САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

✉ 190008, Санкт-Петербург,
ул. Лоцманская, д. 3, ГМТУ, НИТЛ

☎ Телефон / ☎ Факс: (812) 714-69-20, 713-85-13
http: www.nitl-spb.ru e-mail: nitl@smtu.ru или nepa@smtu.ru

Машина пневматическая “Мангуст-2МТ”

инструкция по эксплуатации М2МТ.00.00 ИЭ

Санкт-Петербург
2007 г.

МАШИНА ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ “МАНГУСТ-2МТ”

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Машина пневматическая “Мангуст-2МТ” (в дальнейшем - машина) позволяет:

1. В базовой комплектации – подрезать и разделывать под сварку торцы труб с внутренним диаметром от 39 до 104 мм и наружным диаметром до 120 мм (в том числе и трубы после газовой резки), изготовленные из углеродистых, легированных, нержавеющих сталей и цветных сплавов. Машина позволяет выполнять подрезку торца трубы, снятие внутренней и наружной фаски при толщине стенки трубы до 12 мм, удалять сварной шов между трубой и трубной решеткой, высверливать из трубных решеток трубы с наружным диаметром от 51 до 76 мм, завальцованные на глубину до 20 мм.
2. С применением дополнительного комплекта (удлиненный фиксатор и набор расточных головок) – высверливать из трубной решетки трубы с наружным диаметром от 51 до 76 мм с толщиной стенки до 5 мм, завальцованные на глубину до 50 мм.
3. С применением дополнительного комплекта (цанговый фиксатор) – вырезать штуцера с наружным диаметром от 51 до 76 мм из тонкостенных коллекторов малого диаметра (219х7…14 и т.п.).
4. По согласованию с Заказчиком на базе машины «Мангуст-2МТ» могут быть созданы машины для выполнения других задач.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ «МАНГУСТ-2МТ»

