



ООО «Спецмаш» Флотационные технологии

Развитие ООО «Спецмаш»

2000

Проектирование, внедрение и импорт оборудования для нефтегазового и горно-обогатительного секторов

2024

Собственное производства в РФ площадью более 9 Га.
Расширение производственной линейки



ООО «Спецмаш»,
г. Каменск-
Шахтинский,
Ростовская область

Развитие ООО «Спецмаш»



2000

Внедрение и импорт инновационных бескаркасных скважинных фильтров производства Германии для нефтегазовой промышленности

Проектирование и внедрение систем грохочения, сепарации, промывки руд и минеральных ископаемых в твёрдом состоянии

Производство флотационного оборудования



ТЕХНОХИМ



ЛУКОЙЛ



2013

Производство систем грохочения и сепарации в комплекте со шпальтовыми ситами

Производство низковольтных комплексных устройств

Проектирование технологических линий ГОКов



ЕВРАЗ



ООО «Спецмаш» сегодня



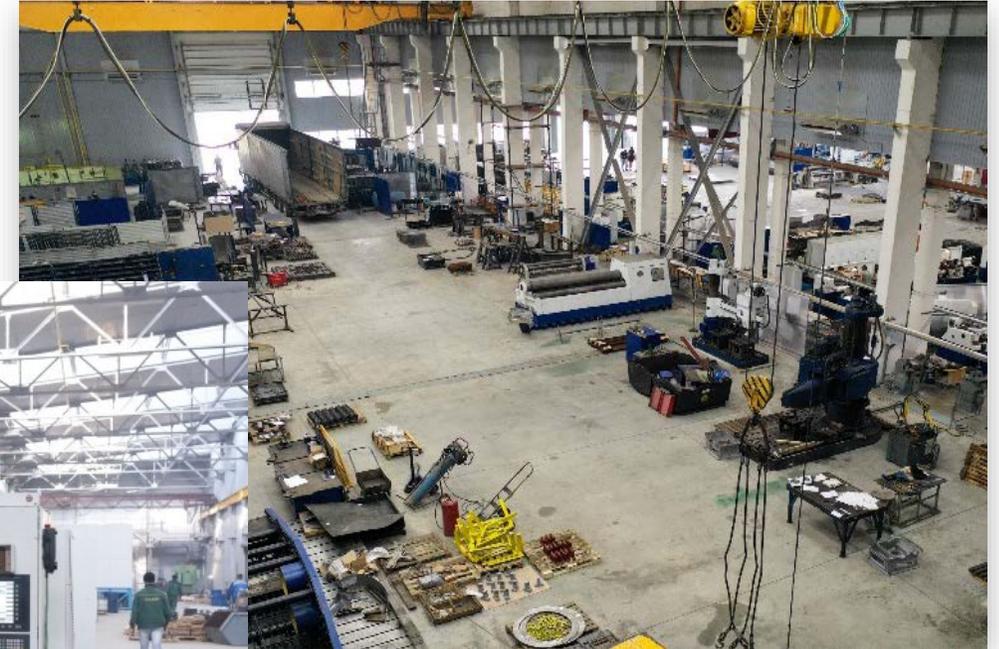
- Заводы:
 - г. Луганск
 - г. Каменск-Шахтинский
- Инжиниринговый центр:
 - г. Санкт-Петербург
- Общее количество сотрудников: 970



Наше производство



Машиностроительный завод в г. Каменск-Шахтинский, Ростовская обл.



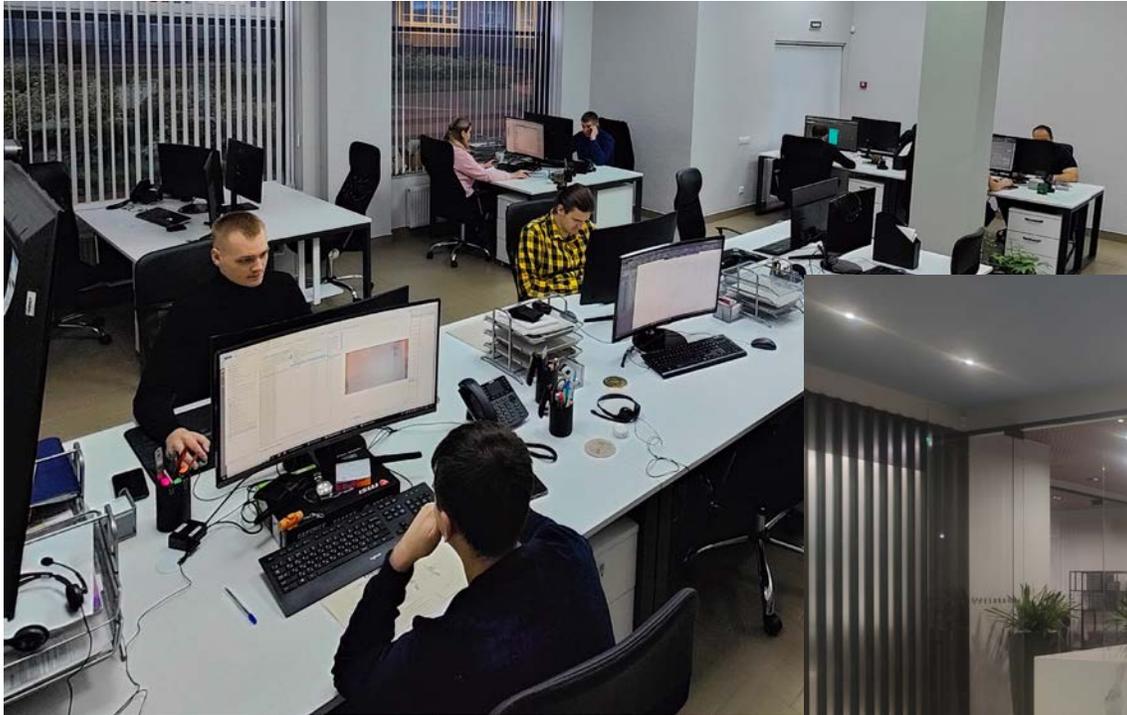
Наше производство



Машиностроительный завод в г. Луганск



Инжиниринговый центр г. Санкт-Петербург



История разработки флотомашин в ООО «Спецмаш»



