



Производитель
сварочного
оборудования

АО НПФ «ИТС»

Санкт-Петербург

«Сварочное оборудование АО ЭМЗ
«фирма СЭЛМА»:
от реостата к цифровому
программно-аппаратному комплексу
Строитель МИГ»



Автор доклада:

Букато Владимир Казимирович

Заместитель технического директора АО НПФ «ИТС»

Руководитель направления сварочные источники



Производитель
сварочного
оборудования



Калининград



АО НПФ «ИТС»

Ул. Домостроительная,
дом 2, литера Б
Санкт-Петербург,
Российская Федерация,
194292

Тел. +7 (812) 321-61-61

Тел. +7 (812) 321-61-71

email: npfets@npfets.ru

web: npfets.ru



Производитель
сварочного
оборудования

Группа компаний «ИТС»

В 1946 году на базе одной из симферопольских мастерских был создан электромеханический завод «Сельэлектро».

Окончательно завод «СЭЛМА» был сформирован в 1985 году как самый современный советский завод по выпуску комплектации для 18 сварочных заводов МИНЭЛЕКТРОТЕХПРОМА СССР и выпуску лицензионного и специализированного сварочного оборудования.

В 1991 году завод прошел полную реконструкцию и вырос в одного из крупнейших производителей сварочного оборудования для всех видов сварки в СНГ.

АО «Электромашиностроительный завод «ФИРМА СЭЛМА» является частью группы компаний «ИТС».



77
лет

В мире
сварки

<https://zavodselma.ru>

Сварочное оборудование
от классики до современных
цифровых аппаратных комплексов



АО ЭМЗ «ФИРМА СЭЛМА»

г. Симферополь

nfofets.ru
АО НПФ «ИТС», Санкт-Петербург



Серия «Пионер»

Состав мультисистемы

- Модульная конструкция
- Широкий выбор конфигураций и дополнительного оборудования
- Полностью цифровой обмен данными источник-подающее
- Параметры сварочного цикла устанавливаются для каждого этапа сварочного цикла, с возможностью их отключения.
- Для организации разных сварочных режимов, имеется возможность запоминания 10 сварочных циклов (программ).
- Возможность переключения сварочных режимов с горелки.
- В механизме подачи введена возможность ограничения контролирующим технологом изменения сварочных параметров сварщиком – инженерный режим.
- Двигатель подачи проволоки имеет оптический таходатчик.
- Параметры сварочного цикла задаются с помощью энкодеров.
- Отсутствие эффекта «холодный старт».
- Возможность изготовления конфигураций комплекта по выбору заказчика.
- Режим «Пuls» (Для механизмов подачи ПДГО-516 и ПДГО-416).
- Отличная работа на малых токах за счет датчика Холла.
- Возможность выбора вида работ (ММА, ТИГ, САС-А) и управления с механизма подачи.

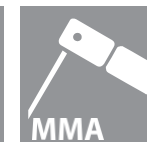
Оснащены: АО «Адмиралтейские верфи», АО «АСЗ», АО «Балтийский завод» и другие предприятия судостроения.
На производственных площадках России эксплуатируются в самых жестких условиях.

nfofets.ru
АО НПО «ИТС», Санкт-Петербург



Исключительная
машина для сварки
в углекислоте!

Серия «Пионер X16» Состав мультисистемы



+ ТИГ модуль X16 HF
Бесконтактный поджиг дуги



+ ПДГ-416
Малогабаритный подающий механизм



Источники для сварки под слоем флюса



Выпрямитель для дуговой сварки ПИОНЕР-А 1000



Технические характеристики:

Номинальное напряжение питающей сети, В	380, 3~50
Номинальный сварочный ток (ПН=100%), (режим 1 и 2), А	1000
Напряжение холостого хода, В, не более	90
Масса, кг	105
Габаритные размеры, мм	765x355x910

Выпрямитель для дуговой сварки ПИОНЕР-А 1200



Технические характеристики:

Номинальное напряжение питающей сети, В	380, 3~50
Номинальный сварочный ток (ПН=100%), (режим 1 и 2), А	1200
Напряжение холостого хода, В, не более	90
Масса, кг	120
Габаритные размеры, мм	765x355x910

Выпрямитель для дуговой сварки Пионер-А 1200 56В 4 ВАН



Технические характеристики:

Номинальное напряжение питающей сети, В	380, 3~50
Номинальный сварочный ток (ПН=100%), А	600/1200/1200/600/1200
Напряжение холостого хода, В, не более	110
Масса, кг	120
Габаритные размеры, мм	765x355x910

Линейки «Строитель» и «Лидер» Малогабаритные сварочные инверторы



Линейка «ЛИДЕР»

МАКСИМАЛЬНАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ
В РАБОТЕ!

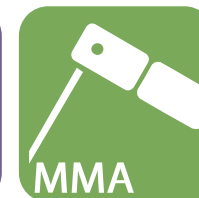
Отключение Х.Х.

Горячий старт

Форсаж дуги

Lift Arc TIG

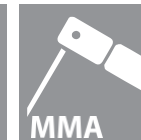
Pulse MMA



Линейка «СТРОИТЕЛЬ»



«Строитель МИГ-4000»



Чистая зона

Грязная зона

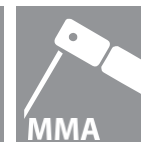
Исключительная
машина для сварки
в смеси
и углекислоте!

- Минимальные по сравнению с другими сварочными установками вес и габаритные размеры, монтажное назначение.
- Продуманный конструктив и проверенную временем силовую часть (защищено патентом РФ № RU236658C1).
- Антивандальный стальной корпус, внутреннее пространство выпрямителя имеет двухуровневое разделение на "чистую" (IP 34) и "грязную" (IP 23) зоны с туннельным автоматическим принудительным охлаждением, что обеспечивает работоспособность источника в условиях сильной запыленности.
- Наличие специализированных синергетических алгоритмов полуавтоматической сварки, в том числе импульсно-дуговых.
- Возможность корректировки режима сварки в зависимости от выбранных сварочных материалов, а также учет параметров сварочных кабелей.
- Возможность работы с механизмами подачи проволоки различного класса и назначения – от простейших аналоговых, до механизмов с цифровым управлением позволяющих осуществлять полную реализацию всех функций выпрямителя.



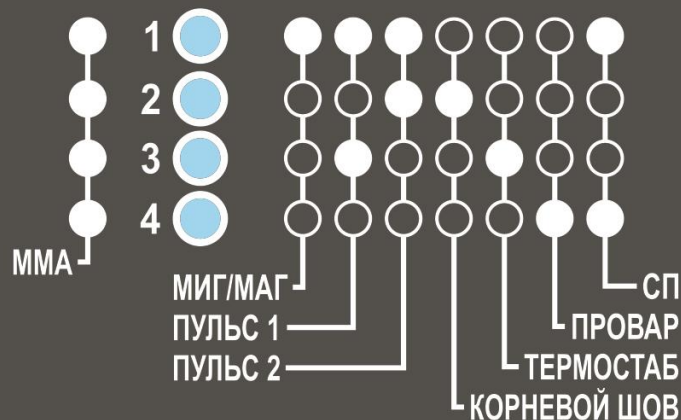
«Строитель МИГ-4000»

Ключевые синергетические алгоритмы



Отечественные сварочные технологии, заложенные в источник питания:

- Технология сварки порошковыми проволоками при снижении погонной энергии в импульсно-дуговом режиме, что позволяет снизить термические деформации и повысить механические свойства сварных соединений.
- Технология получения швов с минимальным катетом для сварки тонколистового металла в импульсно-дуговом режиме.
- Технология глубокого провара до 6 мм и «выварки» карманов в сварном шве.
- Отечественная технология сварки корневого слоя шва вместо метода STT США.
- Возможность сварки ненормативных по зазору (более 4 мм) и разнотолщинных соединений.
- Возможность использования традиционных технологий сварки.



