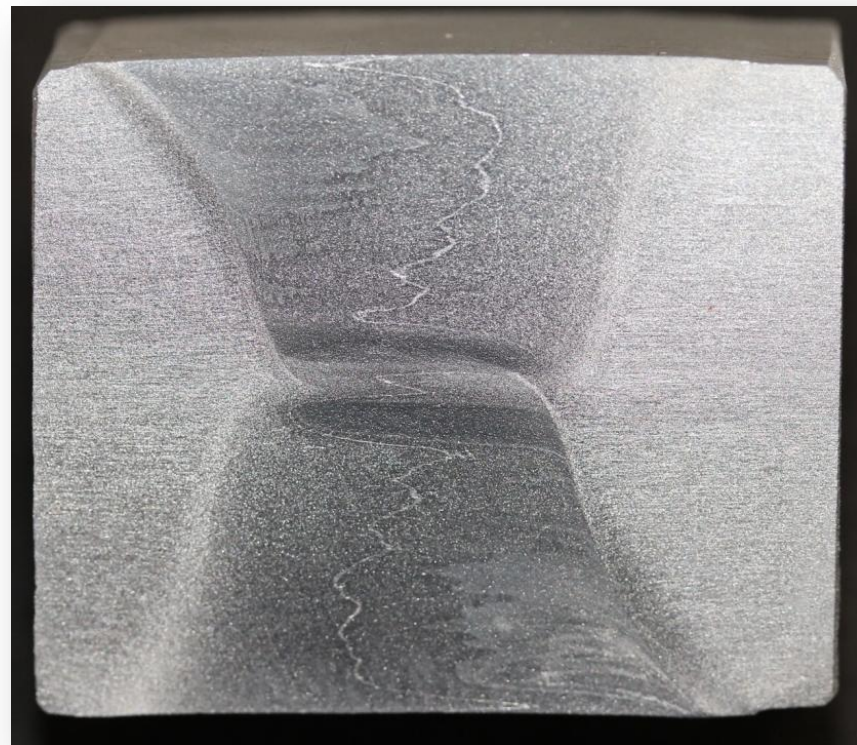


Двусторонняя сварка

Макроструктура сварного соединения (толщина металла 35 мм), увеличение ~2



Односторонняя сварка



Двусторонняя сварка

Применение сварки трением с перемешиванием для получения таврового соединения при изготовлении элементов пролетных строений решает проблему сварки алюминиевого сплава 1915Т толщиной 10 мм в местах примыкания угловых листов, выигрывает в производительности, в качестве изделия, в экономии электроэнергии и в отказе от использования дорогостоящей сварочной присадки

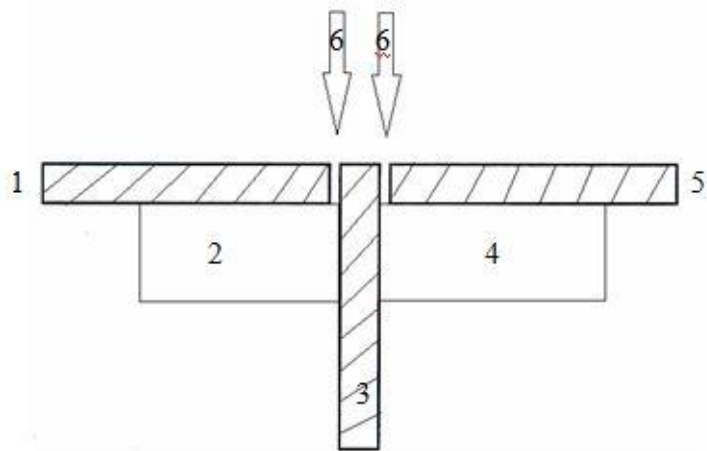
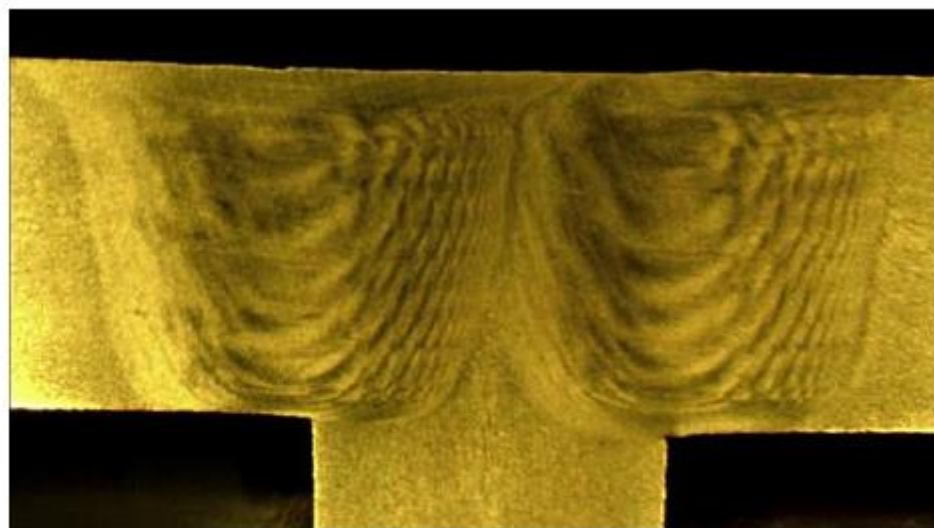


Схема конструктивных элементов таврового сварного соединения

- 1, 3, 5 – свариваемые листы,
- 2, 4 – подложка без радиуса;
- 6 – инструмент СТП.