Механические флотомшины

Пневмомеханические флотомшины ФЧ



Угольные флотомашины ШФУ14,2



Клиноременная передача

Рама с подшипниковым узлом

Пеногон

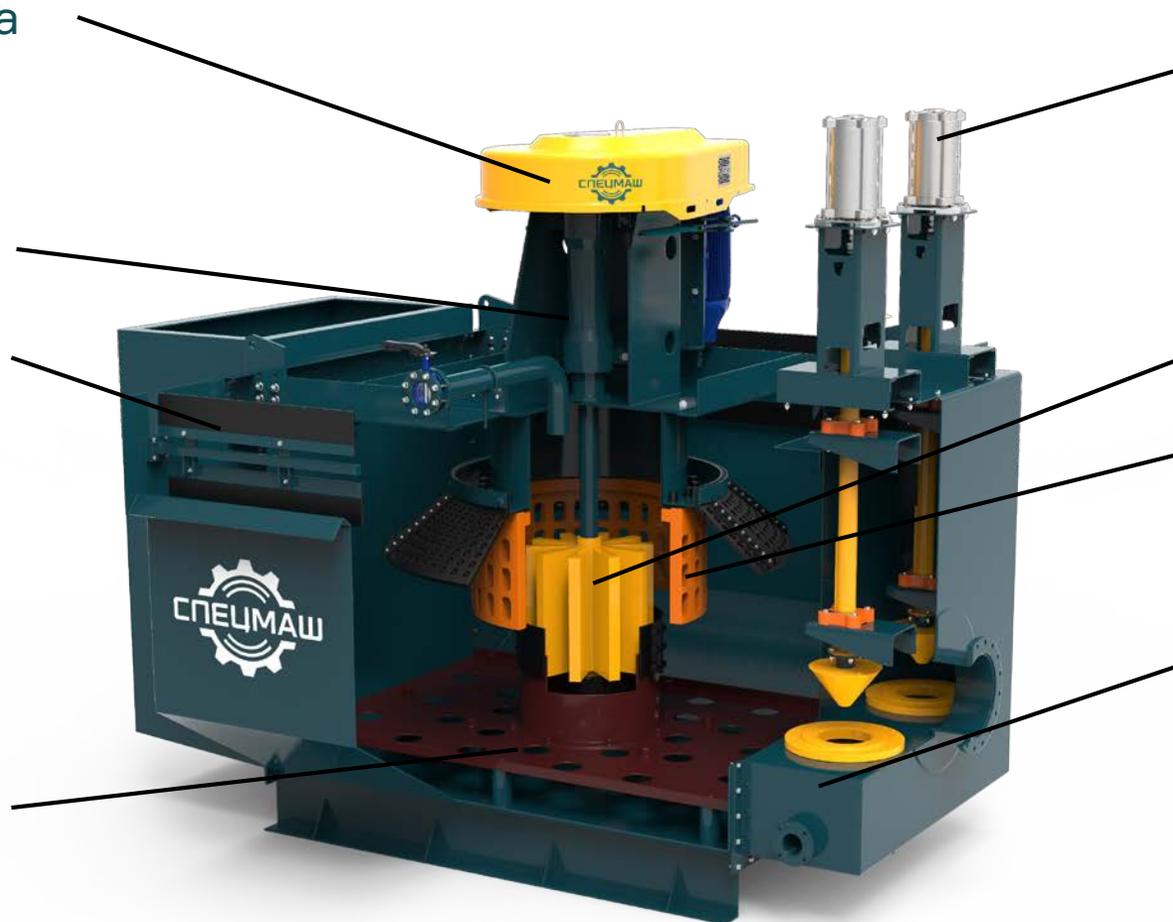
Ложное дно

Пневмоцилиндры

Широколопастной ротор

Диффузор

Разгрузочный карман с дарт-клапанами

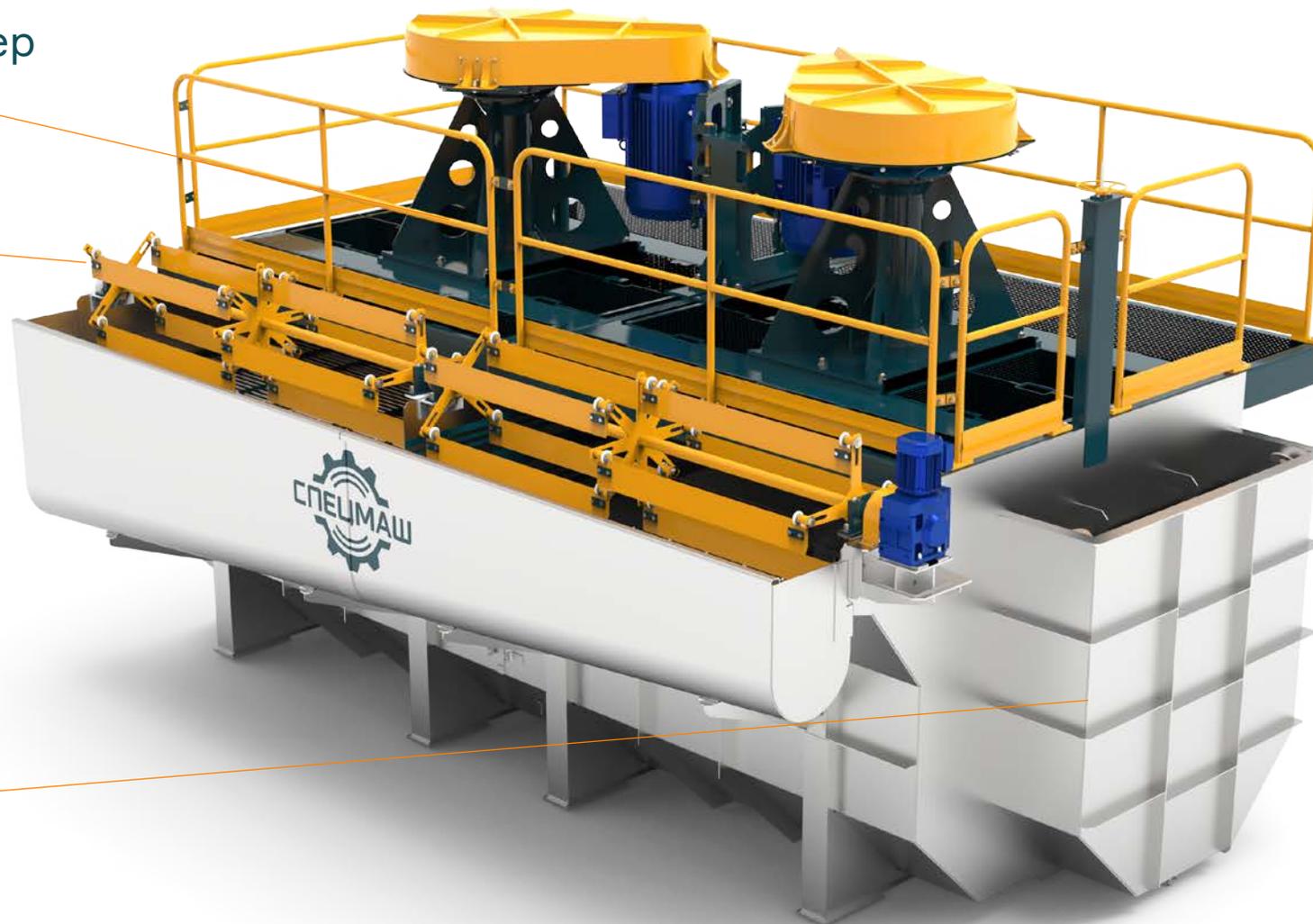


Калийные флотомшины



Блок-импеллер

Пеногон