МИГ/МАГ - Стандартная полуавтоматическая сварка всеми типами проволок, включая самозащитные, во всех типах защитных газов.

ПУЛЬС 1 – Струйный импульсный режим на больших токах.

ПУЛЬС 2 – Струйный импульсный режим на малых токах.

КОРНЕВОЙ ШОВ - технология безкапельного переноса металла.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ – технология сварки с анализом контура.

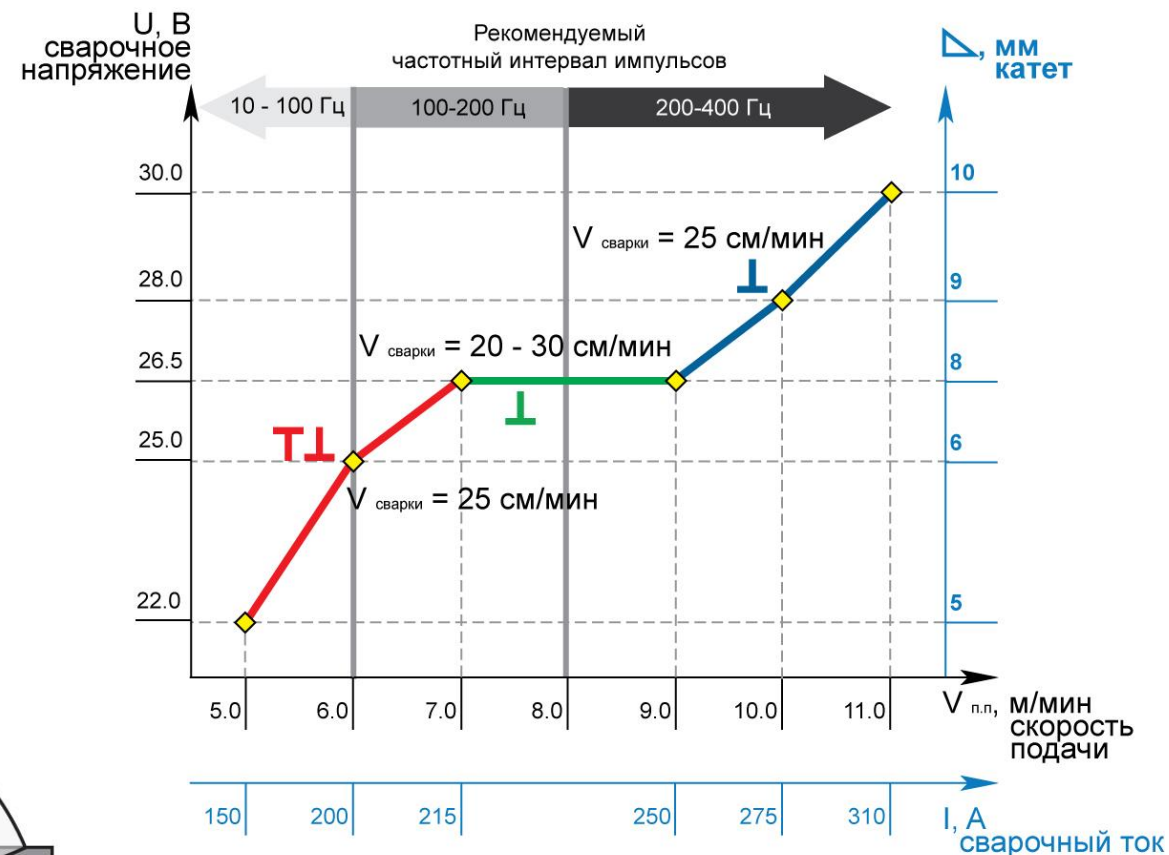
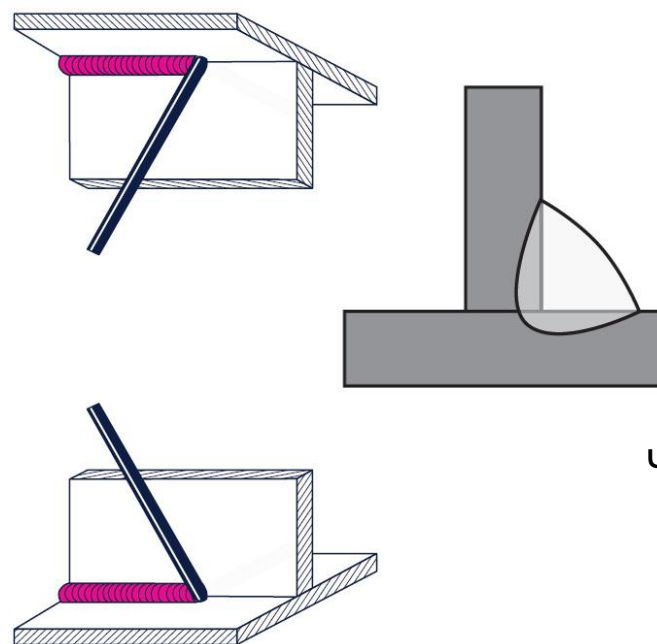
ПРОВАР - струйный режим с управляемой шириной дуги.

ММА/ММА Pulse - сварка штучными электродами.

«Строитель МИГ-4000» АЛГОРИТМ «ПУЛЬС 1»

Полуавтоматическая сварка в струйном импульсном режиме сплошными и порошковыми проволоками до 12 м/мин в углекислоте и в смеси с управляемой частотой тока дуги.

Сварка в нижнем и потолочном пространственных положениях угловых и тавровых соединений без разделки кромок и без или с минимальными поперечными колебаниями электрода. Катет сварного соединения в нижнем пространственном положении от 5 до 11 мм, в потолочном - от 5 до 7 мм.



Параметры сварки определяются исходя из ширины катета

Частота импульсов 10 – 400 Гц (свыше 200 Гц при скорости подачи присадочной проволоки свыше 10 м/мин)

Изменение частоты импульсов влияет на выпуклость/вогнутость сварочного валика.

«Строитель МИГ-4000» АЛГОРИТМ «ПУЛЬС 1»

Снижение погонной энергии при импульсно – дуговой сварке в смеси газов (углекислом газе) порошковой проволокой в режиме ПУЛЬС 1

Параметр	Импульсно-дуговой режим	Дуговой режим
Скорость подачи проволоки, м/мин	9	9
Частота дугового разряда, Гц	400	0
Напряжение на дуге, В	20-22	24
Ток дуги, А	210-220	240
Скорость сварки, мм/с	3,3	3,3
Фазный ток, А	16	20
Погонная энергия, Кдж/мм	1,27-1,46	1,74

* Приведен сравнительный анализ режимов при одинаковой скорости подачи присадочной проволоки.

