

3.	Частота вращения гибочного инструмента, $n_T$	Об/мин	3,2
4.	Мощность двигателя $N_{дв}$	Вт	3000
5.	Род тока питающей сети		Переменный, 380В/50Гц $\pm 10\%$
6.	Габаритные размеры станка, Д x Ш x В:	мм	610 x 780 x 1100
7.	7.1 Вес станка в сборе без гибочной оснастки	кг	320
	7.2 Вес гибочной оснастки (6 комплектов)	кг	98

#### 4. Состав изделия и комплект поставки

##### 4.1. Состав изделия

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Модуль обкатки в сборе	ММЗ-3101А.01.000	1
2	Станина с электрошкафом в сборе	ММЗ-3101А.02.000	1
3	Зажим	ММЗ-3101А.03.000	1
4	Устройство для укладки оснастки	ММЗ-3101А.04.000	1
5	Электрооборудование и автоматика	ММЗ-3101А.06.000	1

##### 4.2. Комплект поставки

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Прим.
1	Универсальный гибочный станок в сборе (трубогиб)	УГС-6-1А (ММЗ-3101А.00.000)	1	
2	Рукоятка	ММЗ-3101А.20.100	1	
3	Рым-болт М16	ГОСТ 4751-73	1	*
4	Паспорт	УГС-6-1А часть 1 ММЗ-3101А.00.000ПС	1	
5	Упаковка		1	**
6	Комплект гибочной оснастки	ММЗ-3101.90.000	1	***
7	Пульт дистанционного радиуправления	ПДУ	1	****

\* – установлен на станке

\*\* – упаковка производится плотной полиэтиленовой пленкой. Другой способ упаковки производится по согласованию с заказчиком и за дополнительную плату.

\*\*\* - оснастка транспортируется отдельно или частично устанавливается на станок.

\*\*\*\* – по спец. заказу, за дополнительную плату.

#### 4.3. Комплект поставки гибочной оснастки

Таблица 4.3

№ п/п	Обозначение комплекта	Обозначение ролика	Обозначение колодки	Наружный диаметр трубы $D_n$ , мм
1*	ММЗ-3101.90.100 3/8"	ММЗ-3101.90.101 Р 3/8"	ММЗ-3101.90.110 К 3/8", $R_r=42$ мм	17
2	ММЗ-3101.90.200 1/2"	ММЗ-3101.90.202 Р 1/2", 3/4", 1", 1 1/4"	ММЗ-3101.90.201 К 1/2", $R_r=45$ мм	21,3
3	ММЗ-3101.90.300 3/4"		ММЗ-3101.90.301 К 3/4", $R_r=52$ мм	26,8
4	ММЗ-3101.90.400 1"		ММЗ-3101.90.401 К 1", $R_r=73$ мм	33,5
5	ММЗ-3101.90.500 1 1/4"		ММЗ-3101.90.510 К 1 1/4", $R_r=92,5$ мм	42,3
6	ММЗ-3101.90.600 1 1/2"		ММЗ-3101.90.601 Р 1 1/2"	ММЗ-3101.90.610 К 1 1/2", $R_r=145$ мм
7	ММЗ-3101.90.700 2"	ММЗ-3101.90.701 Р 2"	ММЗ-3101.90.710 К 2", $R_r=210$ мм	60,0

Пояснение к таблице 4.3.

Обозначение: "Р"- ролик, "К"- колодка.

\* Гибочный комплект поставляется по специальному заказу.

Примечание: Оснастка для гибки прочих профилей с разными радиусами изготавливается по специальному заказу.

#### 5. Устройство и принцип работы.

Общий вид станка УГС-6-1А в сборе представлен на Рис. 1, 2.

Станок состоит из энергомодуля 1, технологического модуля 2, зажима 3, электрооборудования 4, пульта управления 5, набора колодок 6, и роликов 7, устройства хранения гибочной оснастки 8.

Энергомодуль выполнен в виде рамы с электрошкафом 1, внутри смонтировано электрооборудование 4. На раме закреплен мотор-редуктор 9.

