



# ВИБРОТЕХНИК

Авангард российского оборудования  
для точного измельчения



Победитель конкурсов по качеству  
«100 лучших товаров России», «Сделано в России»  
и «Сделано в Петербурге»

## СМЕСИТЕЛЬ ТУРБУЛЕНТНЫЙ С 2.0

Руководство по эксплуатации

ВТ-1121.00.000 РЭ

Санкт-Петербург  
2020

## Содержание

	Стр
Введение	3
1. Описание и работа изделия	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	4
1.4. Устройство и работа	4
1.4.1 Устройство изделия	4
1.4.2 Работа изделия	6
2. Использование по назначению	6
2.1 Меры безопасности	6
2.2 Подготовка изделия к использованию	7
2.3 Использование изделия	7
2.4 Возможные неисправности и порядок ремонта	9
2.5 Перевод изделия в транспортное положение	11
3. Техническое обслуживание	11
4. Утилизация	12

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации Смесителя турбулентного С 2.0 (далее – «Смеситель») и содержит: описание изделия, принцип действия, технические характеристики, сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия и поддержания его в работоспособном состоянии. Конструкция Смесителя обеспечивает высокую эффективность смешивания масс частиц материала за счет придания им турбулентного характера движения.

К работе на Смесителе допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II. К обслуживанию и ремонту Смесителя допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже III.

## 1. Описание и работа изделия

## 1.1 Назначение изделия

Смеситель предназначен для смешивания до однородного состояния сухих сыпучих порошков или жидкостей.

Система управления частотой питающего напряжения позволяет регулировать частоту вращения чаши, а также время работы Смесителя.

## 1.2 Технические характеристики

Смеситель относится к оборудованию с электромеханическим приводом. Климатическое исполнение Смесителя – УХЛ-4 по ГОСТ 15150.

Смеситель не должен применяться для работы с радиоактивными и взрывоопасными материалами.

Технические характеристики Смесителя приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Параметры, единицы измерения	Значения параметров
1	2	3
1	Полный/полезный объем чаши, л	2,6/1,7
2	Частота вращения чаши, об/мин	10 - 55
3	Напряжение питания, 50 Гц, В	220
4	Мощность мотор-редуктора, кВт	0,18
5	Габаритные размеры, мм (Длина x Ширина x Высота)	610x525x430
6	Масса, кг	100
7	Материал чаши и крышки	AISI 304
8	Модель пульта управления	Встроенная система управления

## 1.3 Состав изделия

Комплект поставки изделия представлен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Составные части	Количество, шт.
1	2	3
1	Смеситель в сборе	1
2	Прокладка чаши С 2.0	1
3	Ручка	4
4	Шайба	4
5	Заглушка	4
6	Ключ торцевой S=6mm	1
7	Тара	1
Документация		
6	Руководство по эксплуатации	1
7	Формуляр	1
8	Паспорт на мотор редуктор	1

Примечание: любые элементы или комплектующие изделия могут быть поставлены по дополнительному заказу.

Предприятие-изготовитель рекомендует к приобретению следующие запасные части и принадлежности:

- Тумба Т 70;
- Совок загрузочный;
- Дополнительная чаша с крышкой.

## 1.4 Устройство и работа

## 1.4.1 Устройство изделия

Основной несущей частью Смесителя (Рис. 2) является сварной корпус, состоящий из основания 1, стенки 2 и ребер 3. Корпус разделен стенкой 2 на две части: в передней части расположен исполнительный механизм, в задней части - привод. Исполнительный механизм закрыт прозрачным колпаком 4, выполненным из оргстекла. Колпак откидывается на шарнирах 5, открывая доступ к исполнительному механизму. В открытом положении колпак 4 опирается на амортизаторы 6.

Привод закрыт металлическим кожухом 7. Верхняя часть кожуха крепится к стенке 2 с помощью винтов 8. Нижняя часть – к основанию 1 при помощи винтов 9. Ребра 3 имеют вентиляционные отверстия, закрытые металлической сеткой 10. К одному из ребер прикреплена панель управления 19 системы управления. На противоположном ребре расположен разъем 17 для ввода питающего напряжения в систему.

Четыре шайбы 12 и ручки 13, служащие для переноса изделия,

вворачиваются в резьбовые отверстия (Рис. 2, разрез Б-Б) основания (в рабочем положении Смесителя в данные отверстия вставлены заглушки 14). Четыре гайки 11, приваренные с внутренней стороны основания (под поддоном), предназначены для установки шайб 12 и ручек 13, после перевода изделия из транспортного в рабочее положение.

Защита рабочего и обслуживающего персонала обеспечивается защитным заземлением 15 (Рис. 2, вид А).

Амортизаторы 16, обеспечивают устойчивое расположение Смесителя на опорной поверхности.

Под колпаком 4 помещается съемный поддон, предназначенный для сбора остатков смешиваемого материала.