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

Изготовлены алюминиевые арочные пролетные строения для строительства надземных пешеходных переходов



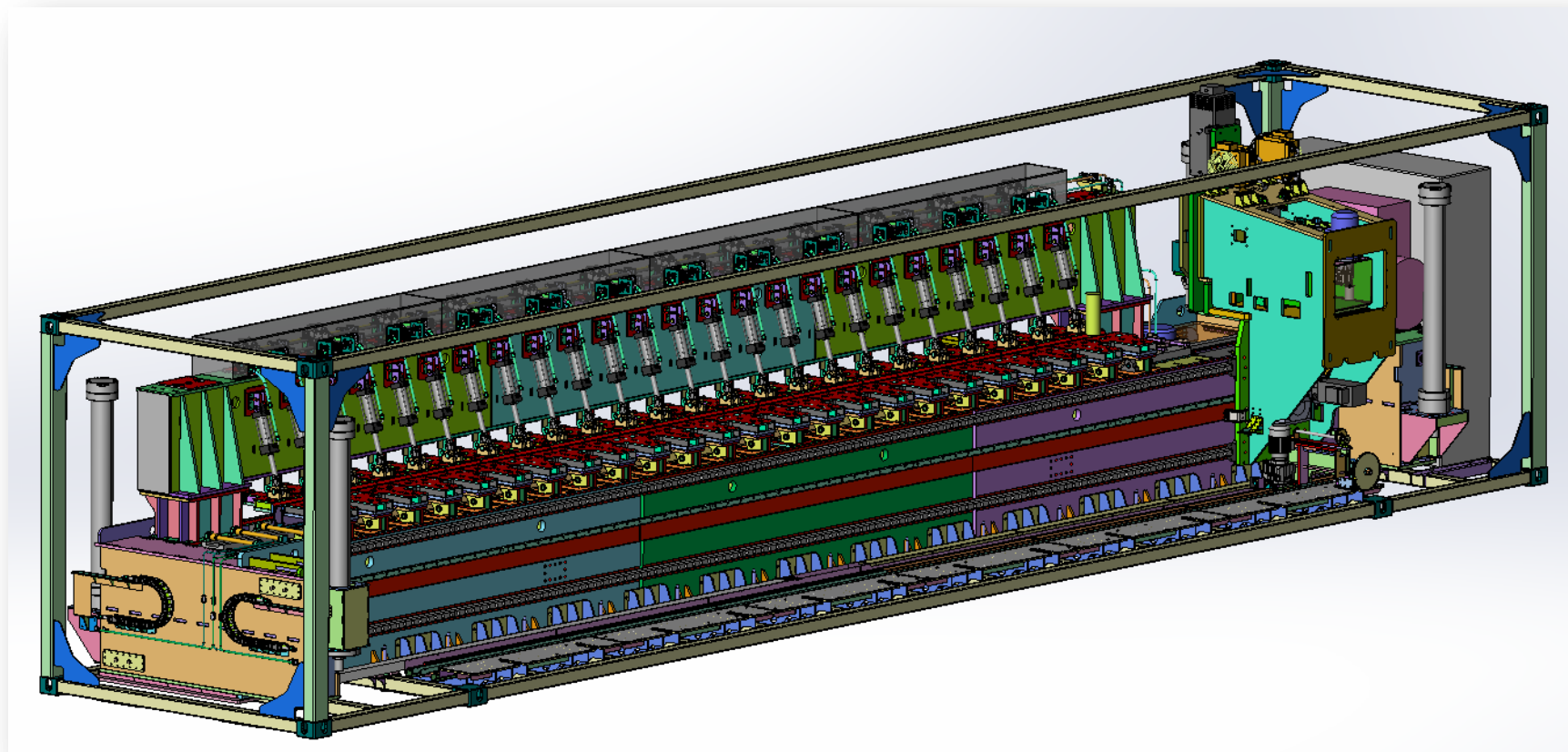
Первый надземный пешеходный переход установили в Афоново Нижегородской области





Ведется разработка уникального мобильного комплекса сварки трением с перемешиванием Габарит - А

Весь комплекс размещён в раме танк контейнера. Для перевозки комплекс монтируется на передвижную платформу с помощью собственных гидравлических опор. Это позволяет оперативно использовать его на любом предприятии, а также практически снимает ограничения к габаритам выпускаемых полуфабрикатов, связанные с транспортировкой по дорогам общего пользования.



Полуприцепы для сыпучих грузов из алюминиевого сплава



Полуприцепы для светлых нефтепродуктов из алюминиевого сплава



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