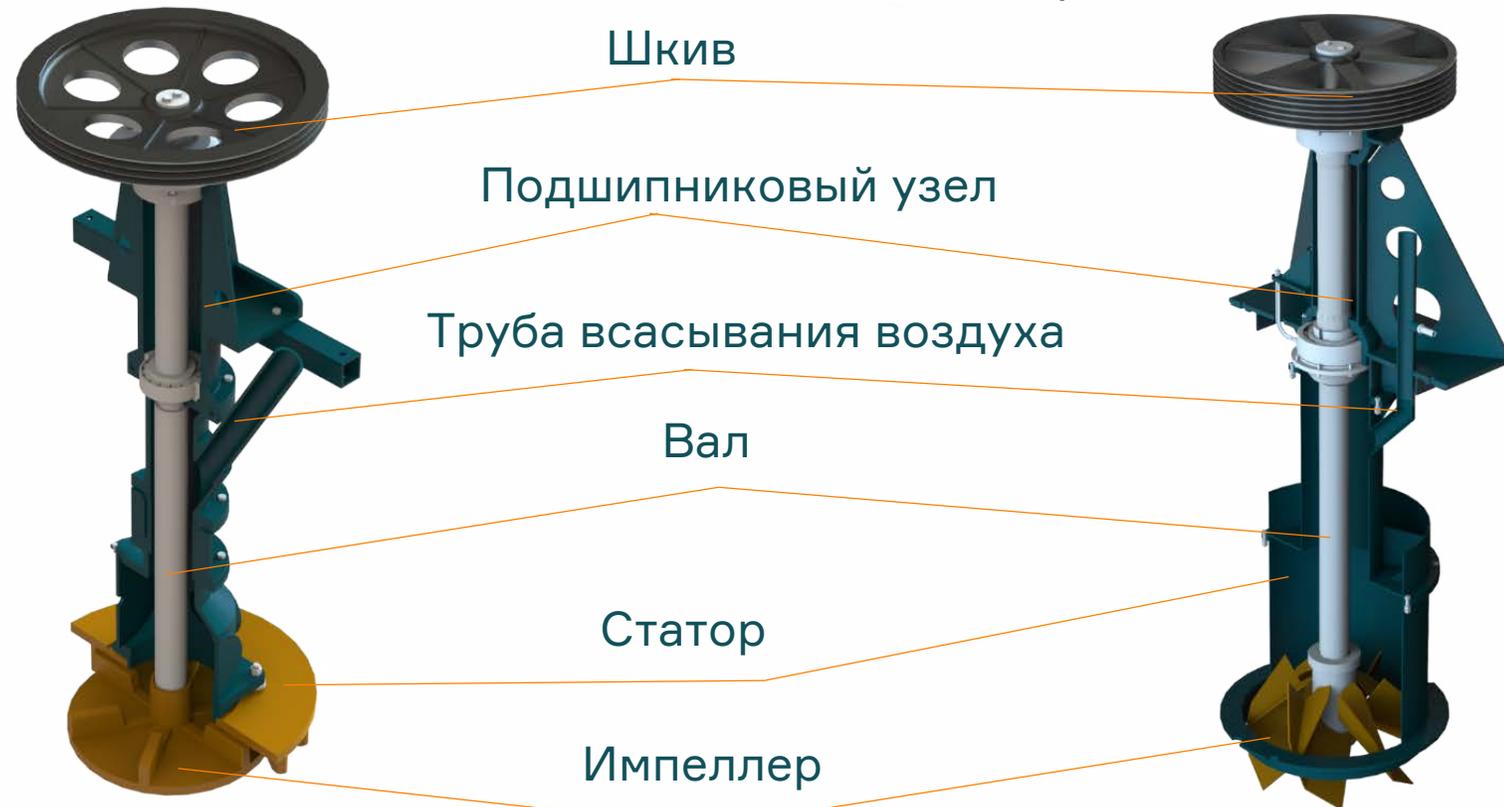
Загрузочный карман

Аэрационные узлы для калийных руд



МФК7,5 – радиальный
перемешивающий механизм

МФК16 – осевой
перемешивающий механизм



Технические характеристики механических флотомашин

Модель	Тип руды	Перемешивающий механизм	Объём, м ³	Количество камер в одном каскаде
МФК7,5	калий	радиальный	7,5	до 10
МФК16	калий	осевой	16	до 7
ШФУ14,2	уголь	радиальный	14,2	до 3