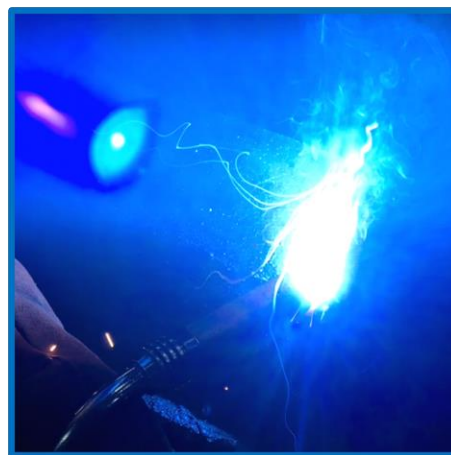
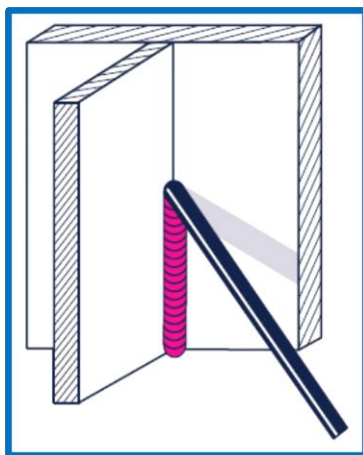
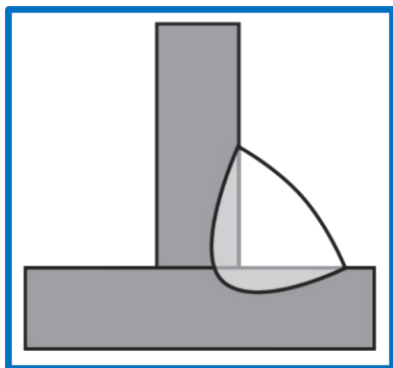
При переходе на импульсно-дуговой режим сварки ПУЛЬС 1 за счет наличия двух составляющих тока дуги – базовой (постоянный ток) и импульсной, погонная энергия при сварке снижается на 20-30%, что приводит к уменьшению коробления и поводов металлоконструкций, а также к повышению механических свойств металла шва из за снижения выгорания легирующих элементов.

Особое преимущество – снижение разбрызгивания при сварке порошковыми проволоками в углекислом газе, в том числе в потолочном положении.

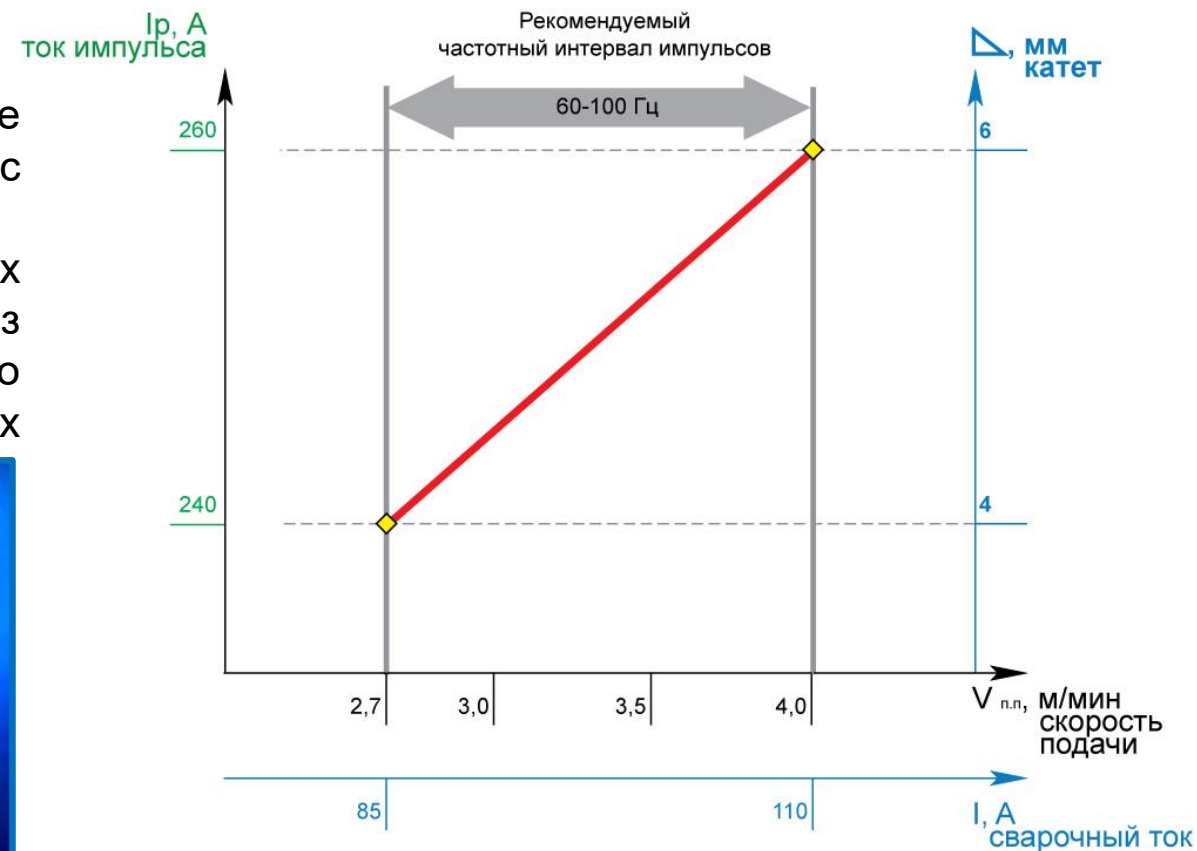
«Строитель МИГ-4000» АЛГОРИТМ «ПУЛЬС 2»

Полуавтоматическая сварка в струйном режиме на малой подаче проволоки (от 3 м/мин) сплошного сечения в смеси защитных газов с управляемой частотой пульсирующей дуги.

Сварка в вертикальном пространственном положении снизу-вверх угловых и тавровых соединений без разделки кромок и без осуществления поперечных колебаний электрода. Катет сварного соединения от 4 до 6 мм. Также возможна сварка изделий малых толщин (от 1,5 мм).



Суть процесса состоит в искусственном обеспечении условий струйного переноса при малых скоростях подачи проволоки, отвечающей току дуги на уровне 100А. Длительность импульсов напряжения 6-8 мс, частота импульсов 60-100 Гц, среднее напряжение на дуге 22-28В



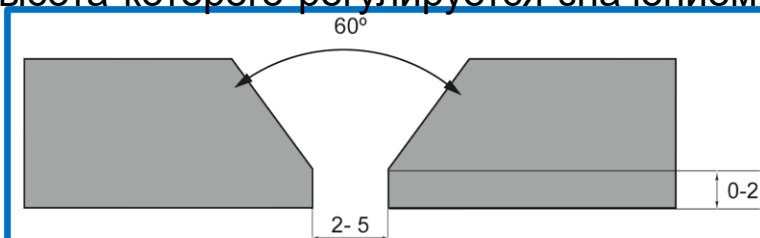
Данная диаграмма разработана для проволоки СВ082ГС Ø1,2 мм, газ - смесь М21, расход 15-20 л/мин, скорость сварки 0,2 м/мин, углом вперед.