Технологический модуль 2 состоит из корпуса 10 с вращающейся кареткой 11. На центральную ось 12 устанавливаются колодки 6, на подвижную ось 13 устанавливаются ролики 7. Для фиксации заготовок предусмотрен зажим 3. Вращение винтов зажима и каретки осуществляется рукояткой 14. Колодки и ролики хранятся в нижнем лотке 8 рамы согласно схеме укладки рис. 6. Для транспортирования станка предусмотрен рым-болт 15.

Вращение каретки осуществляется в ручном или автоматическом режиме с пульта управления станком или с пульта дистанционного радиуправления.

Мотор-редуктор энергомодуля вращает зубчатые колеса, расположенные в технологическом модуле, таким образом крутящий момент передается на каретку станка. Корпус каретки вращается на подшипниках относительно центральной оси. Вращение производится в прямом и обратном направлении.

Для гибки заготовки необходимо установить гибочный комплект, состоящий из колодки и ролика. Заготовка устанавливается в зажим 3 и закрепляется вращением рукоятки 14.

В зависимости от выполняемой гибочной операции необходимо произвести настройку оборудования согласно схеме Рис.5.

Каретка с роликом расположена по центру станка в положении "0". Межцентровое расстояние устанавливается по линейке каретки. В автоматическом режиме на ПУ задается уголгиба заготовки, нажатием кнопки "цикл" производится пуск привода станка. Каретка с роликом вращается по часовой стрелке на заданный угол, обкатывая заготовку вокруг колодки, тем самым обеспечивая гибку заготовки с радиусом равным радиусу колодки. В автоматическом режиме каретка с роликом возвращается в точку старта самостоятельно. В ручном режиме угол не задается. Управление вращением осуществляется нажатием и удерживанием соответствующих кнопок на ПУ рис. 3, контроль угла осуществляется по ЖК-дисплею.

Станок комплектуется пультом дистанционного радиоуправления (ПДУ). Функционально ПДУ дублирует возможности пульта управления в ручном режиме – управление вращением осуществляется нажатием и удерживанием соответствующих кнопок рис.4. Радиус действия ПДУ равен 5-10м. в зависимости от окружающих условий.

Зажим 3 обеспечивает надежное крепление заготовки, состоит из неподвижного и подвижного корпуса, на подвижном корпусе расположен ползун с призмой. Вращение нижних винтов обеспечивает установку зажима согласно схеме рис. 5, при этом рабочая плоскость губки совмещается с делением линейки – это соответствует выбранному радиусу гибки. Вращение верхнего винта производит зажим заготовки.

Призма имеет 4 стороны для поджима заготовок.

Одна сторона, обеспечивает зажим круглых заготовок диаметром от 12 до 65 мм, остальные три стороны используются для зажима заготовок квадратного и прямоугольного сечения.

В случае необходимости устанавливаются призмы под конкретный профиль, по специальному заказу.

#### 5.1. Описание работы электрооборудования

Схема электрическая принципиальная представлена на Рис. 9.

Пульт управления станком представлен на Рис. 3.

Станок подключается к трехфазной сети переменного тока, напряжением 380 В, 50 Гц и заземляется.

Общее включение и отключение питания производится автоматическим выключателем QF1 поз. 16 рис. 1, который расположен на правой стороне электрошкафа, при этом на ПУ активируется подсветка ЖК-дисплея.

Привод вращения осуществляется от трехфазного асинхронного двигателя М1. Управление вращением возможно в толчковом режиме кнопками SB2 «Вперед» и SB3 «Назад» на пульте управления и кнопками RSB1 «Вперед» и RSB2 «Назад» на ПДУ рис. 4.

Выбор управлением станка в ручном или автоматическом режиме осуществляется переключателем режимов SA. При включении ручного режима, работа производится кнопочными выключателями SB2, SB3, RSB1, RSB2.

При выборе автоматического режима работа станка производится с кнопочного выключателя SB7 – «цикл», при этом кнопки SB2, SB3 отключены.