Пневмомеханические флотомшины ФЧ



Особенности

- Аналог флотомашин Tank Cell (Outotec)
- Улучшенная гидродинамика из-за геометрии камер
- Универсальность- подходит для большинства руд
- Широкий типоразмерный ряд



Пневмомеханические флотомшины ФЧ



Преимущества конструкции флотомашин ФЧ:

- Модульность конструкции
- Всё оборудование на болтовых соединениях и/или фланцах
- Гибкость для проектирования и компоновки флотационного оборудования
- Прочность и жёсткость конструкции подобрана исходя из механических и гидравлических нагрузок, которые она испытывает
- Используется энергоэффективный перемешивающий механизм (аналог FloatForce Outotec)



Пневмомеханические флотомшины



ТИПОРАЗМЕР	Пропускная способность по пульпе, м ³ /ч	Расход воздуха на камеру, м ³ /мин	Мощность привода, кВт
ФЧ-5	100	2,8	11
ФЧ-10	200	4,4	22
ФЧ-15	300	5,5	30
ФЧ-20	400	6,8	37
ФЧ-30	600	8,9	45
ФЧ-40	800	11,9	55
ФЧ-50	1000	15	55
ФЧ-70	1400	19,9	75
ФЧ-100	2000	25,5	90
ФЧ-130	2600	29,0	132
ФЧ-160	3200	32,7	160
ФЧ-200	4000	36,6	185

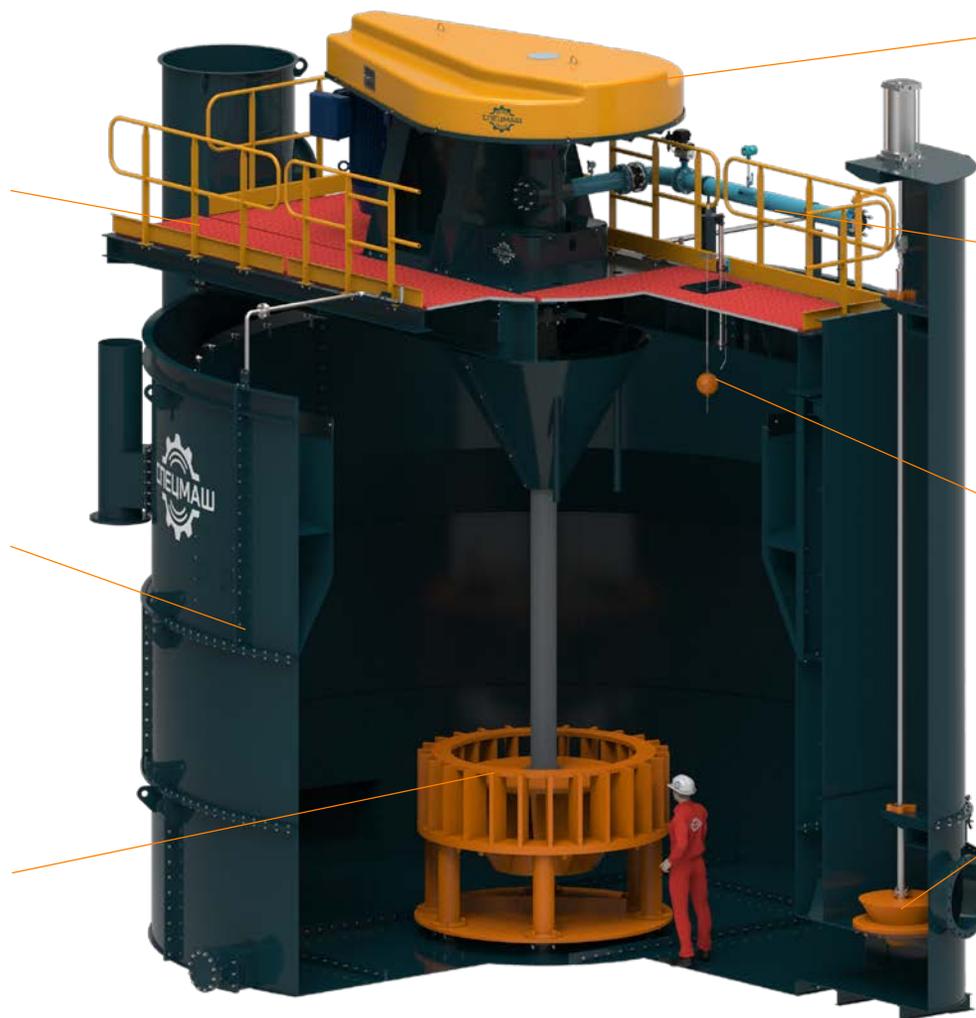
Флотомашина ФЧ-200



Полимерный химически стойкий настил (полиэфирная смола+стекловолокно)

Покрытие чана и пенного желоба – натуральная резина и эпоксидная краска

Перемешивающий механизм из износостойкого полиуретана с диаметром ротора 1500 мм



Привод с клиноременной передачей и 10-ти полюсным двигателем на 185 кВт

Принудительная подача воздуха с регулирующим клапаном и массовым расходомером

Поплавковый уровнемер с лазерным или ультразвуковым датчиком

Дарт-клапаны из износостойкого полиуретана с пневматическим приводом

Покраска по ГОСТ 34667.5-2021

- Внешние поверхности эпоксидной эмалью толщиной 200 мкм
- Внутренние поверхности, контактирующие с пульпой, эпоксидной эмалью толщиной 300 мкм
- Цветовая схема исходя из требования заказчика

