

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ  
«Спектр Плюс»



тел/факс (812) 767-20-75

[www.spektrplus.ru](http://www.spektrplus.ru)

**ПЛАЗМОТРОН**  
**ДЛЯ ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЙ**  
**РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ ТИПА**  
**ПВР- 180М**

**ПАСПОРТ**

Санкт-Петербург

2024 г.

Плазмотрон ПВР-180М  
СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение.....	3
2.	Технические характеристики.....	3
3.	Состав изделия и комплект поставки.....	3
4.	Принцип работы.....	4
5.	Устройство и работа составных частей.....	5
6.	Указание мер безопасности.....	6
7.	Подготовка к работе.....	7
8.	Порядок работы.....	8
9.	Техническое обслуживание.....	8
10.	Характерные неисправности и методы их устранения.....	9
11.	Технологические рекомендации.....	10
12.	Гарантии изготовителя.....	11
13.	Свидетельство о приемке.....	11

Производственный кооператив «Спектр Плюс», ПК «Спектр Плюс»

[www.spektrplus.ru](http://www.spektrplus.ru) E-mail: [pkspektrplus@yandex.ru](mailto:pkspektrplus@yandex.ru)

т. (812) 767-20-75, тел. отдела продаж +7921-974-89-16,

тел. технического отдела +7900-640-87-49

ИНН 7801042661 г. Санкт-Петербург

образец

# Плазмотрон ПВР-180М

## 1. Назначение

- 1.1. Плазмотрон для механизированной воздушно плазменной резки ПВР-180 (в дальнейшем именуемый «плазмотрон») предназначен для резки черных и цветных металлов и нержавеющей сталей толщиной от 0,8 до 25мм.
- 1.2. Плазмотрон может быть установлен на любом механизме, обеспечивающем равномерное перемещение, например, на машинах для термической обработки металлов по ГОСТ 5614.
- 1.3. Плазмотрон входит в комплект установки воздушно-плазменной резки УПР-4011-1 и может быть использован с другими источниками питания, обеспечивающими необходимые параметры зажигания дуги и внешние характеристики.

## 2. Технические характеристики

- 2.1. Технические характеристики плазмотрона должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Норма
Род тока	постоянный
Номинальный ток при ПВ=100%, А	180
Ток дежурной дуги, А, не более	20
Плазмообразующий газ	воздух
Давление плазмообразующего газа на входе в плазмотрон, кгс/см <sup>2</sup>	2,5-6,0
Расход плазмообразующего воздуха, м <sup>3</sup> /ч	3,0-6,0
Охлаждение плазмотрона	водяное принудительное
Давление охлаждающей воды на входе в плазмотрон, кгс/см <sup>2</sup>	1,5-3,0
Расход охлаждающей воды, л/мин, не менее	3,0
Диаметр канала сопла для номинального тока, мм	1,7
Масса плазмотрона без соединительных шлангов и проводов, кг, не более	1,5

## 3. Состав изделия и комплект поставки

- 3.1. Плазмотрон, см. рисунок 1, состоит из двух узлов:
- хвостовика, поз.1, закрепляемого на механизме перемещения; который применяется и для ПВР-402М;
  - режущей головки, поз.2.
- 3.2. На рисунке 2 приведен разрез хвостовика.
- 3.3. На рисунке 3 приведен разрез режущей головки.
- 3.4. Комплект поставки включает в себя:

## Плазмотрон ПВР-180М

3.4.1. Плазмотрон.

3.4.2. Комплект колец резиновых.

3.4.3. Паспорт.

3.5. По согласованию с заказчиком в комплект поставки могут быть включены любые из входящих в плазмотрон деталей в необходимом количестве и специальные ключи для сборки и разборки плазмотрона.

*Примечание:* При заказе необходимо указывать: наименование детали, наименование узла, номер позиции и количество.

*Например,* Прокладка резиновая, (хвостовик) - поз.3 в кол. 2 шт.

Сопло (режущая головка) - поз.3 с диаметром отверстия 1,7 мм в кол. 10 шт.