Система управления станком состоит из микропроцессорной системы управления MKU\_1\_2, модуля твердотельных реле (МТР), ПДУ и абсолютного энкодера поз. 1 рис. 4. В автоматическом режиме уголгиба задается на ПУ кнопками SB4, SB5 – в пределах угла от 0°до 200°, информация отображается на ЖК-дисплее в верхней строке. Система управления позволяет задавать от 1 до 5 угловгиба, значения которых сохраняется после выключения питания станка. Переход между заданными углами производится кнопкой SB6. В нижней строке отображается текущее значение угла поворота.

Запуск автоматического цикла производится кнопкой SB7, при этом микропроцессорная система управления контролирует текущее положение каретки по данным поступающим с энкодера. При достижении значения угла заданного оператором происходит быстрое торможение двигателя до полной остановки. После полной остановки происходит реверсивное вращение двигателя. Каретка устанавливается в исходное положение.

Вращение каретки ограничено программно, а также дополнительным путевым выключателем SQ1 поз.2 рис. 4. Путевой выключатель работает в аварийном режиме, в случае отказа энкодера. При замыкании контактов путевого выключателя вращение двигателя прекращается, на время входа и выхода "лепестка" поз. 3 рис. 4 в зону замыкания контактов SQ1. При аварийном выходе из зоны срабатывания путевого выключателя вывод каретки возможен только с аварийных кнопок платы МТР рис. 9 лист 3.

#### 5.1.1. Защита электрооборудования

Силовые цепи защищены автоматическим выключателем QF1.

Цепи питания системы управления защищены предохранителями FU1 и FU2.

Корпус станка должен быть заземлен согласно действующим правилам и нормам.

#### 6. Указание мер безопасности.

Категорически воспрещается:

- 6.1. Допускать к работе на станке лиц, не изучивших его конструкцию, паспорт-руководство и правила по технике безопасности.
- 6.2. Работать на станке при снятых или плохо закрепленных ограждениях, кожухах и предохранительных приспособлениях.
- 6.3. Работать при неисправном заземлении электрооборудования.
- 6.4. Захватывать руками вальцующую заготовку на расстоянии менее 100 мм от работающих роликов.
- 6.5. Смазывать трущиеся детали и ролики на работающем станке.
- 6.6. Работать на станке с неисправной электроаппаратурой.
- 6.7. Выполнять на станке операции, не предусмотренные его конструктивным назначением и технической характеристикой.
- 6.8. Производить какие-либо переделки станка.
- 6.9. Облокачиваться во время работы на станок, прикасаться к его электрооборудованию.

- 6.10. Производить измерения изгибаемой заготовки до полной остановки механизма.
- 6.11. Передавать через работающий станок какие-либо предметы.
- 6.12. Убирать станок и площадку вокруг него во время его работы.
- 6.13. Работать с незастегнутыми или неподвязанными обшлагами рукавов и неподобранными под головной убор волосами.
- 6.14. Работать на неисправном станке.

## 7. Подготовка к работе

Подготовка станка к работе заключается в выполнении следующих подготовительных операций:

- распаковка;
- расконсервация;
- установка;
- подключение станка к источнику питания;
- проверка исправности.

### 7.1. Распаковка

Станок транспортируется и хранится в упаковке трёх типов:

- по варианту 1, в плотной полиэтиленовой пленке, без поддона;
- по варианту 2, в плотной полиэтиленовой пленке, на деревянном поддоне;
- по варианту 3, в деревянном ящике, обитом изнутри водонепроницаемой бумагой, в плотной полиэтиленовой пленке.

При распаковке, необходимо следить, за тем, чтобы, распаковочным инструментом не повредить узлы и детали станка.

Деревянный ящик необходимо вскрывать, начиная с верхнего щита, затем снять боковые и торцевые щиты.

При распаковке станка по варианту 2, необходимо снять полиэтиленовую пленку, предварительно отсоединив её от поддона.

Затем отвернуть крепежные болты и снять станок с поддона, согласно схеме транспортирования Рис. 8.

### 7.2. Расконсервация

Антикоррозионное покрытие, нанесенной на неокрашенные поверхности механизма, необходимо смыть при помощи мягкой кисти, смоченной в керосине или уайт-спирите.

После расконсервации, все неокрашенные поверхности, во избежании коррозии, следует равномерно покрыть слоем масла И-20А ГОСТ 20799-88.