Футеровка

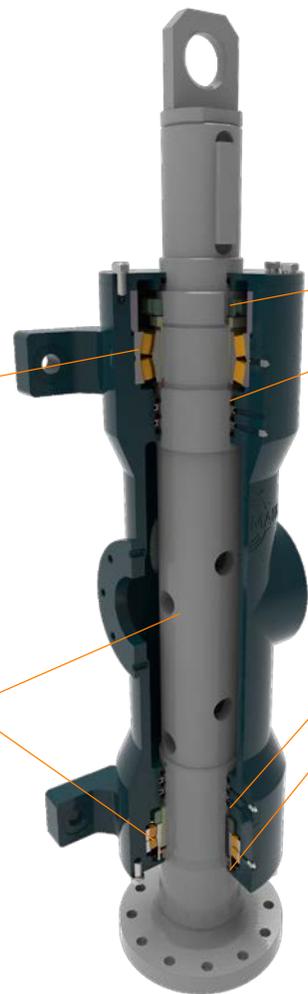
- Поклейка натуральной резины
- Схема футеровки зависит от абразивности руды по Бонду





Сферические роликовые подшипники на конических втулках

Подача воздуха через полый вал



Система уплотнительных манжет для защиты подшипников

Механический расчёт оборудования

Электродвигатель – подобран исходя из потребляемой мощности на валу импеллера, передаточного числа клиноременной передачи и необходимой скорости вращения импеллера.

- Мощность электродвигателя:

$$P = N_p \rho q^3 D^5$$

N_p - коэффициент мощности

ρ – плотность пульпы, кг/м³

q – скорость вращения импеллера, об/с

D – диаметр импеллера, м

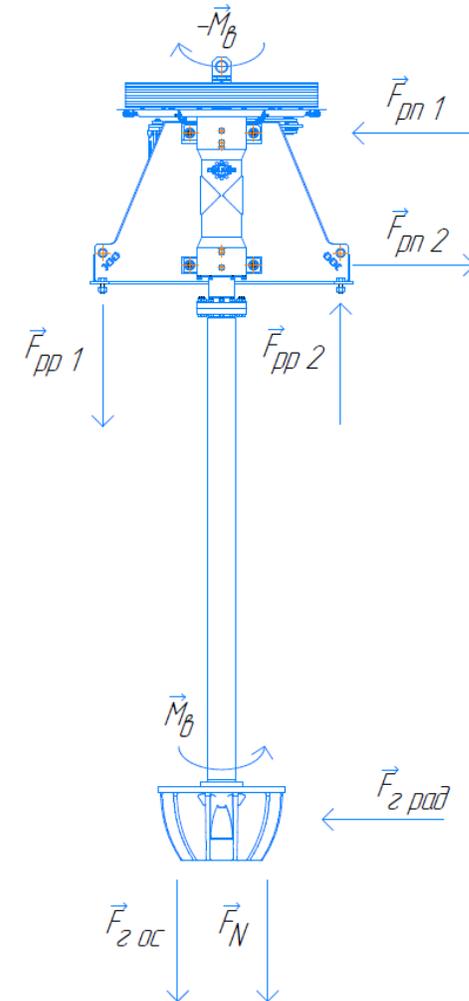
- Передаточное число меньше 8
- Срок службы клиновых ремней не менее 20 000 часов
- Срок службы подшипников двигателя L_{10h} не менее 20 000 часов (роликовый подшипник на приводном конце двигателя)
- Срок службы подшипников подшипникового узла L_{10h} не меньше 100 000 часов

Механический расчёт оборудования



Механическая прочность и жёсткость вала и привода рассчитаны исходя из следующих критериев:

- Достаточная прочность для передачи момента вращения
- Достаточная прочность при пуске из состояния запесочивания
- Виброустойчивость вала – скорость вращения ниже критической как минимум на 30%

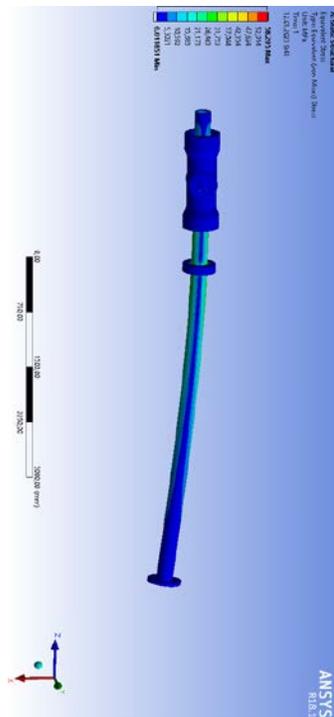


Флотомашина ФЧ-200

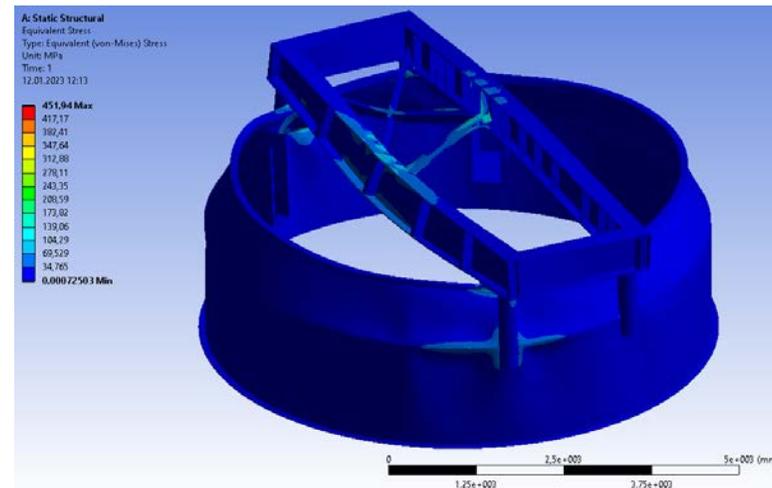


Расчёт и проверка прочностных параметров вала, рамы, моста и корпуса с применением программ метода конечных элементов