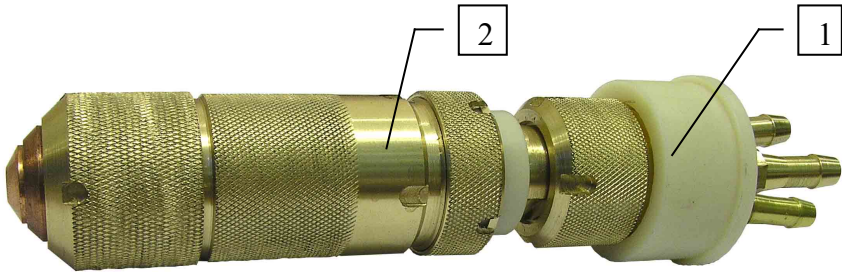


Рис.1.

## 4. Принцип работы

4.1. Процесс плазменной резки заключается в локальном удалении металла вдоль линии реза сжатой электрической дугой постоянного тока, генерируемой в плазмотроне.

4.2. Плазмотрон является устройством для создания и стабилизации сжатой электрической дуги, горящей между электродом плазмотрона (катод) и обрабатываемым изделием (анод) в потоке плазмообразующего и стабилизирующего газа.

4.3. При воздушно-плазменной резке сжатие и стабилизация дуги производится потоком воздуха, проходящим совместно со столбом дуги через канал сопла плазмотрона.

4.4. Работа плазмотрона происходит следующим образом:

4.4.1. Плазмотрон устанавливается на механизме перемещения и к нему подводится охлаждающая вода и плазмообразующий газ.

4.4.2. Напряжение источника питания подается к электроду (минус) и к изделию (плюс). Сопло плазмотрона соединяется с плюсом источника питания через специальную цепь вспомогательной (дежурной) дуги.

4.4.3. При работе плазмотрона между электродом и соплом с помощью высоковольтного разряда возбуждается вспомогательная (дежурная) дуга, создающая видимый факел, ток которой ограничен и не должен превышать 20А. Расход воздуха при этом должен быть минимальным, обеспечивающим выдувание факела дуги.

4.4.4. Основная режущая дуга возбуждается автоматически при касании факелом вспомогательной (дежурной) дуги кромки или поверхности изделия. При этом

## Плазмотрон ПВР-180М

внешний торец сопла плазмотрона должен быть установлен на расстоянии 5-10 мм от изделия.

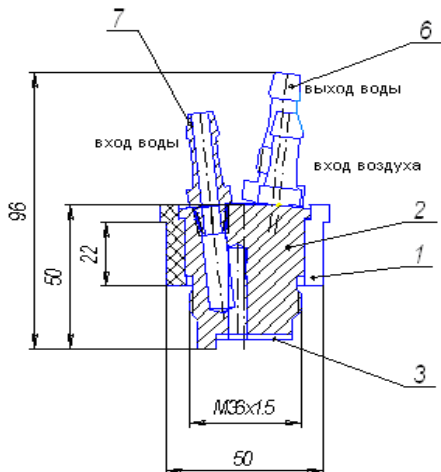
4.4.5. После того как ток режущей дуги достигает установленного значения и автоматически увеличивается расход воздуха, процесс резки протекает стабильно.

4.4.6. Окончание процесса резки происходит автоматически при обрыве дуги или выключении источника питания.

### 5. Устройство и работа составных частей

5.1. Хвостовик, см. рисунок 2, закрепляемый на механизме перемещения, состоит из деталей, см. таблицу 2. Ниппель поз. 6 с резьбой предназначен для присоединения провода от минуса источника питания и выхода воды, и два нипселя поз. 7 для входа воздуха и воды. Вход и выход охлаждающей воды обозначены стрелками на торцевой поверхности корпуса хвостовика. Для герметизации всех коммуникаций при присоединении режущей головки служит прокладка резиновая поз.3, а выступ на нижней поверхности корпуса фиксирует совпадение каналов хвостовика и режущей головки.

Таблица 2.



Поз.	Наименование	Кол-во
1	Втулка изоляционная разрезная	1
2	Корпус	1
3	Прокладка резиновая	
6	Ниппель	1
7	Ниппель	2

Рисунок 2. Хвостовик.

5.2. Режущая головка показана на рисунке 3.