«Строитель МИГ-4000»

АЛГОРИТМ «КОРНЕВОЙ ШОВ»

Полуавтоматическая сварка корня в зазор от 2 до 5 мм в режиме коротких замыканий с притуплением в разделке до 2 мм и без притупления в направлении сверху-вниз с отдельной регулировкой фазы горения дуги и фазы коротких замыканий (не менее 50 % длительности цикла) в смеси и в углекислом газе.

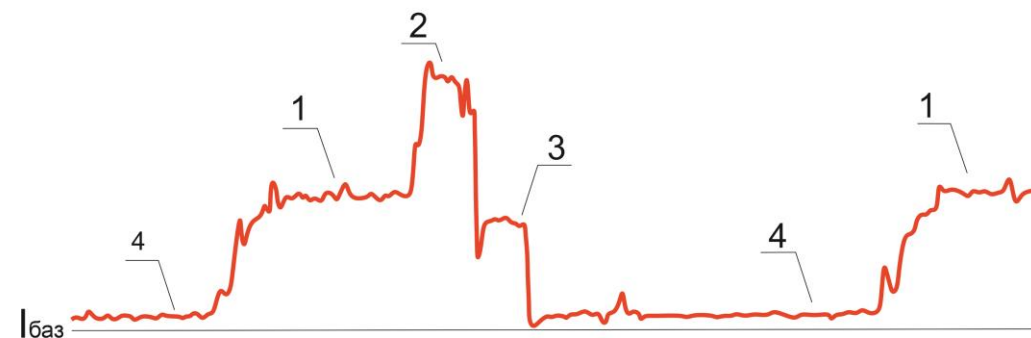
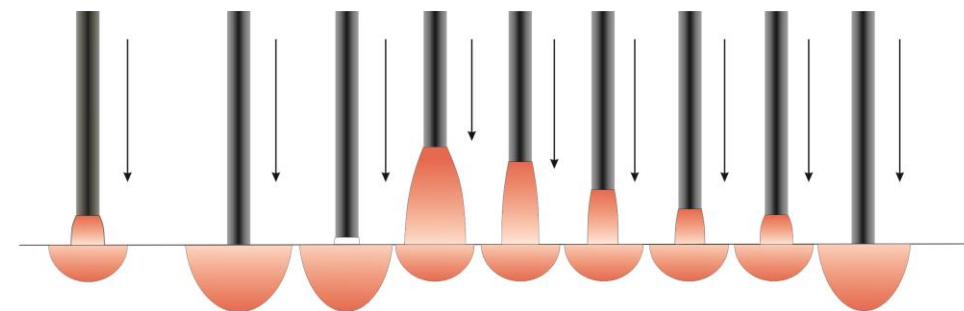
При этом формируется обратный валик в условиях свободного формирования, высота которого регулируется значением тока КЗ (от 250 до 350 А).



Суть процесса состоит в периодическом повторении основных стадий:

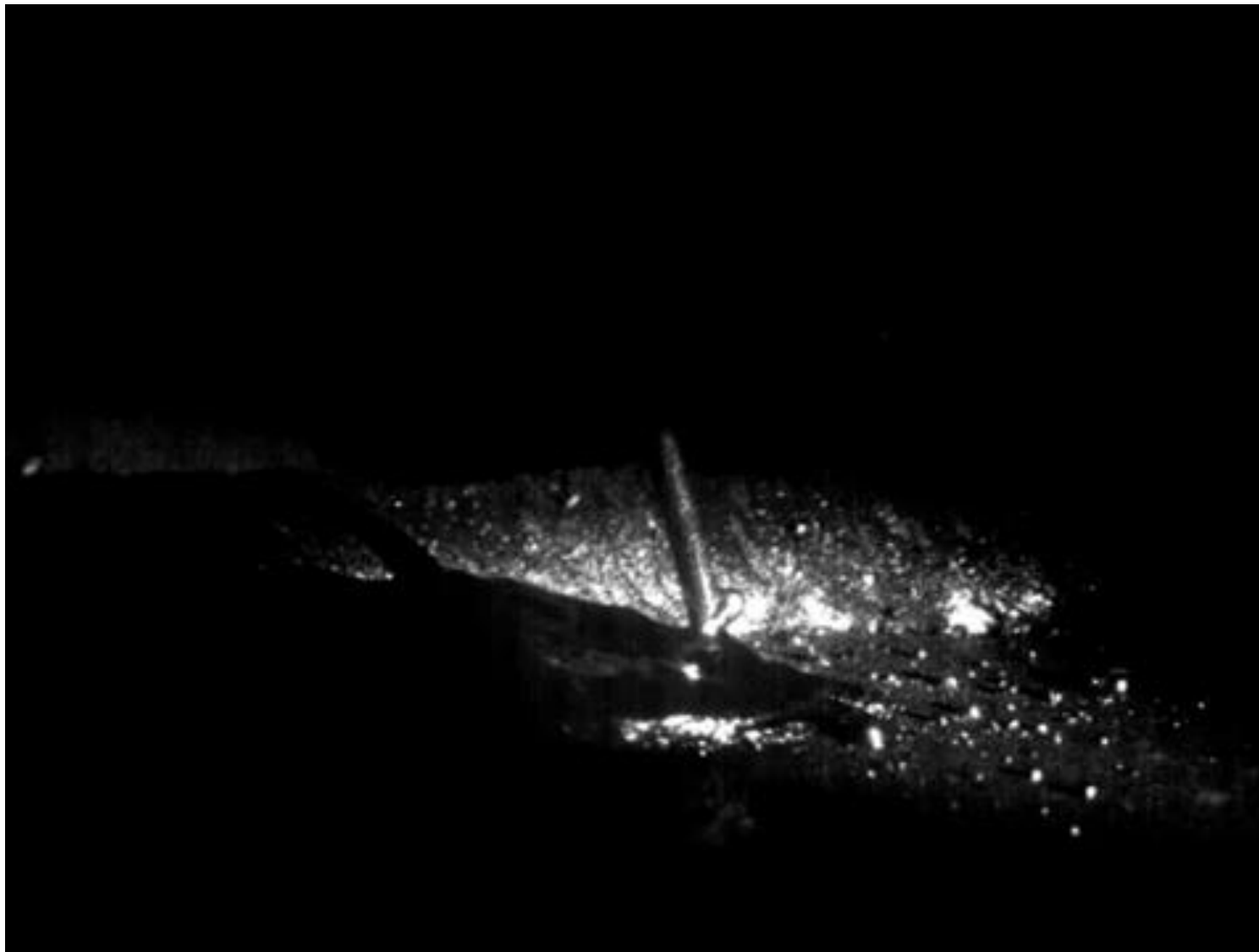
1. Наведение сварочной ванны в режиме обыкновенной полуавтоматической сварки.
2. Погружении электродной проволоки в сварочную ванну и плавлении её под действием первого сильноточного импульса тока. Перетекание металла в ванну.
3. Разрыв перемычки между электродом и ванной под действием дополнительного сильноточного импульса тока.
4. Расплавление избытка сварочной проволоки под действием сильноточного импульса тока при горении дуги.
5. Переход процесса в первое состояние – свободное горение дуги.

Дальнейшее развитие метода ВКЗ и американского метода STT.