2.1. «МАНГУСТ-2МТ» В БАЗОВОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ

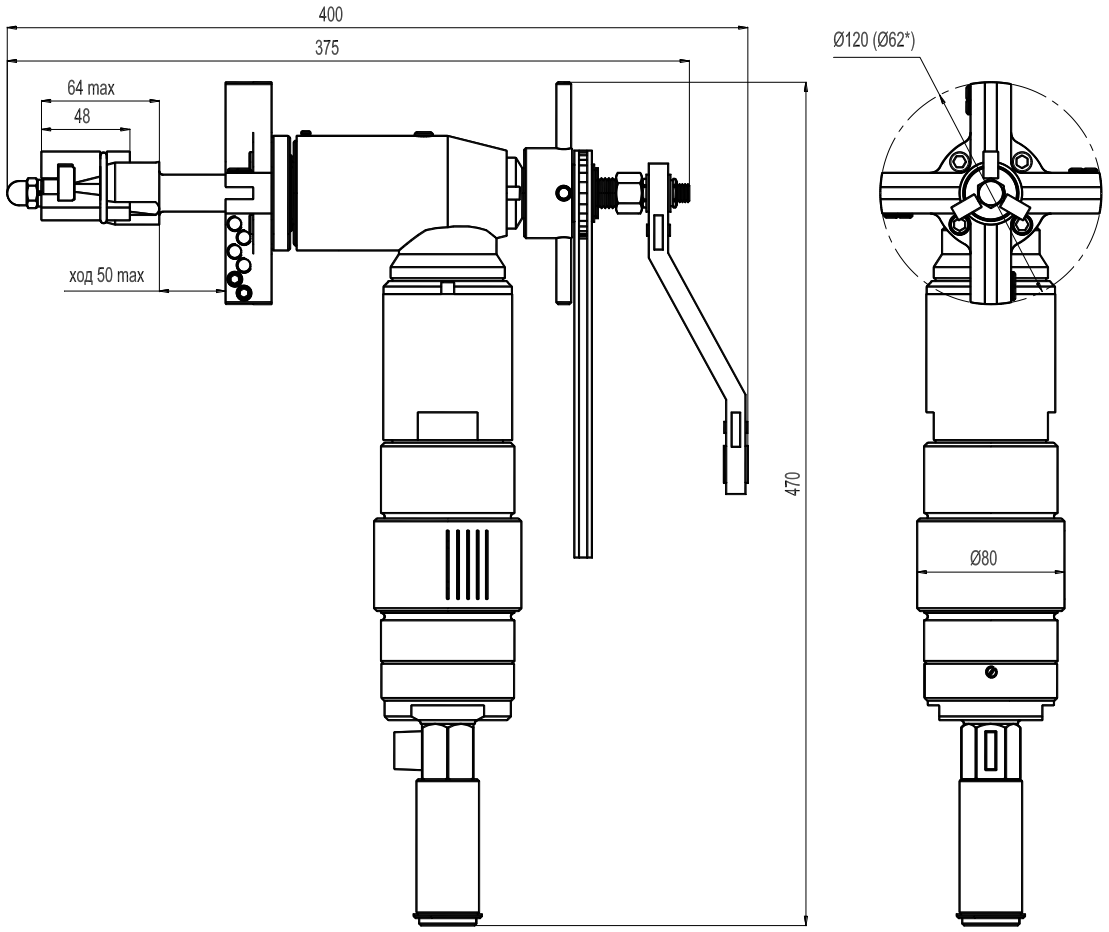


Рис. 1. «Мангуст-2МТ» в базовой комплектации

Диапазон обработки (Dвн min - Dвн max) – Dнар max.....	(39–104) –120 мм
Мощность пневмопривода……...	1,3 кВт
Крутящий момент на максимальной мощности…….	180 Нм
Количество резцов в резцедержателе…….	4
Частота вращения резцедержателя регулируемая……..	40–100 об/мин
Давление воздуха номинальное……...	0,63 МПа
Расход воздуха на холостом ходу / максимальной мощности...	1,7 / 0,9 $м^3$/мин
Максимальная длина обработки……	50 мм
Минимальная длина прямолинейного участка трубы, необходимая для закрепления в прямой трубе (отверстии)…..	5 мм+длина обработки
в трубе (отверстии) с погибом..	48 мм+длина обработки
Масса в рабочем состоянии..…….	9,5 кг
Габаритные размеры в рабочем состоянии ..……...	470х400х120(80*) мм
Масса машины в транспортной упаковке с полным комплектом сменных и запасных частей…….	15,7 кг
Габаритные размеры в транспортной упаковке…….	500х375х145

* С резцедержателем Ø 62 мм

2.2. «МАНГУСТ-2МТ» С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКТОМ ДЛЯ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ

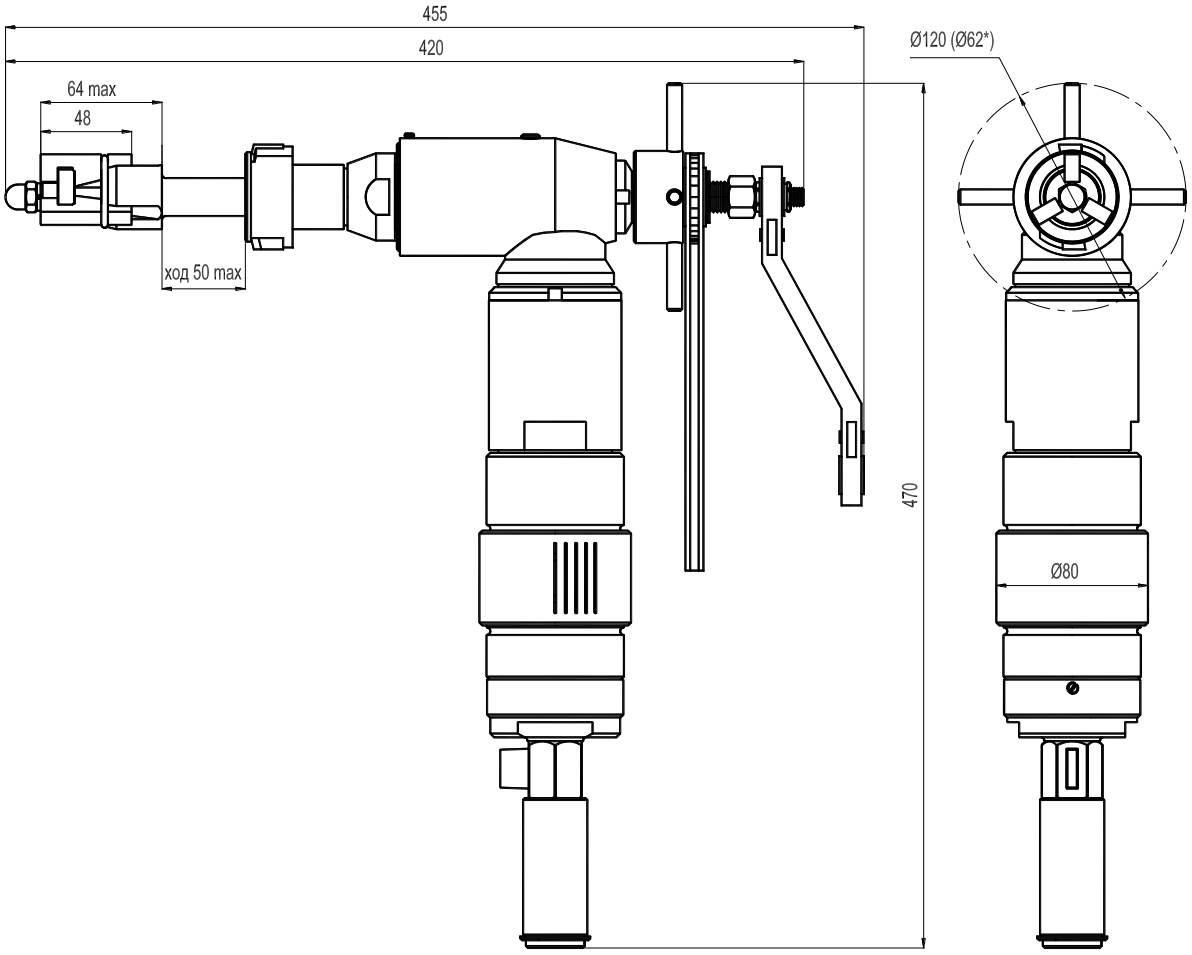


Рис. 2. «Мангуст-2МТ» с установленным дополнительным комплектом для высверливания труб, завальцованных на глубину до 50 мм

Наружный диаметр высверливаемых труб…..	51–76* мм
Максимальная толщина стенки трубы……...	5 мм
Максимальная глубина высверливания……	50 мм
Масса в рабочем состоянии ……...	9,5 кг
Габаритные размеры в рабочем состоянии….	470х455х80 мм

* По согласованию с Заказчиком возможно изготовление расточных головок на трубы других типоразмеров

2.3. «МАНГУСТ-2МТ» С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКТОМ ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА

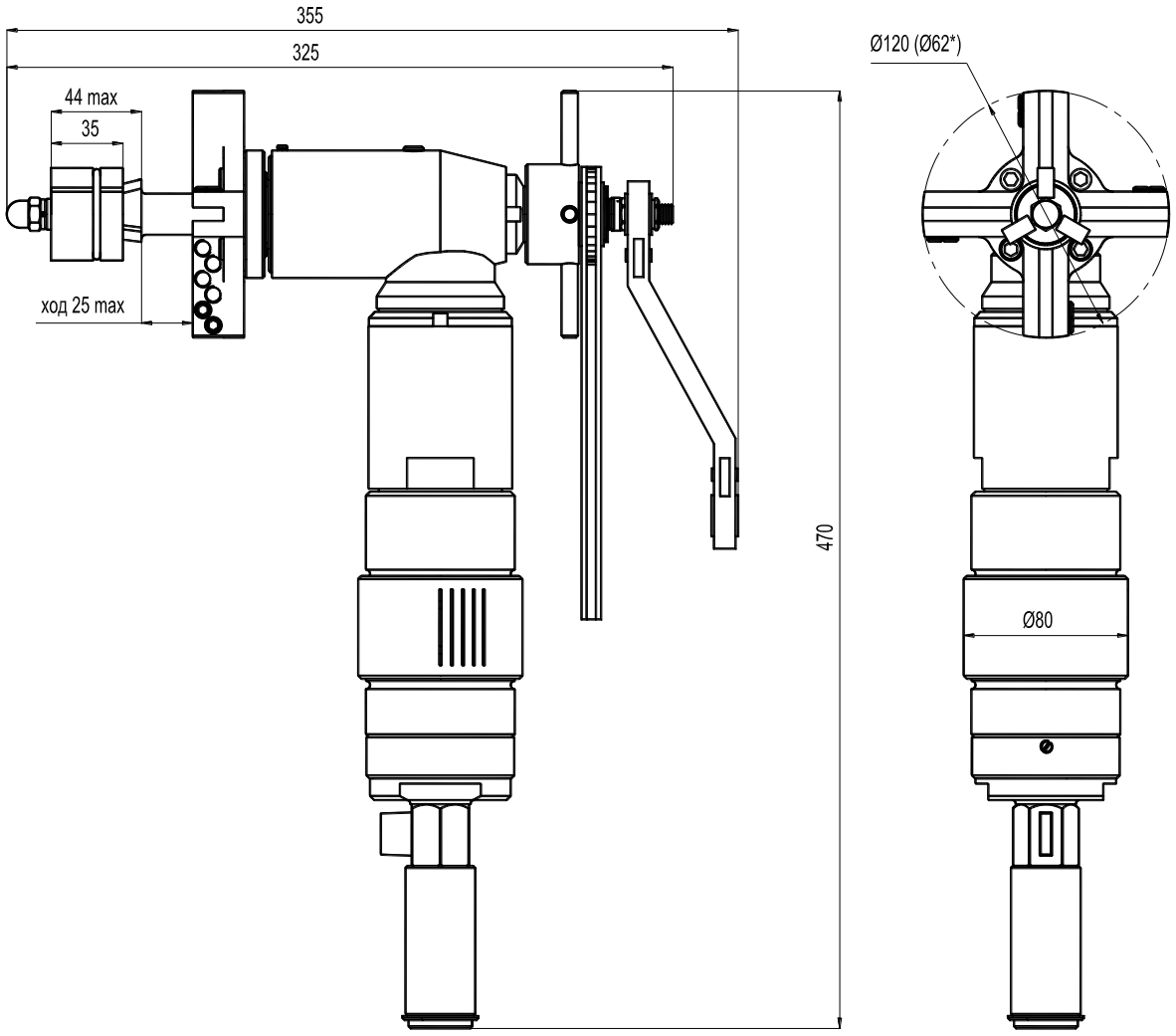


Рис. 3. «Мангуст-2МТ» с установленным дополнительным комплектом для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра

Наружный диаметр вырезаемыхмых штуцеров…..	51–76* мм
Максимальная толщина стенки штуцера……..	6 мм
Масса в рабочем состоянии …….	9,5 кг
Габаритные размеры в рабочем состоянии …….	470х355х80 мм

* По согласованию с Заказчиком возможно изготовление цанг фиксатора на штуцера других типоразмеров