Микровыключатель 31 предназначен для блокировки включения Смесителя с открытым колпаком 4, а также остановки работы Смесителя при открывании колпака во время работы.

В качестве приводного элемента использован (Рис. 3, разрез В-В) цилиндро-конический мотор-редуктор 20, закрепленный на стенке 2.

Вращение от мотор-редуктора 20 передается исполнительному механизму через вал 21.

Исполнительный механизм состоит из двух одинаковых вилок 22 и 23, корзины 24 и ведомой оси 25. Вилка представляет собой сварную деталь, имеющую серповидную форму с одной центральной втулкой и двумя боковыми, причем ось отверстия центральной втулки перпендикулярна общей оси отверстий в боковых втулках.

Вилка 22 шарнирно соединена своей центральной втулкой с проушиной вала 21, а боковыми втулками через оси - с парой бобышек корзины 24. Вторая пара бобышек корзины 24 соединена с боковыми втулками вилки 23, центральная втулка которой соединена с проушиной ведомой оси 25.

Чаша 26 вставляется в корзину 24, закрывается крышкой 27 с прокладкой 28 и фиксируется в корзине прижимом 29, ввернутым в траверсу 30. Траверса вставляется в прямоугольные отверстия проушин корзины.

Чаша 26 и крышка 27 выполнены из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т.

Одинаковые соединения вилок 22 и 23 с валом 21 и ведомой осью 25 (Рис. 3, разрез Г-Г) состоят из двух подшипников 36 (ГОСТ 7242-81 № 80200), посаженных на ось 37, втулки 38, прокладки 39, двух крышек 40 и 41 и двух гаек 42. Крышка 41 отличается от крышки 40 наличием кольцевой риски «а», имеющей предназначение при разборке шарнирного соединения (при разборке ось 37 вынимается со стороны крышки 40, не имеющей кольцевой риски). Крышки 40 и 41 поджимаются к внутренним кольцам подшипников 36 при помощи гаек 42 через стопорные шайбы.

Каждое из четырех соединений вилок с корзиной (Рис. 3, разрез Е-Е) состоит из подшипника 43 (ГОСТ 7242-81 №80018), оси 44, втулки 45 и гайки 46 со стопорной шайбой.

Ведомая ось 25 (Рис. 3, разрез Д-Д) установлена на двух подшипниках 47

(ГОСТ 7442-81 №80202) в ползуне 48, который, в свою очередь, крепится к приваренному к стенке 2 корпусу 49 при помощи стопорного винта 50, законтренного гайкой 51.

Между подшипниками установлена втулка 52, внутренние кольца подшипников зажаты регулировочной гайкой 53 через упорную втулку. Кольцо 54 фиксирует наружное кольцо подшипника 47 в ползуне 48. Стопорение гайки 53 производится кернением кольцевого выступа гайки в паз вала “б”.

Электрооборудование Смесителя состоит из электродвигателя, являющегося составной частью мотор-редуктора, и системы управления. Принципиальная электрическая схема Смесителя приведена на Рис. 5.

Система управления предназначена для управления режимами работы электродвигателя Смесителя и позволяет управлять частотой питающего напряжения, а также временем его подачи по заданному оператором алгоритму.

Система управления соответствует общим техническим требованиям ГОСТ 12997-84 и сохраняет нормируемые метрологические характеристики при эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха - от 10 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха – не более 90 % при температуре 25° С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

В тексте настоящего Руководства по эксплуатации описание устройства системы управления не приводится. Порядок работы с системой управления изложен в пункте 2.3.2.

Система управления, применяемая в Смесителе, выполнена на базе промышленного контроллера, работающего под управлением специально разработанной для него программы.

## 1.4.2 Работа изделия

При включении Смесителя в сеть – установка выключателя 18 (Рис. 2) в положение ”I” и наборе соответствующей программы на панели управления 19 (Рис. 2) (см. п.2.3) мотор-редуктор 20 (Рис. 3) приводит во вращение вал 21. Крутящий момент от мотор – редуктора передается валу через шпоночное соединение. Вал 21 вращает вилку 22, приводящую в движение корзину 24, при этом корзина 24 вместе с чашей 26 совершает сложные пространственные движения, перемешивая находящийся в ней материал до однородного состояния.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

Перед началом работы следует внимательно изучить содержание настоящего Руководства по эксплуатации.

2.1.1 ВНИМАНИЕ! Смеситель имеет класс защиты 01 по ГОСТ 27570.0-87. При работе обязательным является заземление Смесителя. Допускается заземление следующими способами:

- через зажим заземления 35;
- заземление только посредством провода питания с отдельной жилой

заземления при наличии подключенного заземляющего контакта в розетке.

2.1.2 Лица, управляющие работой Смесителя, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

2.1.3 Производить обслуживание и ремонт Смесителя могут лица, прошедшие аттестацию по электробезопасности (правила ПЭЭП и ПТБ электроустановок до 1000 В) и имеющие удостоверение, оформленное по установленной форме. Работы по обслуживанию и ремонту Смесителя могут производиться лицами, имеющими квалификационную группу не ниже III.