- 1 - стабилизированный ток первого сильноточного импульса КЗ (при погружении торца электрода в ванну);
 2 - ток дополнительного сильноточного импульса КЗ для принудительного отрыва электрода;
 3 - ток сильноточного импульса горения дуги;
 4 - базовый ток горения дуги.

«Строитель МИГ-4000» АЛГОРИТМ «КОРНЕВОЙ ШОВ»



«Строитель МИГ-4000»

АЛГОРИТМ «ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ»

Полуавтоматическая «холодная» сварка с короткими замыканиями дугового промежутка ненормативных сварных соединений с переменным или увеличенным зазором более 4 мм, в том числе из металла толщиной более 2 мм проволоками сплошного сечения и металлпорошковыми проволоками в углекислоте и в смеси газов.



При сварке малых толщин (от 2 мм) зазоры между свариваемыми листами могут меняться от 0 до 10 мм. Процесс позволяет провести сварку таких ненормативных соединений за счет автоматического регулирования температуры сварочной ванны в импульсно-дуговом режиме и недопускания вытекания сварочной ванны.

Сущность алгоритма состоит в том, что при каждой стадии КЗ происходит определение температуры поверхности сварочной ванны и в зависимости от полученных значений корректируется мощность сварочной дуги.

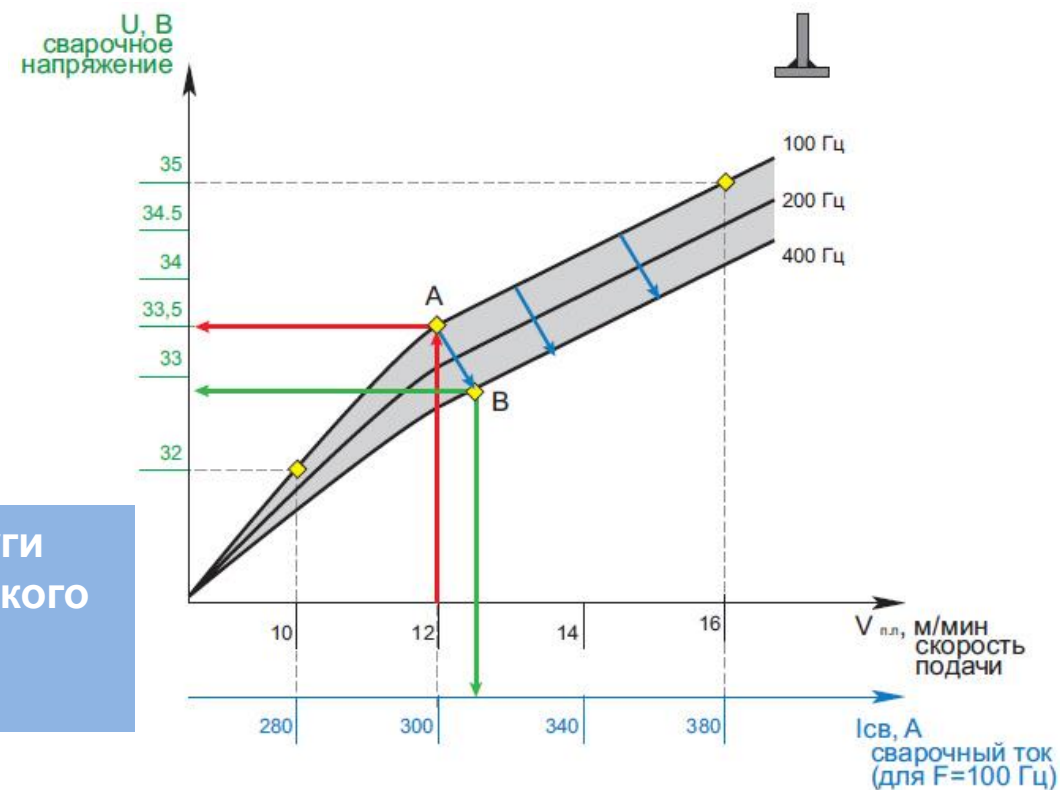
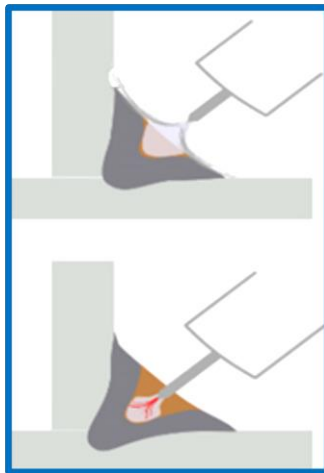


«Строитель МИГ-4000» АЛГОРИТМ «ПРОВАР»

Полуавтоматическая импульсная сварка в струйном режиме при высоких скоростях подачи проволоки (от 10 м/мин) во всех пространственных положениях проволоками сплошного сечения и порошковыми проволоками в углекислоте и в смеси с управляемой частотой до 400 Гц.

Позволяет выполнить полный провар таврового соединения толщиной до 6 мм, снизить ширину шва и увеличить глубину провара стыкового соединения, уменьшить погонную энергию.

Суть процесса состоит в искусственном уменьшении длины дуги при струйном переносе электродного металла за счет периодического отключения тока дуги, регулирования диаметра пятна дуги и силового воздействия дуги на сварочную ванну



Точке А на диаграмме через линию 100 Гц соответствует скорость подачи 12 м/мин при напряжении 33,5 В. При подстройке частотой - повышение частоты приводит к снижению напряжения сварки и увеличению тока сварки (точка В).

При сварке в CO_2 ширина дуги уже, чем в смеси газов поэтому алгоритм «Провар» в CO_2 может применяться для более узких разделок по отношению к применению смеси газов.

Длина вылета при сварке может достигать 35 мм.

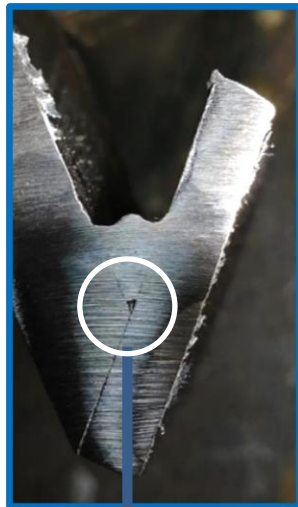
«Строитель МИГ-4000»

АЛГОРИТМ «ПРОВАР СП»