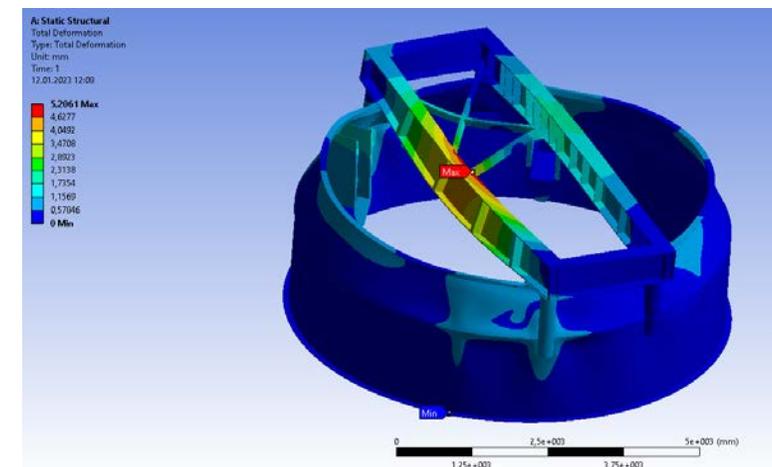
Проверка вала на пусковые моменты двигателя



Напряжения, возникающие на мосте и чане флотомашины



Максимальные перемещения моста при критической работе флотомашины



Флотомашина ФЧ-200



Гибкая конфигурация флотомашины в зависимости от технологии:

- камера с внутренним пенным желобом для операций с большим выходом пенного продукта



- камера с центральным пенным желобом для операций с малым выходом пенного продукта

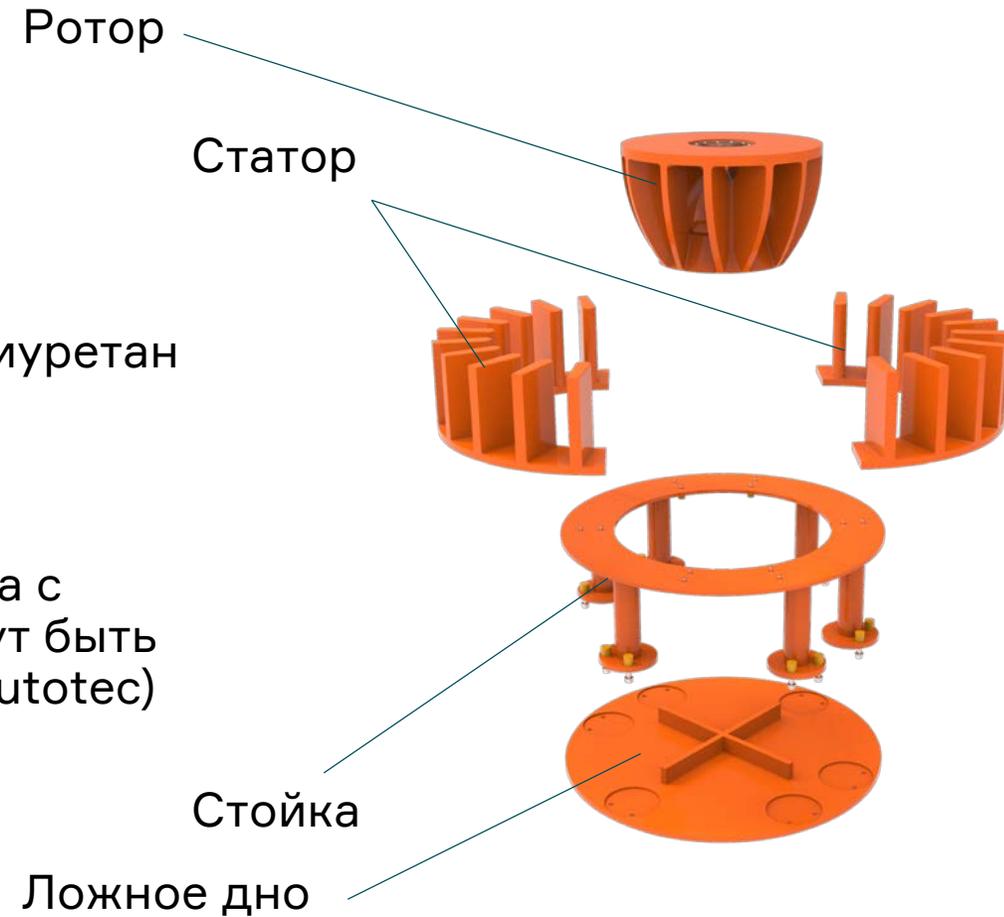


Перемешивающий механизм



Особенности и преимущества

- Собственное производство
- Высококачественный износостойкий полиуретан
- Эффективная аэрация
- Энергоэффективное перемешивание
- Конструкция полностью взаимозаменяема с FloatForce (Outotec) – статор и ротор могут быть установлены на флотомшины TankCell (Outotec)