2.1.4 Во избежание поражения током осмотр и ремонт следует производить на Смесителе, отключенном от электрической сети.

2.1.5 Подключение Смесителя к электросети производится с помощью исправных электроустановочных устройств (шнур, вилка и розетка).

2.1.6 Смеситель при работе должен располагаться в специально отведенном месте на жестком, прочном горизонтальном основании.

#### 2.1.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать Смеситель без защитного заземления;
- производить ремонтные работы без снятия напряжения;
- включать Смеситель при откинутах защитном колпаке или искусственно заблокированном микровыключателе.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Смеситель должен эксплуатироваться в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении.

2.2.2 Перед началом монтажа провести внешний осмотр Смесителя:

- на корпусе и других металлических частях не должно быть следов ударов, сколов, ржавчины, грязи, заусенцев, трещин;
- клемма защитного заземления и вилка сетевого шнура должны быть исправными и чистыми.

Порядок подготовки Смесителя к работе:

а) установите Смеситель на стол или подставку в месте постоянной эксплуатации, обеспечив предварительно горизонтальность поверхности;

б) выверните 4 ручки 13 с шайбами 14 (Рис. 2), в освободившиеся резьбовые отверстия (Рис. 2) вставьте 4 заглушки 14;

в) поднимите кожух, снимите поддон,

г) соедините шину заземления с зажимом заземления Смесителя голым медным проводом сечением не менее  $1,5 \text{ мм}^2$  в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) (при отсутствии подключенного заземляющего контакта в розетке);

д) подайте на Смеситель электропитание 220 В 50 Гц.

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Перед началом работы:

а) проведите внешний осмотр Смесителя см. п.2.2.2;

б) подайте на Смеситель электропитание 220 В 50 Гц.

2.3.2 Порядок работы с системой управления:

Включите систему поворотом выключателя 18 (Рис. 2) в положение "Г", при этом на информационном табло в течении нескольких секунд высветится надпись \*ВИБРОТЕХНИК\*.

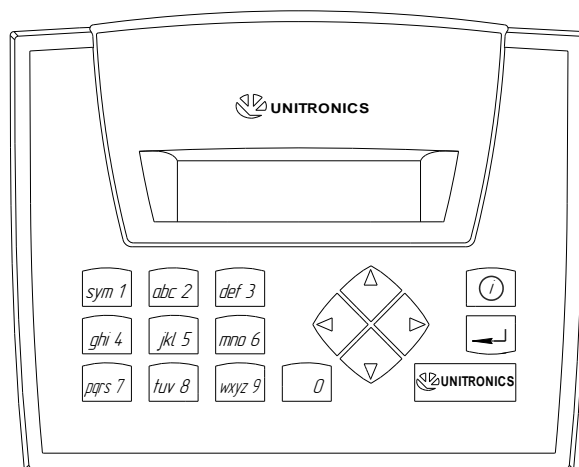


Рис 1. Внешний вид панели управления.

Затем на дисплее высветится надпись «Управл. приводом 10:00:40.00 СТОП», где 10:00 - означает установленное время работы; 40.00 – частота вращения чаши; СТОП – состояние Смесителя.

Для установки режима работы необходимо с помощью клавиатуры, расположенной на панели управления, ввести необходимые значения.

Для установки частоты нажмите клавишу ▼ – на дисплее высветится надпись «Введите частоту. 40 об/мин», затем цифровыми клавишами установите нужное значение. Далее нажмите клавишу ↵.

Для установки времени нажмите клавишу ▼ – на дисплее высветится «Введите время 10:00:00.00» в формате «часы:минуты:секунды.доли секунды», затем цифровыми клавишами установите нужное значение. Далее нажмите клавишу ↵.

Для завершения ввода данных нажмите клавишу ▼.

Для запуска Смесителя нажмите клавишу ↵. После запуска на дисплее будет отображаться обратный отсчёт установленного времени. Для остановки Смесителя ранее установленного времени нажмите клавишу ↵. При этом при повторном нажатии клавиши ↵ отсчёт времени начнётся заново.

По умолчанию в памяти остаются последние установленные параметры: частота и время. При нажатии клавиши ↵ без предварительной установки частоты и времени, Смеситель будет работать с частотой и в течение промежутка времени, установленного при предыдущем сеансе работы.

При открытии защитного колпака произойдет аварийная остановка Смесителя, на дисплее высветится сообщение «Закройте колпак». После закрытия защитного колпака сообщение исчезнет, после чего можно повторно запустить Смеситель.

При нажатии клавиши ► на дисплее высвечивается код ошибки (при нормальной работе «0»), при повторном нажатии клавиши ► отображается



установленная частота, при повторном нажатии клавиши ► отображается напряжение, подаваемое на привод. Подробное описание кодов ошибок находятся в паспорте на преобразователь частоты. Для возврата назад необходимо нажать клавишу ◀.