### 7.3. Установка

Установка станка не требует создания специального фундамента с анкерным креплением, он ставится на ровный бетонный пол цехового помещения.

В процессе установки, необходимо выставить станок в горизонтальной плоскости. Регулировка производится вращением винтовых опор (Рис.1), встроенных в лапы станка.

Проверка горизонтальности осуществляется установкой уровня на поверхность корпуса технологического модуля (Рис.1).

При установке станка расстояние до окружающего оборудования, колонн и стен здания принимаются в соответствии с нормами. Необходимо помнить, что заготовка во время гибки производит вращение вокруг центра станка на 225°, её длиной нужно руководствоваться при определении расстояний до препятствий.

После установки механизм подключается к сети трехфазного переменного тока и обязательно заземляется.

### 7.4. Подключение станка к источнику питания

Станок подключается к 3-х фазной сети переменного тока 380В, 50Гц, соответствующей ГОСТ 13109-97, кабелем ПВС 5х1,5 длиной 3м. На конце кабеля установлена 5-и контактная вилка с розеткой.

Подключение должно производиться в строгом соответствии со схемой электрической рис. 9 (лист 1, лист 3).

### 7.5. Проверка исправности станка

Перед пуском станка необходимо проверить исправность заземления, наличие смазки, согласно схеме смазки (Рис.7), а также исправность всех узлов.

Порядок проверки исправности станка:

1. Включить автомат QF1, при этом на ПУ (Рис.3) активируется подсветка ЖК-дисплея 9.

2. Установить переключатель режимов 1 в положение ручного управления станком (▶), при этом кнопки 3, 4 работают в «толчковом» режиме.

3. Поочередно нажимая кнопки 3, 4 убедиться в исправной работе главного привода. Причем, при нажатии кнопки 3 (▲), каретка вращается по часовой стрелке "Вперед". При нажатии кнопки 4 (▼), каретка вращается против часовой стрелки "Назад".

4. Нажать кнопку 3 и удерживать до полной остановки. Нажать кнопку 4 и удерживать до полной остановки. Произведена проверка работы программного ограничения конечных положений. Резкая остановка свидетельствует о работоспособности динамического тормоза.

5. Повторить пункты 2, 3 для ПДУ, используя соответственно кнопки RSB1 и RSB2.

6. Установить переключатель режимов 1 в положение автоматического управления станком (◀▶), при этом кнопки 3, 4 – пульта отключаются, а кнопки 5, 6, 7, 8 – активируются.

7. Нажатием кнопки 5 произвести набор углагиба от 0° до 200°, информация отобразится на верхней строке ЖК-дисплея. Кнопкой 6 произвести уменьшение угла от 200° до 0°. Нажатием кнопки 7 (▶▶) произвести перевод строки информации на следующий угол и возврат обратно.

8. Кнопкой 5 набрать любой уголгиба от 0° до 200°, нажать кнопку 8 (◀▶) "Цикл", при этом каретка повернется на заданный угол по часовой стрелке, резко остановится и

вернется в исходную точку. Нажать кнопку 8 несколько раз подряд. Убедиться в исправной работе автоматического режима. Ввод угла  $0^\circ$  не позволит запустить "Цикл".

9. Проверить срабатывание кнопки 2 "Стоп". При нажатии кнопки "Стоп" происходит обесточивание системы управления и МТР, каретка станка останавливается выбегом. Затем, для продолжения движения повернуть грибок кнопки "Стоп" и повернуть переключатель режимов 1 на ручное управление. Продолжить работу нажатием кнопок 3, 4.

#### **ВНИМАНИЕ!**

1. Работа на неисправном механизме запрещается, до полного устранения неисправностей.

2. Станок имеет электронную систему автоматической установки чередования фаз подаваемых на двигатель М1, вне зависимости от порядка подключения фаз к источнику питания, что позволяет исключить неверное направление вращения каретки при подключении станка на месте эксплуатации.

Необходимо подключить станок согласно схеме рис. 9 (лист 1, лист 3).

### **8. Порядок работы**

Управление работой станка производится с пульта управления (Рис. 3) в ручном (наладочном) режиме или в автоматическом, по заданной программе.