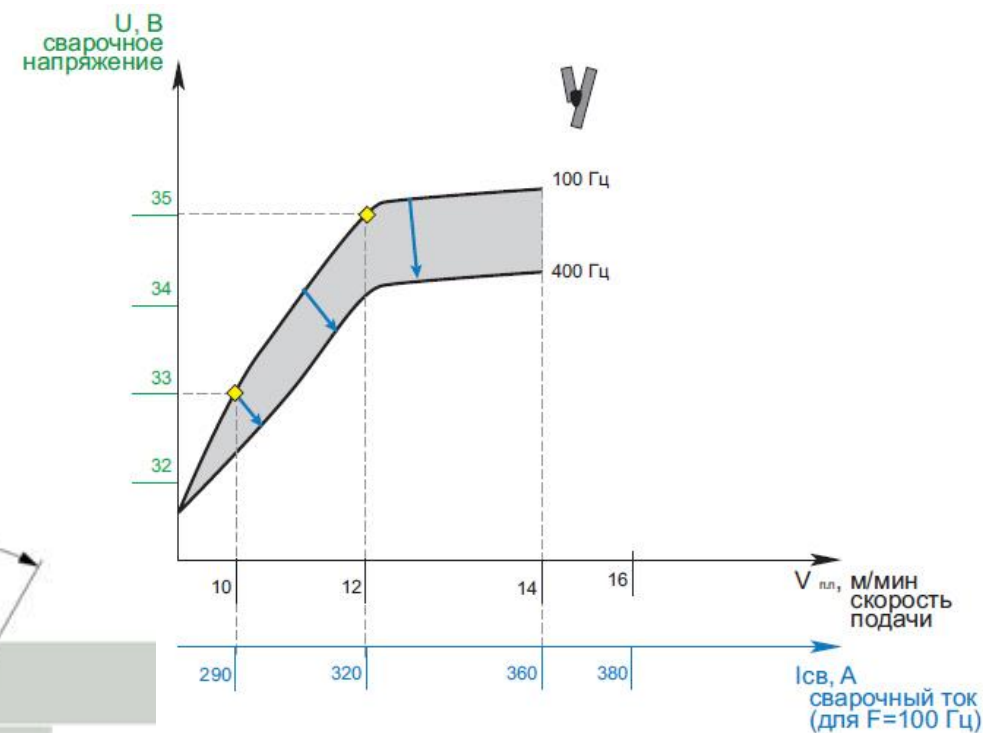
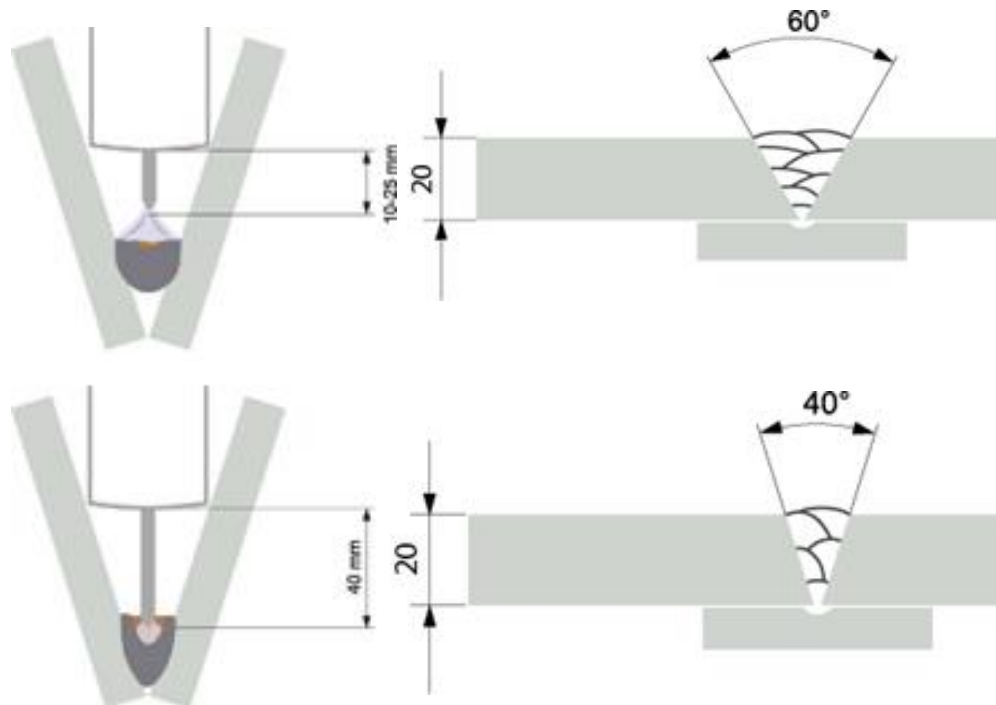
Функция сварки в глубокую узкую разделку с возможностью провара корневого слоя шва, что трудно достижимо при сварке на стандартных режимах из-за перекидывания дуги на стенки разделки, а не в основание. Полуавтоматическая импульсная сварка в струйном режиме при высоких скоростях подачи (от 10 м/мин) во всех пространственных положениях проволоками сплошного сечения и металлпорошковыми проволоками в углекислоте и в смеси с управляемой частотой до 400 Гц.



Полное сплавление
вершины
треугольника



Дефект в корне
при традиционной
технологии



Алгоритм «ПРОВАР СП» обеспечивает сплавление вершины треугольника в узкой разделке. Стабильное горение дуги при вылете проволоки до 40 мм обеспечивает возможность сварки в разделку с меньшим углом раскрытия.

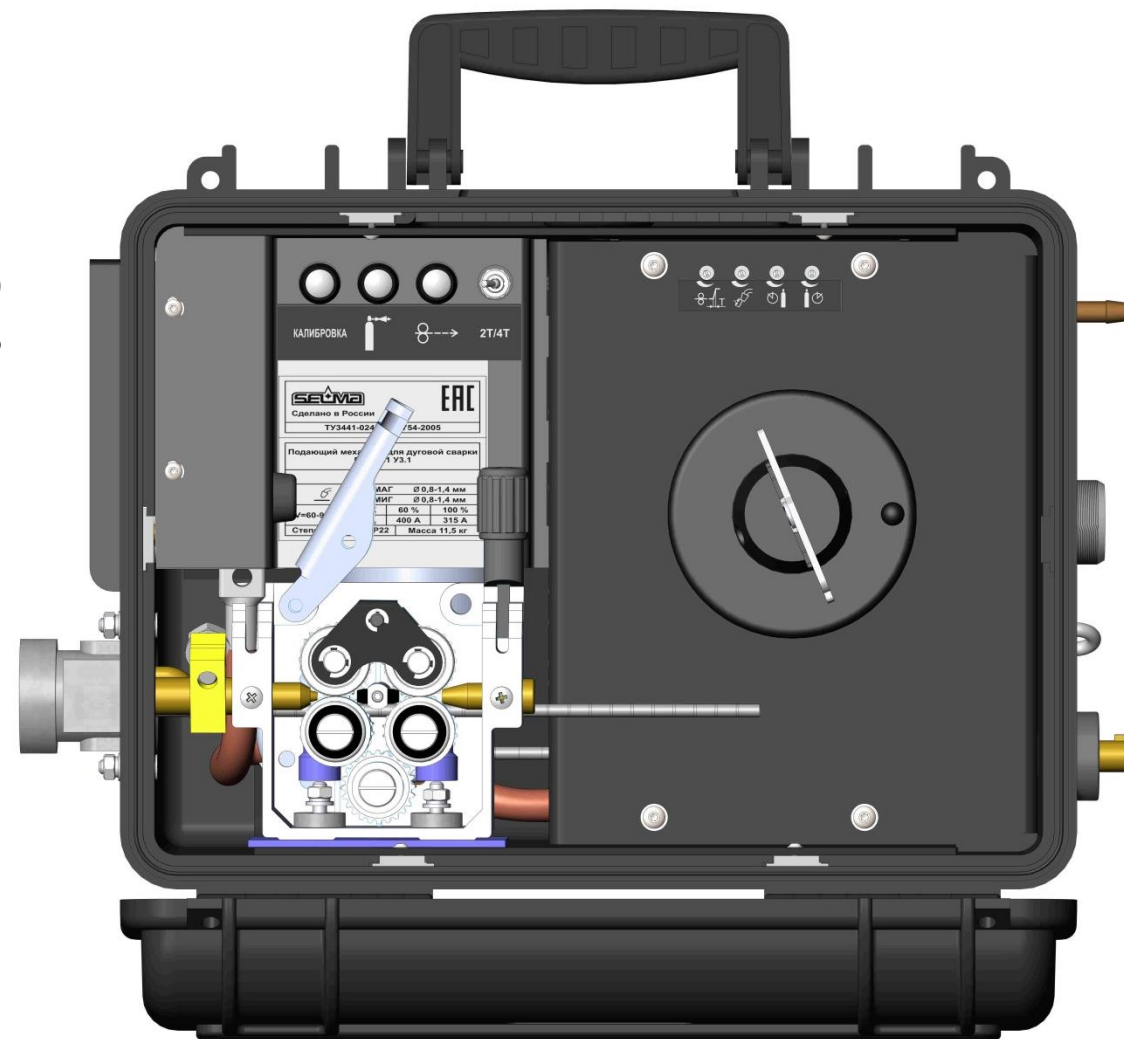
«Строитель МИГ-4000» ПОДАЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ



Легкие и компактные подающие механизмы для сварки в тяжелых условиях. Оснащены цифровой (X15) и аналоговой (X10) линиями связи, что позволяет работать на значительном удалении от сварочного выпрямителя, а также осуществлять предустановку и индикацию скорости подачи присадочной проволоки и напряжения дуги. Имеются функции продувки газа, протяжки проволоки, регулировка времени предварительной продувки газа и продувки газа после сварки, регулировка времени нарастания скорости подачи сварочной проволоки от минимального до установленного значения ("Мягкий старт"), регулировку времени задержки отключения сварочного выпрямителя по окончании сварки («Вылет проволоки»).

Вес/кг: 11 / 16

Габаритные размеры/мм: 475X215x340 / 580x235x445



Возможны исполнения для кассет диаметром 200 или 300 мм.

«Строитель МИГ-4000» ПОДАЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ



- Цифровая связь между выпрямителем и подающим механизмом.
- Двигатель подачи проволоки с оптическим таходатчиком.
- Графический дисплей, меню на русском языке.
- Полное управление всеми функциями сварочного оборудования осуществляется с панели управления подающего механизма. Наличие синергетического управления сварочными процессами.
- 100 пользовательских ячеек памяти с возможностью настройки индивидуальных параметров сварочного цикла для каждой. Возможность быстрого вызова до 5 предустановок из памяти непосредственно в процессе сварки.
- Поддержка дистанционного управления сварочным источником с горелки.
- Запоминание до 20 последних сварочных заданий с отображением всех основных параметров, а также даты и продолжительности сварки.
- Наличие возможности ограничения контролирующим технологом изменения сварочных параметров сварщиком.

Масса ПДГ-416/ кг: 9,5 (без защитных дуг)

Масса ПДГО-516, 616/кг: 17

Габариты ПДГ-416/мм: 560x215x355

Габариты ПДГО-516, 616/мм: 780x325x485

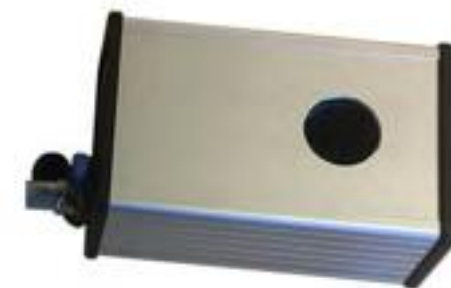
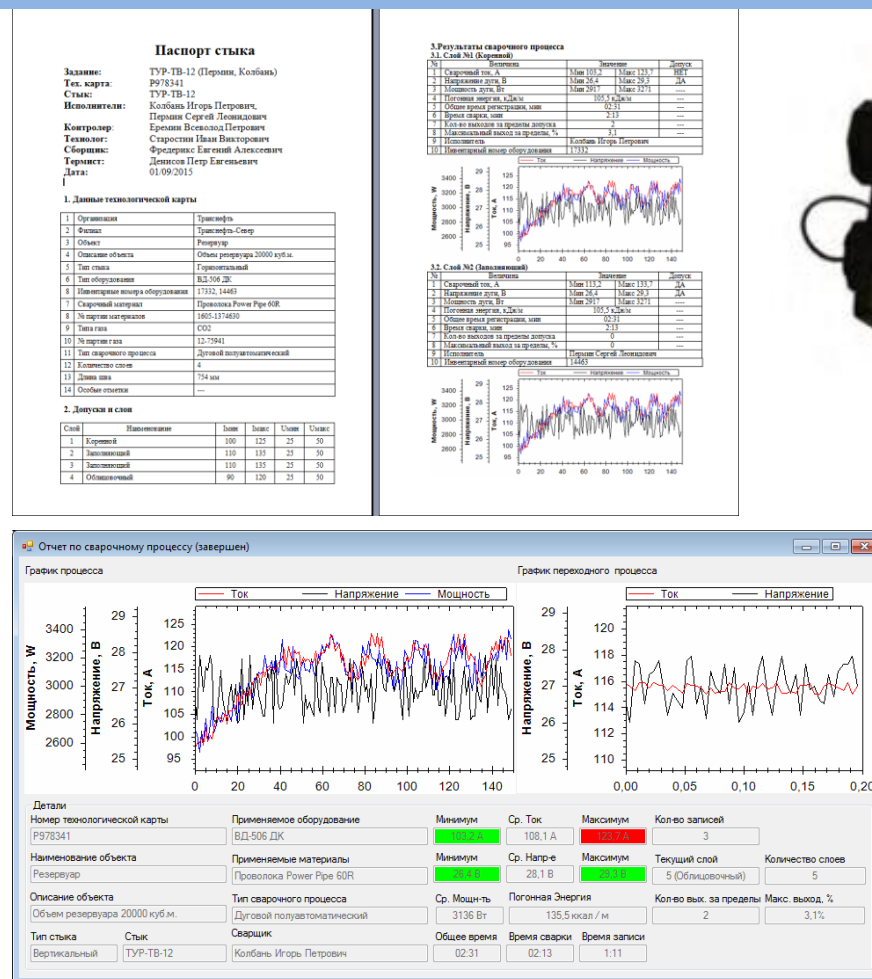