### 2.3.3 Порядок работы со Смесителем:

- а) откиньте защитный колпак;
- б) проворотом исполнительного механизма вручную установите чашу в такое положение, в котором она может быть извлечена из корзины;
- в) вывинчивая прижим 29 (Рис. 3), выньте траверсу 29;
- г) выньте чашу 26 из корзины 24;
- д) снимите с чаши крышку 27 и засыпьте или залейте в чашу смешиваемые материалы;
- е) закройте чашу крышкой, поставьте ее в корзину, закрепите прижимом и опустите колпак 4;
- ж) установите нужный режим работы на панели управления и включите Смеситель; после выполнения заданной программы выключение произойдет автоматически;
- з) откиньте защитный колпак;
- и) вывинчивая прижим 29, выньте траверсу 30;
- к) выньте чашу 26 из корзины 24;
- л) снимите с чаши крышку 27 и высыпьте или вылейте из чаши смешиваемые материалы.

### 2.3.4 По окончании работы:

- отключите электропитание;
- очистите или промойте чашу, крышку и поддон.

**ВНИМАНИЕ!** При очистке колпака 4 или других деталей Смесителя исключить контакт с колпаком всевозможных агрессивных материалов и средств, таких как спирты, растворители, хлорсодержащие вещества и их пары.

## 2.4 Возможные неисправности и порядок ремонта

Придание чаше сложного пространственного движения обеспечивается многозвенным кинематическим механизмом Смесителя. Шарнирные соединения кинематического механизма при работе издают характерный, периодически повторяющийся шум, не являющийся признаком неисправности Смесителя.

**ВНИМАНИЕ!** Все операции по устранению неисправностей проводить при отключенном электропитании.

Система управления Смесителя ремонту не подлежит. В случае поломки системы управления она подлежит замене.

Перечень возможных неисправностей и порядок ремонта Смесителя приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Порядок ремонта
1	2	3	4
1	При включении системы не отображается информация на дисплее.	Отсутствует контакт в цепи электропитания 220 В.	Найти и устранить причину отсутствия электропитания.
		Неисправна система управления.	Заменить систему.
2	При закрытии защитного колпака на дисплее отображается надпись «Закройте колпак».	Разомкнут или неисправен микровыключатель.	Замкнуть микровыключатель, опустив колпак 4 (Рис. 2), при необходимости отрегулируйте положение микровыключателя. Если микровыключатель неисправен - заменить.
3	Металлические стуки при работе Смесителя.	Неисправен мотор - редуктор	См. паспорт на мотор – редуктор.
		Ослабление крепежных элементов Смесителя.	Подтянуть крепеж.
		Ослабление затяжки гаек 42, 46, 53 (Рис. 4)	Подтянуть гайки.
		Вышли из строя подшипники шарниров.	Заменить подшипники, для чего выполнить операции п.п. 2.4.1 - 2.4.3.
4	Значительный люфт в механизмах шарниров.	Вышли из строя подшипники шарниров.	Заменить подшипники, для чего выполнить операции п.п. 2.4.1 – 2.4.3.
5	Течь масла из редуктора.	Неисправен мотор-редуктор.	Отремонтировать (заменить) мотор-редуктор, для чего выполнить операции п.п. 2.4.4.

2.4.1 Порядок разборки шарниров соединений вилок с ведущим валом и осью (Рис. 4 разрез Г-Г):

- а) отверните гайку 42 со стороны крышки 41 (с кольцевым выступом "а");
- в) выньте крышку 41 (с кольцевым выступом "а"), поддев ее с двух сторон;
- г) легкими ударами по торцу оси 37 выбейте ее наружу. Удары наносите только через выколотку из мягкого материала (алюминий, медь и т.д.);
- д) зажмите ось в тисках и отверните вторую гайку 42, снимите крышку 40 и подшипник 36;
- е) выбейте второй подшипник 36 из вилки;

ж) осмотрите подшипники на наличие повреждений и выработки, при необходимости замените на новые.

2.4.2 Порядок разборки шарниров соединений вилок с корзиной (Рис. 4 разрез Е-Е):

- а) отверните гайку 46, придерживая ось 44 отверткой с другой стороны;
- б) выбейте ось внутрь корзины;
- в) выбейте подшипник 43 из корзины;
- г) осмотрите подшипники на наличие повреждений и выработки, при необходимости замените на новые.

2.4.3 Порядок разборки подшипниковой опоры ведомой оси (Рис. 4 разрез Д-Д):

- а) отогните раскерненные места гайки 53, отвинтите гайку и снимите шайбу;
- б) выньте из ползуна 48 кольцо 54;
- в) выбейте ведомую ось 25 из ползуна 48 в сторону проушины оси;
- г) выбейте из ползуна подшипники 47 вместе с втулкой 52;
- д) осмотрите подшипники на наличие повреждений и выработки, при необходимости замените на новые.