Клапаны разгрузки

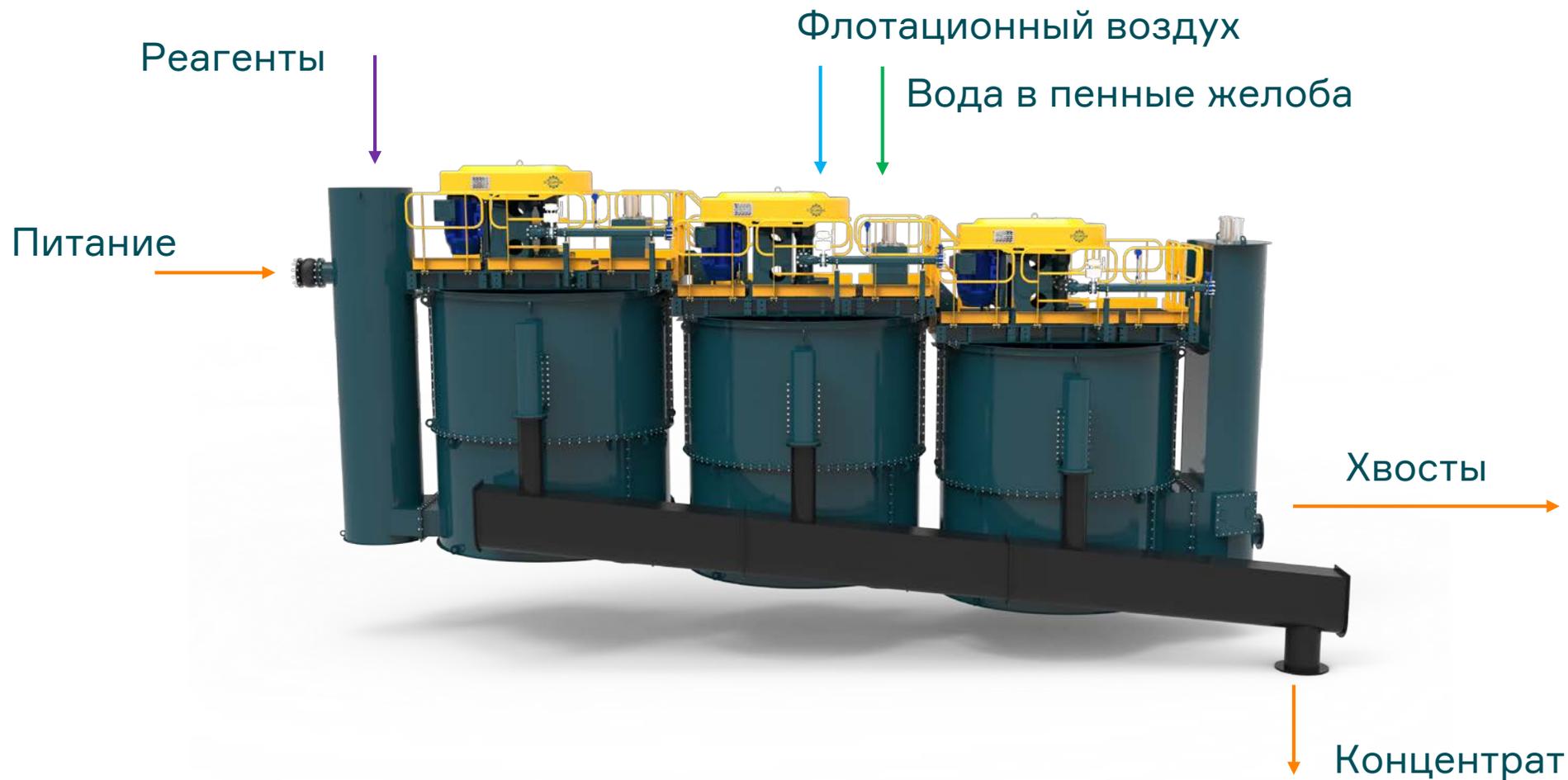


Особенности и преимущества

- Собственное производство дарт-клапанов
- Высококачественный износостойкий полиуретан
- Конструкция полностью взаимозаменяема с дарт-клапанами Tank Cell (Outotec)