5.3. В электрододержателе поз.9 имеются три отверстия, два из которых служат для подвода и отвода воды, а третье предназначено для подвода плазмообразующего газа.

5.4. Вода подается по центральному каналу электрододержателя и по внутреннему каналу трубки поз.2 поступает в торец электрода поз.1, затем вода поступает в вертикальные каналы корпуса поз.5 к контактному соплу поз.14, через контакт с которым охлаждается сопло поз.3. Герметизация плазмотрона осуществляется с помощью колец резиновых поз.17, 18, 19, 20.

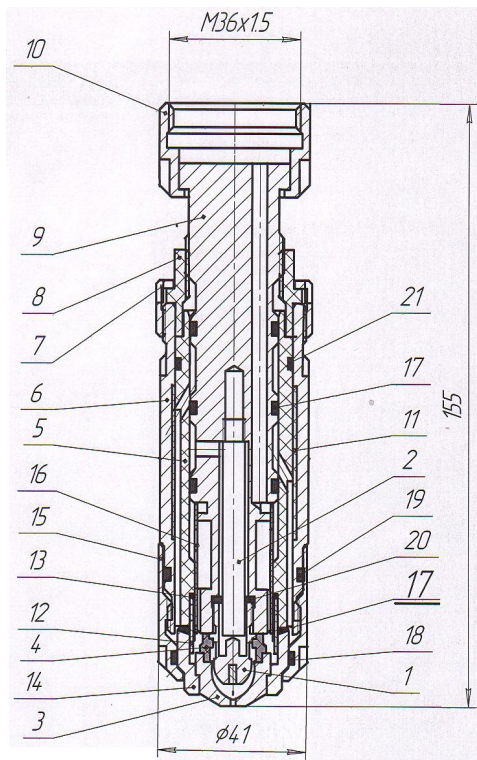
5.5. Плазмообразующий газ по вертикальному каналу поступает, для создания

## Плазмотрон ПВР-180М

равномерного потока, через латунную втулку поз. 16, пазы электрододержателя и тангенциальные отверстия диффузора поз. 4, непосредственно в сопло.

5.6. В латунном корпусе поз.6 установлен вкладыш поз.11, предназначенный для защиты от электролиза между ним и электрододержателем.

Таблица 3.



Поз.	Наименование	Кол -во
1	Электрод	1
2	Грубка подачи воды к электроду в сборе	1
3	Сопло	1
4	Диффузор	1
5	Корпус фторопластовый	1
6	Корпус латунный	1
7	Гайка малая	1
8	Втулка капролоновая	1
9*	Электрододержатель в сборе с поз.16	1
10	Гайка верхняя	1
11	Вкладыш 100x40x0,25	1
12	Втулка фторопластовая	1
13	Втулка латунная	1
14	Сопло контактное	1
15	Гайка сопла	1
17	Кольцо 020-024-25-2-4	4
18	Кольцо 030-034-25-2-4	1
19	Кольцо 032-036-25-2-4	1
20	Кольцо 006-011-30-2-4	1
21	Кольцо 028-032-25-2-4	1

**\*Примечание:** Втулка поз. 16 отдельно не поставляется.

Рисунок 3 Резущая головка

### 6. Указание мер безопасности

6.1. Соблюдение требований данного раздела обязательно для всего обслуживающего персонала и работников, связанных с эксплуатацией плазмотрона.

6.2. Эксплуатация плазмотрона должна проводиться с соблюдением следующих стандартов и правил:

- ГОСТ 12.2.007.0 "Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.2.007.8 "Система стандартов безопасности труда. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности";

## Плазмотрон ПВР-180М

- ГОСТ 12.3.039 “Система стандартов безопасности труда. Плазменная обработка металлов. Требования безопасности.”
- “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителем и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем”;
- “Единых требований техники безопасности к конструкции сварочного оборудования”.
- «Межотраслевыми правилами по охране труда при газоплазменной обработке материалов», утвержденных постановлением Минтранса РФ от 14 августа 2002 г.

6.4. Допуск к работе с плазмотроном разрешается только после соответствующего обучения и сдачи экзамена по знанию инструкции по эксплуатации и правил техники безопасности.

6.5. Режущая электрическая дуга является источником интенсивного ультрафиолетового излучения, сильного шума и создает возможность поражения электрическим током.