е) сборку производите в обратном порядке, при этом гайку 53 подтяните до упора, затем минимально ослабьте до свободного проворачивания подшипников и в таком положении застопорите ее кернением кольцевого выступа гайки в паз оси.

2.4.4 Для снятия мотор-редуктора (Рис. 3 разрез В-В):

- а) отверните винт фиксирующий вал 21 в мотор – редукторе при помощи стопорной шайбы;
- б) отверните четыре болта, крепящих мотор-редуктор к стенке 2, и снимите его.

### 2.5 Перевод изделия в транспортное положение

2.5.1 Отключите Смеситель от электросети.

2.5.2 Отсоедините от Смесителя провод заземления.

2.5.3 Удалите заглушки 14 (Рис. 2), в освободившиеся отверстия вверните через фторопластовые шайбы 12 ручки 13;

## 3. Техническое обслуживание

Таблица 4

№ п/п	Периодичность проведения	Перечень работ
1	2	3
1	Перед началом смены	Провести внешний осмотр, для чего выполнить операции п.2.2.2.
2	Через каждые 100 часов работы	2.1 Проверить затяжку всех резьбовых соединений Смесителя, при необходимости затянуть.

		2.2 Проверить отсутствие люфтов в шарнирных соединениях, при необходимости заменить подшипники (см. п.2.4).
3	Через 500 часов работы	Заменить смазку в подшипниках Смесителя. Для замены смазки снять и разобрать карданный механизм, промыть подшипники в керосине и заложить новую смазку «Литол-24».

#### 4. Утилизация

Утилизация изделия производится методом его полной разборки и сдачи составных частей на металлолом.

В составе изделия содержится цветной металл (медь), из которого изготовлены обмотки электродвигателя. Цветной металл отделяется разборкой электродвигателя. Иных драгоценных и цветных металлов Смеситель в своем составе не содержит. Система управления утилизируется разборкой на составные электронные элементы.

Составных частей, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы, Смеситель не содержит.

**ООО «ВИБРОТЕХНИК» постоянно совершенствует свои изделия, поэтому конструкция поставленного оборудования может иметь отличия от описанной в руководстве по эксплуатации, не снижающие потребительские качества.**