Панель управления PF4

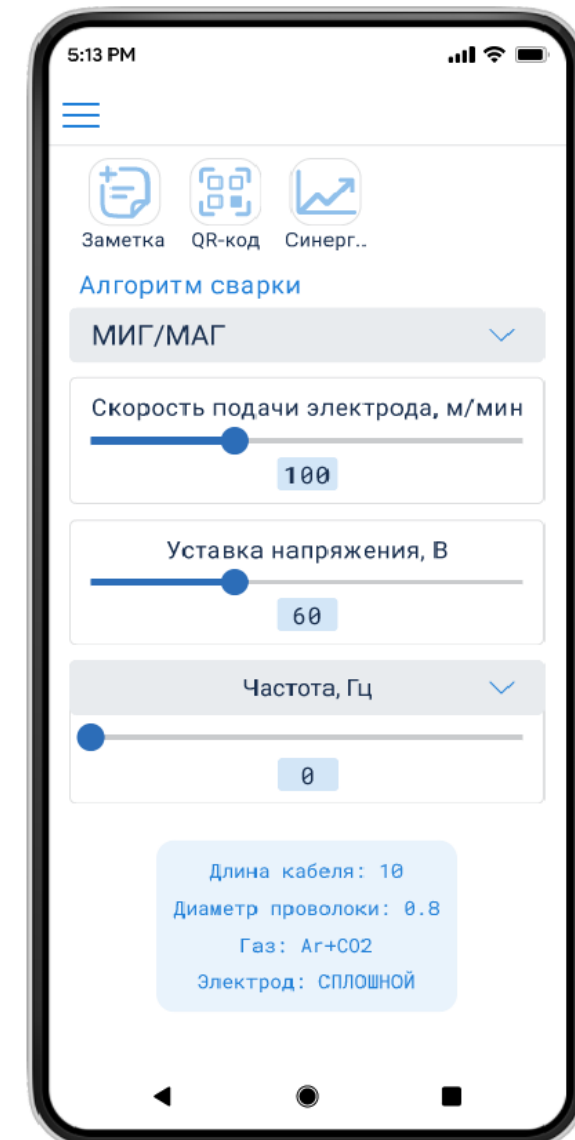
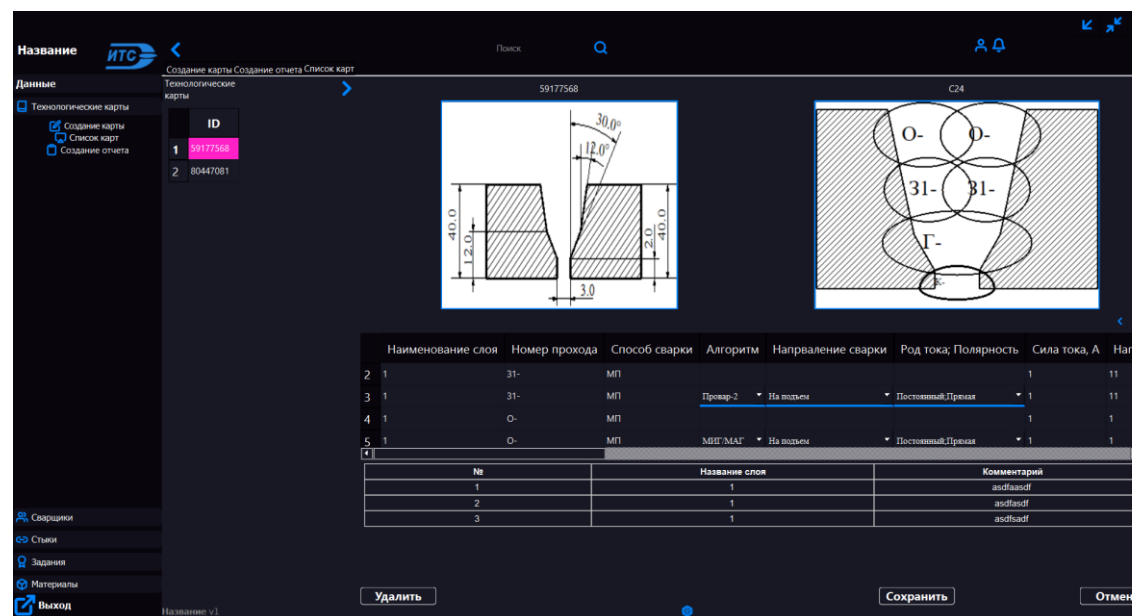
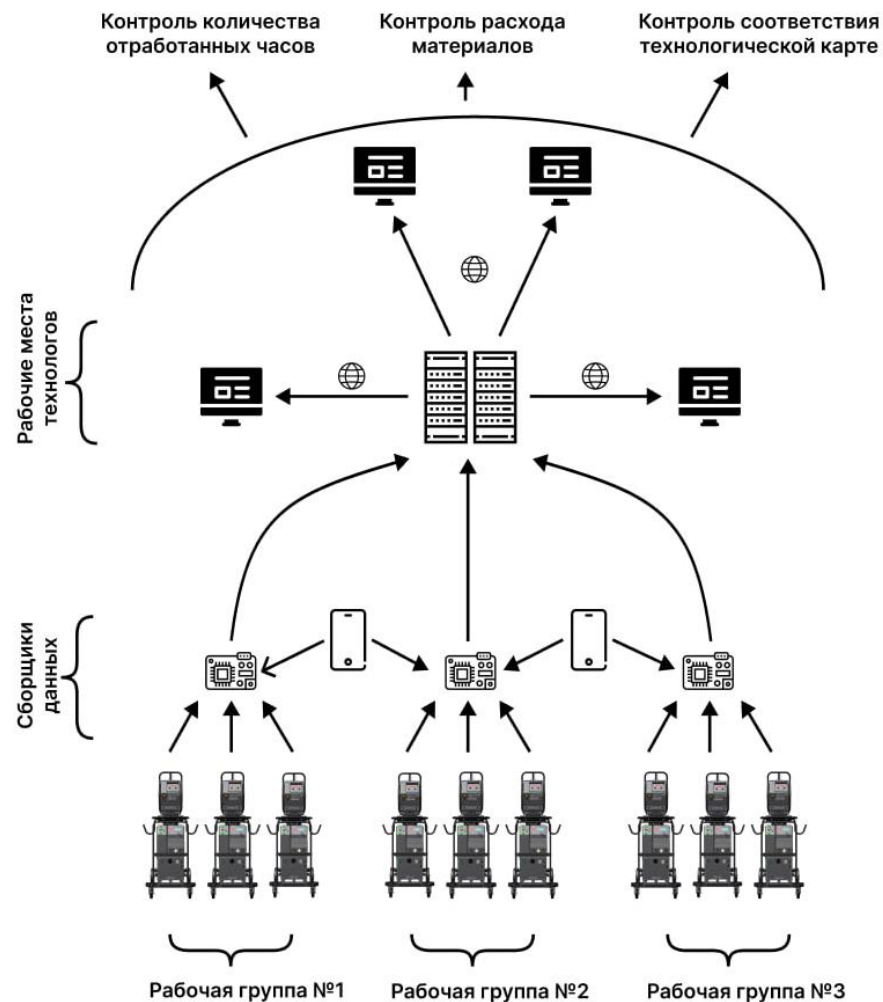
Регистратор сварочных процессов РСП-102ДМ

Регистратор сварочных процессов РСП-102ДМ, предназначен для использования в качестве инструмента при проведении работ по диагностике, ремонту и контролю сварочных параметров установок дуговой сварки.

- Совместимость со сварочными источниками любых производителей при использовании внешнего метрологического измерительного модуля.
- Несколько каналов передачи для надежного обмена и хранения данных: Ethernet, WiFi, GSM, Flash-карта.
- Встроенная память.
- Персонализация работы и разграничение прав посредством организации доступа через смарт-карты.
- Несколько уровней доступа: «Сварщик», «Контролер», «Технолог».
- Система оповещения при отклонениях сварщиком от заданных параметров сварки.
- Возможность конфигурирования выходного отчета.
- Возможность интеграции с другими системами.



Система мониторинга и управления





**Благодарим за уделенное
время
за внимание!**

194292, Санкт-Петербург, Домостроительная ул.,
дом 2Б, тел.: (812) 321-61-61, 321-61-71

--- www.npfets.ru ---