6.6. Для защиты персонала от светового воздействия дуги должны использоваться щитки и маски по ГОСТ 12.4.035, снабженные защитными стеклами не ниже С4.

**Смотреть на дугу без защитных щитков и масок не разрешается.**

6.7. Оператор должен быть снабжен противошумными наушниками, снижающими уровень звукового давления до допустимого.

### **Работа без средств индивидуальной противошумной защиты ЗАПРЕЩЕНА.**

6.8. Замену режущей головки, сопла и электрода разрешается производить только при отключенном источнике питания установки с первичной стороны и отключенном и заземленном проводе дежурной дуги.

6.9. Оператор должен быть одет в спецодежду электросварщика для защиты от брызг металла и излучения дуги.

6.10. Рабочее место оператора должно быть снабжено системой вытяжной вентиляции для удаления газообразных продуктов, образующихся в процессе резки.

### **Эксплуатация плазмотрона при отсутствии или неисправности системы вентиляции категорически ЗАПРЕЩЕНА.**

6.11. При организации участка воздушно-плазменной резки администрация предприятия должна разработать и выдать на руки операторам рабочую инструкцию по технике безопасности, которая должна учитывать как общие требования, так и связанные со спецификой работы в условиях цеха и завода.

## **7. Подготовка к работе**

7.1. Перед первым пуском плазмотрона или перед пуском плазмотрона, длительное время не бывшего в употреблении, а также при изменении места его установки произведите следующие работы.

7.1.1. Очистите плазмотрон, обдувая его сухим сжатым воздухом.

7.1.2. Проверьте мегаомметром на 500 В сопротивление изоляции в собранном сухом плазмотроне кожуха поз.6 относительно механизма перемещения и электродержателя поз.9. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,0 МОм.

## Плазмотрон ПВР-180М

7.2. Подключите плазмотрон к источнику питания установки. Провод идущий от минуса источника питания должен быть соединен с электрододержателем через хвостовик, а провод дежурной дуги с кожухом. Проверьте визуально состояние электрических проводов и контактов.

7.3. Подключите плазмотрон к магистрали плазмообразующего воздуха. Рекомендуется подключать воздух через блок подачи воздуха БПВ-1, или блок содержащий включенные параллельно пневмораспределитель (клапан) с электромагнитным управлением и пневмодроссель с обратным клапаном типа.

7.4. Подведите к плазмотрону охлаждающую воду.

7.5. Подключите выход воды из плазмотрона к сливной магистрали.

*Примечание:* В сливной магистрали необходимо установить реле контроля расхода воды. Контакты реле должны входить в цепь блокировок источника питания установки.

7.6. Провод «плюс» источника питания подключите к столу, на котором установлено разрезаемое изделие. Стол должен иметь стационарное заземление.

## 8. Порядок работы

8.1. Откройте кран в магистрали подачи охлаждающей воды и проверьте её давление. Проверьте расход воды через плазмотрон.

8.2. Подайте плазмообразующий газ в плазмотрон. Для этого с помощью редукционного пневмоклапана установите давление 2,5-6,0 кгс/см<sup>2</sup> по манометру. С помощью пневмодросселя блока подачи воздуха отрегулируйте расход воздуха при горении дежурной дуги. Этот расход должен быть минимальным, обеспечивающим выдувание факела дежурной дуги из сопла.

8.3. Проверьте зажигание дежурной дуги. Плазмотрон при этом должен находиться на расстоянии не менее 150-200 мм от разрезаемого изделия. Нормальный режим горения дежурной дуги характеризуется визуально непрерывным факелом.

8.4. Установите плазмотрон над точкой начала резки на высоте 3-7,0 мм от внешнего среза сопла.

8.5. Включите дежурную дугу. После возбуждения основной дуги включите механизм перемещения плазмотрона и поддерживайте скорость перемещения в соответствии с технологией резки.

8.6. Поддерживайте в процессе резки расстояние от внешнего среза сопла до поверхности обрабатываемого изделия в пределах 5-10 мм.

## 9. Техническое обслуживание

9.1. Техническое обслуживание плазмотрона состоит в замене электрода и сопла, при их износе.