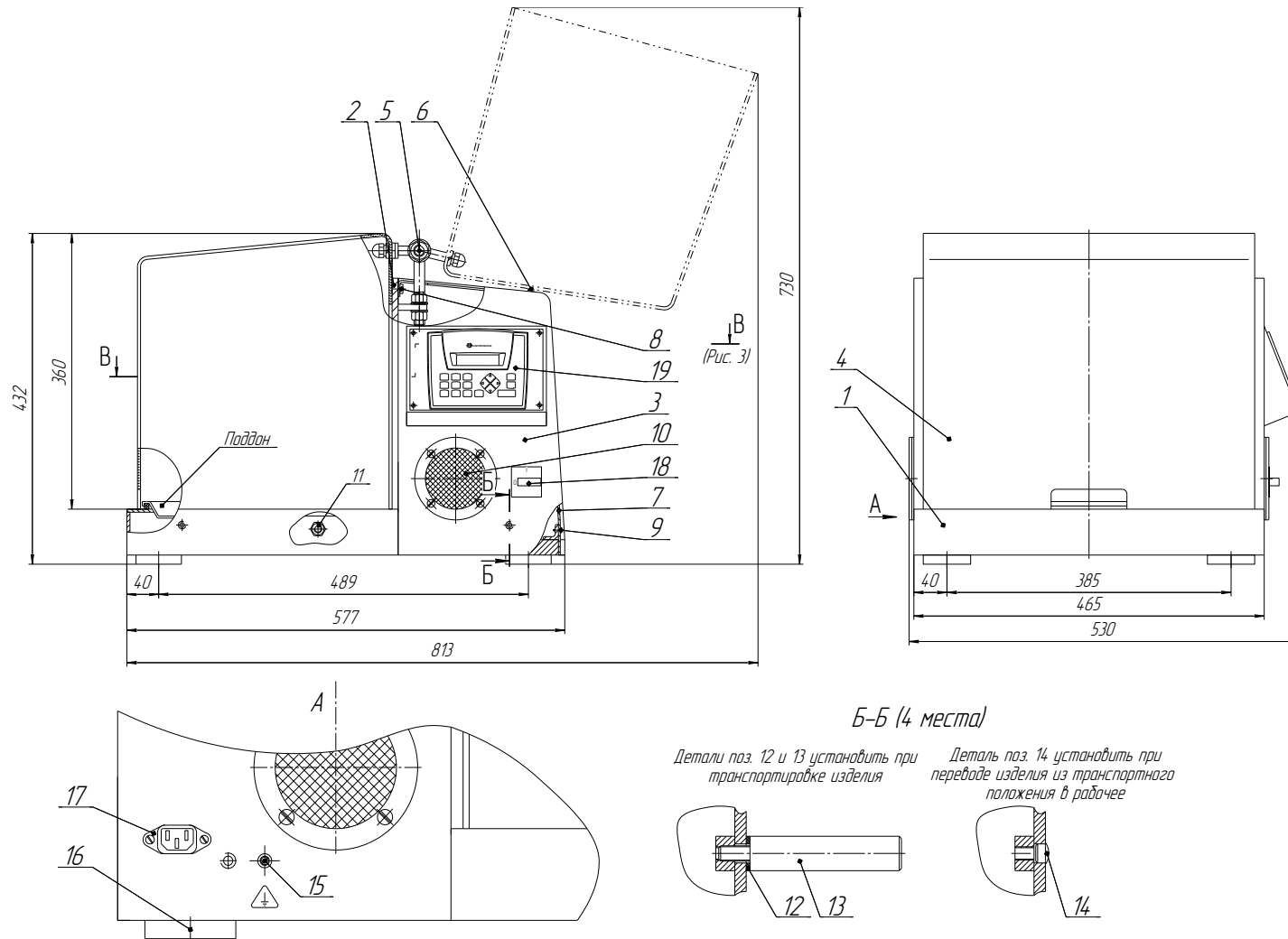


Рис. 2 Смеситель турбулентный С 2.0

1 - Основание; 2 - Стенка; 3 - Ребро; 4 - Колпак; 5 - Шарнир; 6 - Амортизатор; 7 - Кожух; 8 - Винт; 9 - Винт;  
10 - Сетка; 11 - Гайка; 12 - Шайба; 13 - Ручка; 14 - Заглушка; 15 - Зажим заземления; 16 - Амортизатор;  
17 – Разъём для подключения сети; 18 - Выключатель; 19 - Панель управления

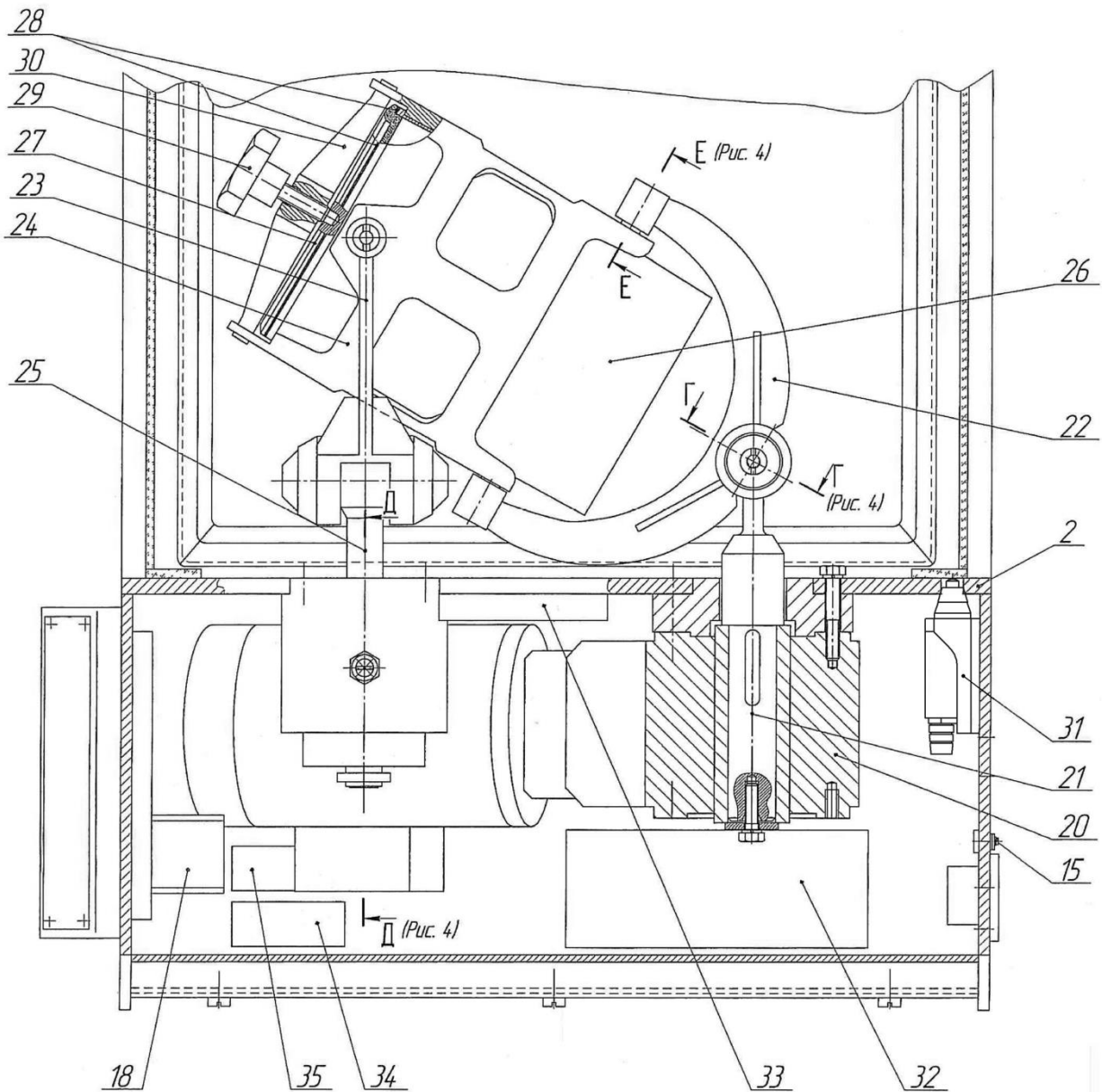


Рис. 3 Смеситель турбулентный С 2.0 (Разрез В-В○)