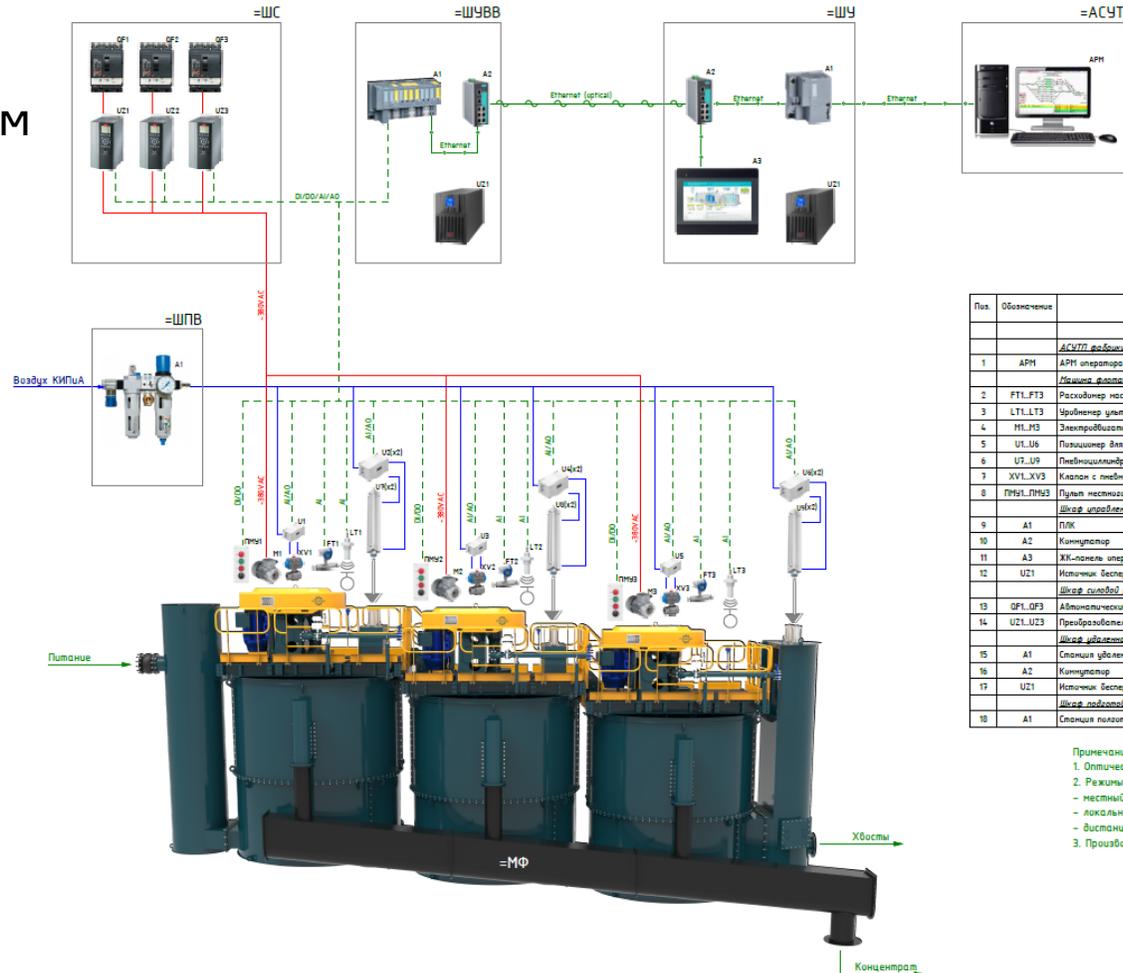
Флотомашины ФЧ в технологической линии



Автоматизация флотации



- Подбор и поставка КИПиА
- Разработка и поставка систем автоматизации и управления технологическим оборудованием флотационного участка



Перечень структурных идентификаторов

№ п/п	Имен.	Описание идентификатора / Производитель
1	=АСУФ	Автоматизированная система управления флотационной
2	=АСУТП	АСУТП фабрики
3	=МФ	Машина флотационная / ООО "СПЕЦИМАШ"
4	=ШУ	Шкаф управления / ООО "СПЕЦИМАШ"
5	=ШС	Шкаф силовой / ООО "СПЕЦИМАШ"
6	=ШУВВ	Шкаф удаленного ввода-вывода / ООО "СПЕЦИМАШ"
7	=ШПВ	Шкаф подготовки воздуха / ООО "СПЕЦИМАШ"

Пол.	Обозначение	Наименование	Производитель	Артикул/ выпускает	Количество шт	Примечание
		АСУТП фабрики (=АСУТП)				
1	АРМ	АРМ оператора			1	
		Машина флотационная (=МФ)				
2	FT1..FT3	Расходомер насыщенный			3	Расход воздуха
3	LT1..LT3	Уровнемер ультразвуковой			3	Уровень пульпы
4	ML..ML3	Электромагнитный интеллер			3	
5	UL..UL6	Позиционер для пневмоцилиндра			12	
6	U1..U9	Пневмоцилиндр верх-клапан			6	
7	XV1..XV3	Клапан с пневмоприводом			3	Воздух на интеллер
8	ПМУ1..ПМУ3	Пульп местного управления			3	
		Шкаф управления (=ШУ)				
9	A1	ПЛК			1	
10	A2	Коммутатор			1	
11	A3	ХК-панель оператора			1	
12	UZ1	Источник бесперебойного питания			1	
		Шкаф силовой (=ШС)				
13	OF1..OF3	Автоматический выключатель			6	
14	UZ1..UZ3	Преобразователь частоты			3	
		Шкаф удаленного ввода-вывода (=ШУВВ)				
15	A1	Спандия удаленного ввода-вывода			1	
16	A2	Коммутатор			1	
17	UZ1	Источник бесперебойного питания			1	
		Шкаф подготовки воздуха (=ШПВ)				
18	A1	Спандия подготовки воздуха			1	

- Примечание:
1. Оптическая трасса Ethernet применяется в случае протяженности линии более 100 м.
 2. Режимы работы флотационной:
 - местный (с пульта местного управления);
 - локальный (с панели оператора на ШУ);
 - дистанционный (от АСУ верхнего уровня).
 3. Производитель основного оборудования утверждается Заказчиком.

Преимущества флотомашин ООО «Спецмаш»

- ✓ Конструкция флотомашин под конкретный тип руд
- ✓ Гибкость технологических параметров – в зависимости от технического задания машины комплектуются дополнительными пеногонами (механические флотомашинны), промежуточными карманами. Шибберные устройства и клапана подбираются исходя из пропускной способности.
- ✓ Конструкторское сопровождение проекта – по желанию заказчика могут быть внесены изменения в конструкцию
- ✓ Автоматизация флотомашин и участка флотации
 - комплектация и поставка флотомашин с базовым уровнем автоматизации (автоматическое поддержание уровня пульпы)
 - комплектация системами подачи реагентов
 - разработка и поставка шкафов управления двигателями
 - разработка и поставка локальных систем управления флотомашинной
 - разработка и поставка АСУ ТП флотационного участка
 - разработка рабочей документации согласно российским нормам

Преимущества компании ООО «Спецмаш»



- ✓ Сопровождение проектов на стадии технико-коммерческого предложения и реализации
 - Подбор флотационного оборудования исходя из требований технического задания
 - Собственный конструкторский отдел– гибкость конструкции оборудования
 - Собственный отдел автоматизации – подбор КИП и АСУ ТП, разработка рабочей документации
- ✓ Сервис
 - Шеф-монтажные и пусконаладочные работы
 - Вывод на проектные показатели
 - Пост-продажное обслуживание (запасные части и модернизация)
- ✓ Технологическое сопровождение на всех стадиях проекта

Референс-лист



Заказчик	Страна	Модель флотомашины	Дата поставки
Самсоновская ОФ	Украина	МФУ6-6	2008
Дуванская ОФ	Украина	МФУ6-6	2008
Червоноградская ОФ	Украина	МФУ12-6	2010
Кузнецкая ЦОФ	Россия	МФУ12-6	2011
Уралкалий	Россия	МФК16-5	2015
Инаглинский ГОК	Россия	МФУ12-4	2017
Уралкалий	Россия	МФК-16 (14 камер)	2018
Уралкалий	Россия	МФК-16 (9 камер)	2019
Уралкалий	Россия	МФК7,5-5	2019

Контакты ООО «Спецмаш»:

Центральный офис:

г. Санкт-Петербург, ул. Катерников, д. 6, корп. 1

+7 (812) 605 75 85

office@ooo-specmash.ru

Производственные комплексы:

Ростовская область г. Каменск-Шахтинский,
микрорайон Заводской, ул. Заводская, д.8

г. Луганск, ул. 2-я Краснознаменная, д.16

ooo-specmash.ru