#### **8.1. Работа в ручном режиме**

Установить переключатель 1 (►) в положение ручного режима. Выбрать и установить гибочный комплект, состоящий из колодки и ролика. Произвести настройку на заданные размеры согласно схеме Рис. 5. Установить заготовку и зажать. Нажать кнопку 3 на ПУ или RSB1 на ПДУ. Произвести гибку заготовки на произвольный угол. Нажать кнопку 4 на ПУ или RSB2 на ПДУ, вернуть каретку в исходное положение. Вынуть заготовку.

Ручной режим работы необходим для проверки работоспособности, при наладке оборудования, а также для пробногогиба заготовки.

В случае, когда необходимо работать с длинными заготовками, нужно пользоваться дополнительной подставкой.

#### **8.1. Работа в автоматическом режиме**

Работа в автоматическом режиме позволяет производить большое количество гибов с одинаковой геометрией. Предварительно необходимо подготовить шаблон для проверки изогнутой детали по внутреннему радиусу. Шаблон должен иметь нужный уголгиба.

Установить выбранный гибочный комплект. Настроить оборудование на гибку нужной заготовки согласно схеме Рис. 5.

Установить правильное расстояние между центрами колодки и ролика, от этого зависит угол контакта ролика и заготовки. Угол контакта,  $\alpha_k=25^\circ$ , введен в программу как постоянная величина и начало отсчета углагиба.

Установить и зажать заготовку. Переключатель 1 установить в "Автоматический режим" (◄►). Кнопкой 5 (▲) произвести ввод номинального углагиба без учета пружинения. Нажать кнопку 8 (◄►) "Цикл". Произвести гибку пробной заготовки,

снять со станка, проверить геометрию шаблоном. Разница между контуром шаблона и заданным углом позволяет произвести коррекцию номинального угла с учетом пружинения.

Установить пробную заготовку в станок. Набрать скорректированный угол. Произвести гибку.

Если контур проверочного шаблона и гнутой заготовки совпадает – фактический уголгиба определен. Вся партия заготовок размечается и устанавливается по разметке – это гарантирует повторяемость согнутых деталей в автоматическом режиме с высокой точностью и производительностью.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Процесс гибки должен контролироваться оператором, в случае необходимости прервать автоматический циклгиба – переключатель 1 следует перевести в положение "Ручной режим" (►). В случае возникновения внештатной ситуации работа станка прерывается ТОЛЬКО кнопкой "Стоп".

### **9. Техническое обслуживание.**

Для обеспечения надежной и долговечной работы, необходимо производить техническое обслуживание станка, которое состоит из ежедневного технического осмотра и периодического технического обслуживания.

#### **9.1. Ежедневный технический осмотр.**

При ежедневном техническом осмотре (ЕТО) выполняются следующие работы:

- внешний осмотр узлов станка, при необходимости подтянуть крепеж;
- проверка исправности заземления и подключения к сети, неисправности устранить;
- проверка наличия смазки на ходовом винте и направляющих ползуна центрального ролика, при необходимости смазать согласно схеме смазки.

По окончании работы на станке необходимо:

- очистить станок от окалины и обтереть;
- слегка смазать маслом И-20А неокрашенные поверхности.

#### **9.2. Периодическое техническое обслуживание.**

Периодичность ТО согласно требованиям предъявляемым к узлам и деталям станка в процессе эксплуатации.

При проведении периодических обслуживаний выполняются работы ЕТО (см. п. 9.1.) и дополнительные работы в зависимости от периодичности, (см. таблицу смазки 9.1):

- не реже одного раза в месяц производить осмотр и смазку зубчатых передач, ходовых винтов и направляющих;
- не реже одного раза в полгода производить смазку подшипниковых узлов, проверку исправности, а также регулировку зазоров и протяжку;
- ежегодно производить проверку наличия масла в мотор-редукторах, при необходимости доливать;
- в период эксплуатации станка более 5 лет, производится полная диагностика и оценка износа узлов и деталей, при необходимости их замена, а также замена масла в картере мотор-редуктора главного привода.