20 - Мотор-редуктор; 21 - Вал; 22,23 - Вилка; 24 - Корзина; 25 - Ось ведомая;  
 26 - Чаша; 27 - Крышка; 28 - Прокладка; 29 - Прижим; 30 - Траверса,  
 31 - Микровыключатель.; 32 – Преобразователь частоты;  
 33 – Преобразователь интерфейсов RS232/RS422/RS485;  
 34 - Преобразователь 220В/12В; 35 - Преобразователь 220В/24В.

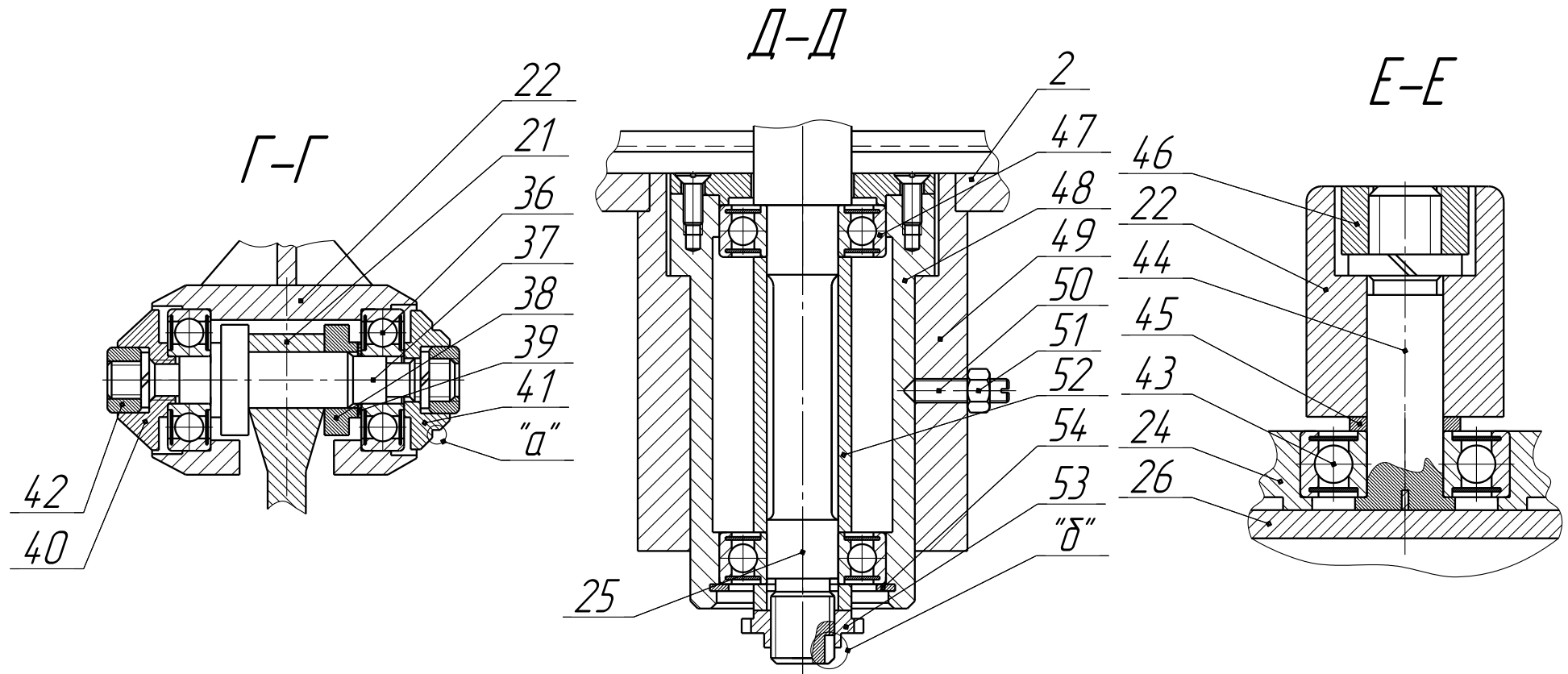


Рис. 4 Смеситель турбулентный С 2.0 (Разрезы: Г-Г, Д-Д, Е-Е)

36 - Подшипник №80200; 37 - Ось; 38 - Втулка; 39 - Прокладка; 40, 41 - Крышка; 42 - Гайка; 43 - Подшипник №80018; 44 - Ось; 45 - Втулка; 46 - Гайка; 47 - Подшипник №80202; 48 - Ползун; 49 - Корпус; 50 - Винт стопорный; 51 - Гайка; 52 - Втулка; 53 - Гайка регулировочная; 54 - Кольцо; "а" - Кольцевой выступ; "б" - паз.