9.2. Перед любой работой с плазмотроном

1) включите источник питания установки, включите и заземлите провод дежурной дуги;

2) отключите подачу охлаждающей воды и воздуха;

9.3. Порядок замены электрода и сопла:

9.3.1. Отсоедините режущую головку.

9.3.2. Отрежьте электрод от сопла, для чего отверните электрододержатель поз.9 на пол оборота.



## Плазмотрон ПВР-180М

- 9.3.3. Отверните гайку сопловую поз.15 и снимите ее вместе с соплом контактным поз.14.
- 9.3.4. Снимите сопло поз.3 и диффузор поз.4 с электрода поз.1. Убедитесь в отсутствии на диффузоре следов горения дуги, в случае необходимости замените его.
- 9.3.5. Заверните электрододержатель поз.9 до упора во втулку резьбовую поз.8, специальным ключом для плазмотронов ПВР. Нажмите на фторопластовую втулку поз.12 и опустите ее до упора.
- 9.3.6. Отверните (ключом 9мм) электрод поз.1.
- 9.3.7. С помощью ключа заверните новый электрод в электрододержатель.
- 9.3.8. Выверните электрододержатель поз.9 из капролоновой втулки поз.8 так, чтобы верхний торец электрода поз.1 был выше торца фторопластовой втулки поз.12 на 5-7мм.
- 9.3.9. Установите на электрод диффузор поз. 4. Торец диффузора должен плотно прилегать к торцу электрододержателя и фиксироваться по электроду.

### **Обязательно продувайте сухим воздухом диффузор перед установкой.**

- 9.3.10. Поставьте на диффузор поз.4 новое сопло поз.3.
- 9.3.11. Заверните гайку сопла поз.15 со вставленным в нее контактным соплом поз.14 до упора. При этом сопло поз.3 должно свободно вращаться на диффузоре.
- 9.3.12. Заверните электрододержатель поз.9 без усилия до упора. При этом расстояние между соплом поз.3 и электродом поз.1 устанавливается автоматически, а сопло поз.3 поднимаясь над контактным соплом поз. 14, плотно встанет на место и перестанет вращаться.
- 9.3.13. Подсоедините режущую головку к хвостовику.
- 9.3.14. Подключите подачу охлаждающей воды и проверьте вновь собранный плазмотрон на герметичность. Работа на пропускающем воду плазмотроне запрещена.
- 9.3.15. **Перед включением и после любой работы продуйте плазмотрон сжатым воздухом не менее 1 минуты.**

### **Внимание! Основной причиной выхода из строя диффузора является вода в каналах диффузора.**

- 9.4. Плазмотрон готов к работе.

## **10. Характерные неисправности и методы их устранения**

- 10.1. Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Течет вода из сопла	Износ или отсутствие резиновых колец поз.17,18,19,20	Замените на исправные.
Не возбудается дежурная дуга	1. Неисправность источника питания установки 2. Установлено давление воздуха выше или ниже допустимого	Устраните в соответствии с рекомендациями паспорта на источник питания Установить давление согласно п.2.1.

## Плазмотрон ПВР-180М

Режущая дуга возбуждается нестабильно, процесс резки происходит неустойчиво	1. Неисправность источника питания установки. 2. Электрод поз.1 выработал свой ресурс. 3.Нарушена геометрия сопла.	1. Устраните в соответствии с рекомендациями паспорта на источник питания. 2. Замените электрод согласно п.9.3. 3. Замените сопло согласно п.9.3.
---	--	---

### 11. Технологические рекомендации

11.1. Правильный выбор технологического режима является необходимым условием эффективного использования возможностей плазмотрона для воздушно-плазменной резки. Ориентировочные режимы резки стали на плазмотроне ПВР-180 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Толщина листа, мм	Диаметр отверстия сопла, мм	Давление воздуха кг/см <sup>2</sup>	Ток дуги, А	Высота сопла над листом, мм	Скорость резки м/мин
1	1,4	3,5	50	5-7	7,2
1,5	1,4	3,5	50	5-7	6
2	1,4	3,5	70	5-7	5
4	1,4	3,5	70	5-7	3,5
6	1,4	3,5	100	5-7	3,5
10	1,7	3,5	130	5-10	1,5
15	1,7	3,5	150	5-10	0,7
25	1,7	3,5	150	5-10	0,5

11.2. При заданной толщине разрезаемого материала основные показатели процесса – скорость резки и качество поверхности зависят от следующих факторов:

- а) тока дуги;
- б) диаметра сопла плазмотрона;
- в) расхода воздуха

11.3. Ток дуги выбирается в зависимости от толщины металла и необходимой скорости резки данного изделия.

11.4. Диаметр сопла плазмотрона от 1,4 до 1,7 мм определяется током дуги, толщиной и свойствами разрезаемого материала, требованиями к поверхности реза и выбирается в процессе отработки технологии резки.

11.5. Расход воздуха зависит от разрезаемого материала и диаметра сопла.

11.6. Оптимальная высота плазмотрона над поверхностью разрезаемого изделия 5-10 мм. При уменьшении высоты плазмотрона возникает опасность замыкания каплями разрезаемого металла промежутка изделие-сопло.

11.7. С увеличением высоты плазмотрона ухудшается условия зажигания дуги.

11.8. При скорости реза меньше оптимальной рез становится шире внизу. Внешне такой режим характеризуется тем, что факел раскаленных газов, выходящих на нижнюю плоскость разрезаемого изделия, вертикален.

Впереди по резу металл выплавляется раньше, чем подошла дуга. Нарушается стабильность процесса, увеличивается вероятность двойного дугообразования.

## Плазмотрон ПВР-180М

11.9. При скорости резки больше оптимальной, рез сужается к нижней плоскости, факел раскаленных газов загибается к нижней плоскости листа. Может прекратиться прорезание, увеличивается вероятность двойного дугообразования.

11.10. При оптимальной скорости резки разница в ширине реза между его верхними и нижними участками минимальна. Факел, выходящий на нижнюю плоскость разрезаемого изделия, отклоняется от вертикальной оси на 15-20°.

Уменьшение скорости резки всегда приводит к увеличению напряжения на дуге при прочих равных условиях, т.е. при неизменном токе и расходе воздуха.

11.11. При выборе режима резки необходимо учитывать, что при увеличении тока дуги и расхода воздуха снижается ресурс работы электрода и сопла. Выбирайте минимальный ток, обеспечивающий необходимую производительность.

11.12. Электрод плазмотрона рассчитан на определенное число зажиганий основной дуги, каждое зажигание дуги сокращает срок его работы. Старайтесь составлять программы резки с минимальным числом зажиганий дуги.

11.13. Плазмотрон позволяет производить пробивку отверстий для вырезки замкнутых профилей на сталях толщиной до 15 мм. При пробивке отверстий рекомендуется сначала включать перемещение плазмотрона и только затем зажигать дугу. В этом случае выплавляемый металл не попадает на плазмотрон, а по углубляющейся канавке, удаляется в сторону. Расстояние плазмотрон-изделие при пробивке рекомендуется увеличить до максимального, при котором надежно возбуждается режущая дуга, а после образования отверстия опустить плазмотрон до обычного.

## 12. Гарантии изготовителя

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует работу плазмотрона в течении 315 часов рабочего времени, но не более шести месяцев со дня приобретения, при условии соблюдения правил работы, указанных в настоящем паспорте.

12.2. Гарантия не распространяется на быстроизнашивающиеся детали плазмотрона.

12.3. При несоблюдении правил эксплуатации плазмотрона предприятие изготовитель ответственности не несет.

образец

Плазмотрон ПВР-180М

**13. Свидетельство о приемке.**

13.1. Плазмотрон ПВР-180М соответствует техническим условиям ТУ 3441-006 53212088-2006 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

Подпись лиц, ответственных

за приёмку \_\_\_\_\_

Производственный кооператив «Спектр Плюс», ПК «Спектр Плюс»

[www.spektrplus.ru](http://www.spektrplus.ru) E-mail: [pkспектрplus@yandex.ru](mailto:pkспектрplus@yandex.ru)

т. (812) 767-20-75, тел. отдела продаж +7921-974-89-16,

тел. технического отдела +7900-640-87-49

ИНН 7801042661 г. Санкт-Петербург

образец