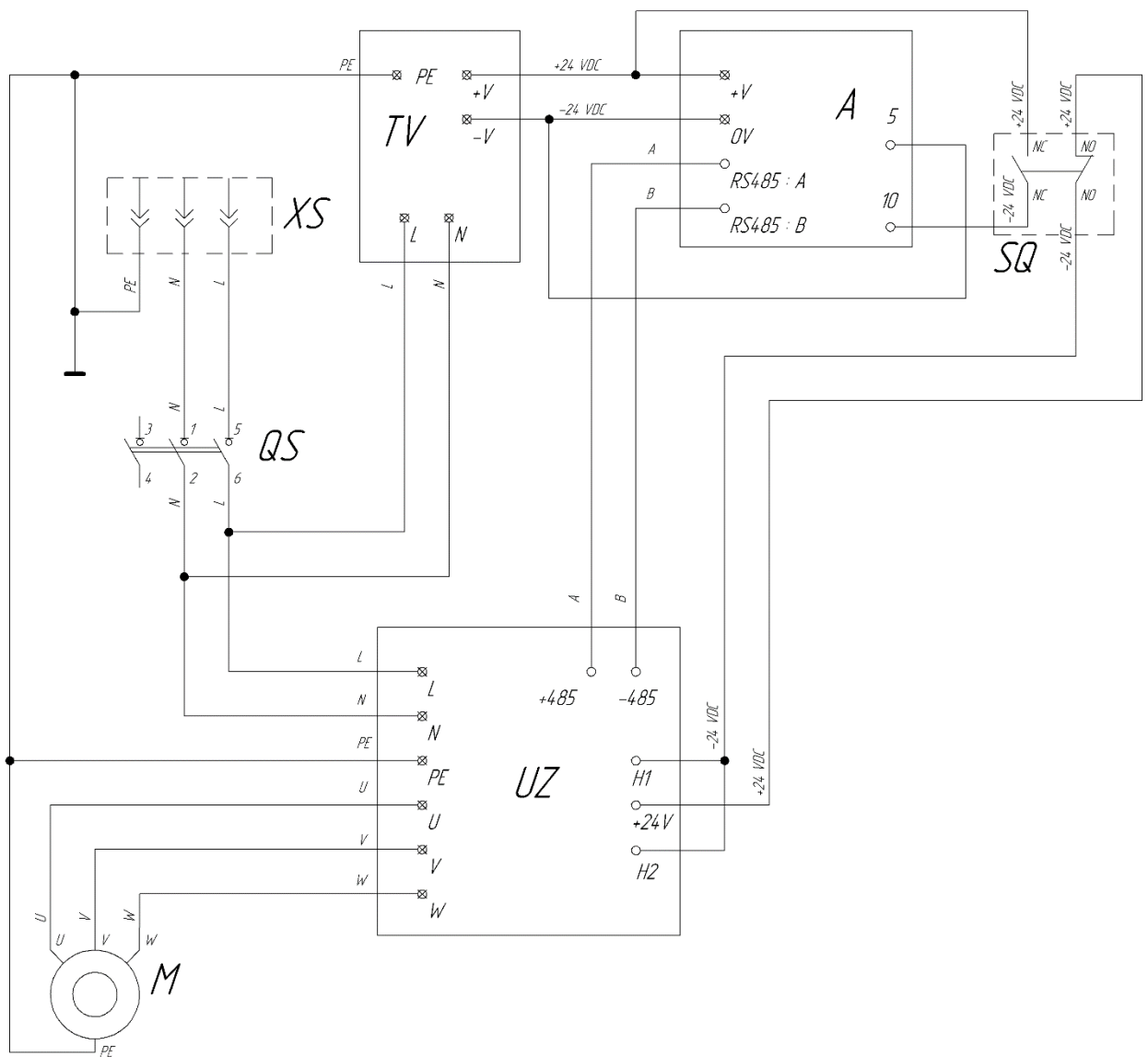


Рис. 5 Принципиальная электрическая схема

Перечень электрических компонентов

Таблица 5

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
A	Контроллер JZ20-R16	1	Unitronics
M	Мотор-редуктор УН25 Р63 В3 ВН63В	1	
QS	Кулачковый переключатель CHINT LW32-10/C03/2 , 10А, 3Р, 0-1	1	10 А
SQ	Концевой выключатель KZ-8112	1	
TV	AC/DC преобразователь RS-15-24 Mean Weal	1	24 В
UZ	Частотный преобразователь UMI-0004BE-B1	1	Unitronics
XS	Разъем AC-016	1	220 В