3. УСТРОЙСТВО

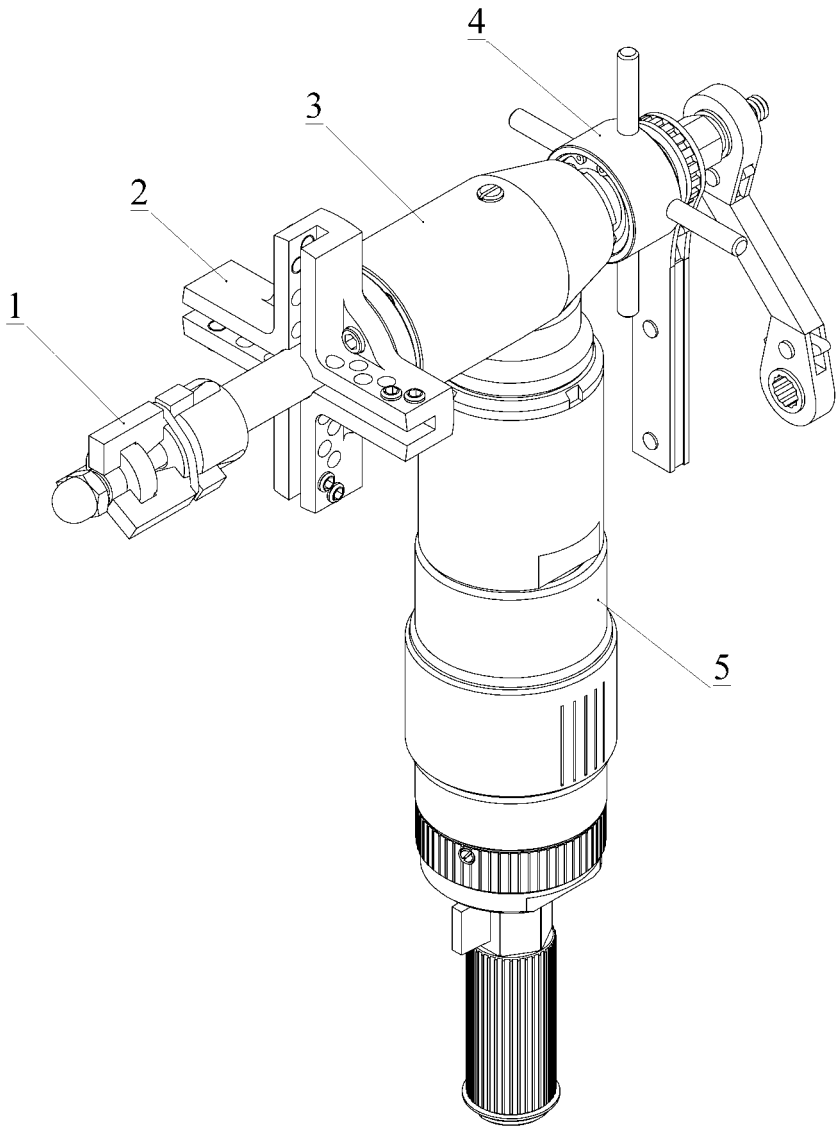


Рис. 4. Машина “ Мангуст-2МТ”

Машина содержит пять основных узлов:

1) Фиксатор 1.

   Фиксатор дополнительного комплекта для высверливания труб на глубину до 50 мм отличается по длине, а фиксатор дополнительного комплекта для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов - по конструкции от фиксатора базовой комплектации.

2) Резцедержатель 2.

   В базовую комплектацию входят резцедержатели Ø 120 мм и Ø 62 мм, в дополнительном комплекте для высверливания труб на глубину до 50 мм резцедержатель заменяется на расточную головку под определенный наружный диаметр высверливаемой трубы.

3) Угловую передачу 3.

4) Механизм подачи 4.

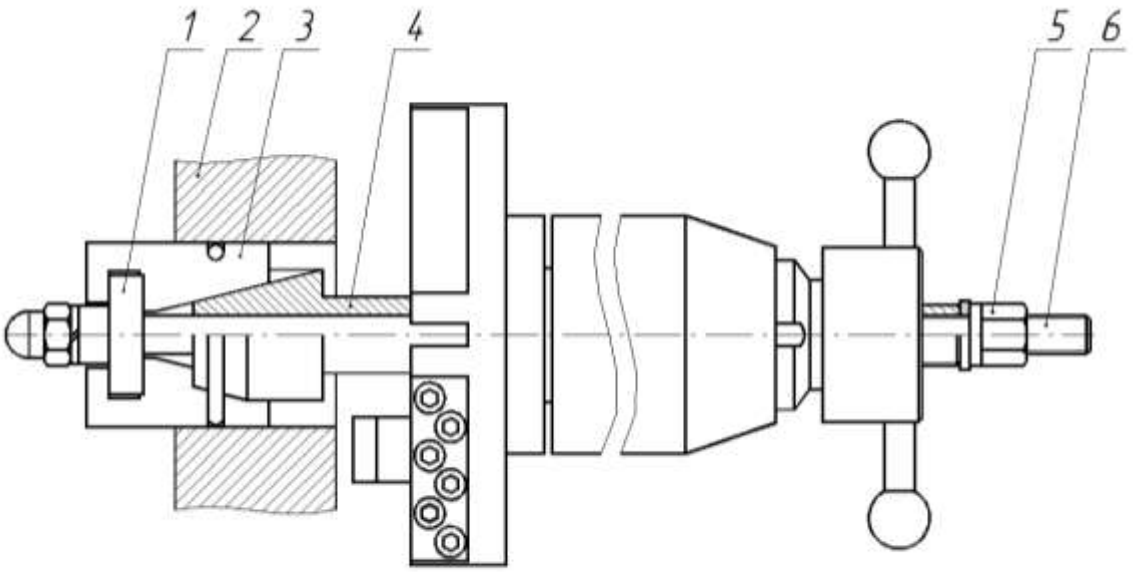
5) Мотор-редуктор 5.

Состав и устройство отдельных узлов показан на рис. 1–13 «ПРИЛОЖЕНИЯ».

4. ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАШИНЫ

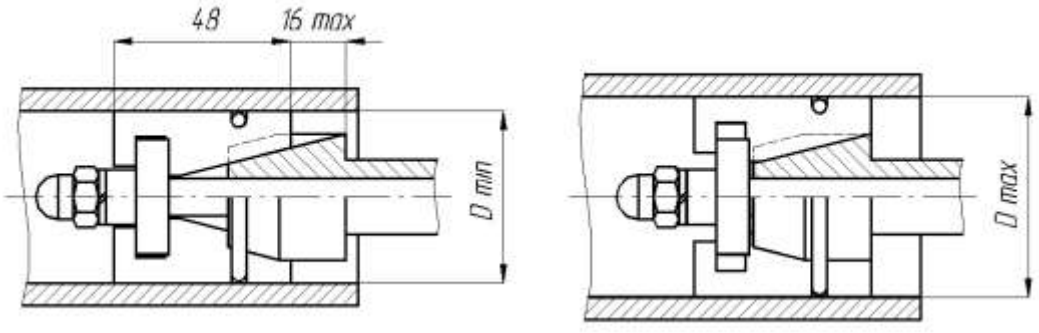
4.1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Машина снабжена самоустанавливающимся фиксатором с закреплением по внутреннему диаметру обрабатываемой трубы (отверстия). В состав фиксатора базовой комплектации входят: нажимная втулка 1, сменные сухари 3, вал 4, гайка 5 и шпилька 6.

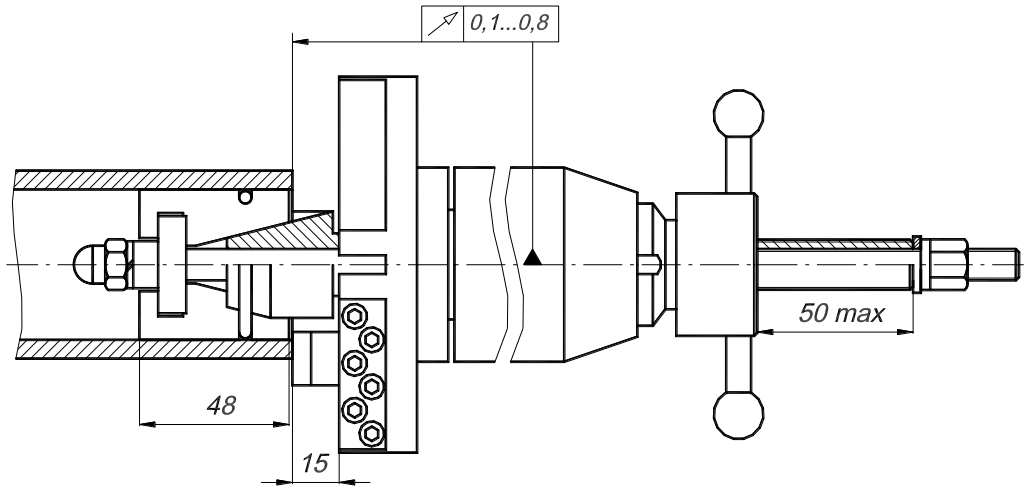


При затягивании гайки фиксатора 5 нажимная втулка 1, связанная со шпилькой 6, перемещает сухари 3 по наклонным пазам вала 4, вследствие чего сухари выдвигаются в радиальном направлении до упора во внутреннюю поверхность обрабатываемой трубы (отверстия трубной решетки) 2, что обеспечивает соосное закрепление вала фиксатора и обрабатываемой трубы.

Каждый комплект сухарей обеспечивает закрепление в диапазоне (D_{max} – D_{min})=9 мм. Имеющиеся восемь комплектов сухарей обеспечивают закрепление в трубах с внутренним диаметром от 39 до 104 мм (см. табл.1 стр.20).

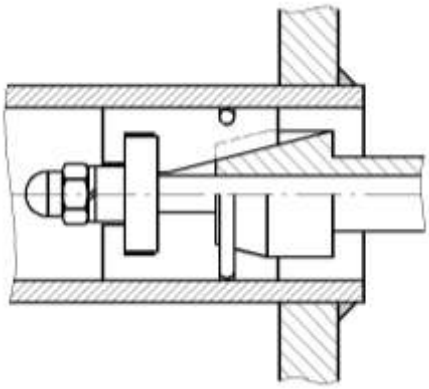


Точность и жесткость установки фиксатора зависят от диаметра и состояния внутренней поверхности трубы, а также от длины закрепления. При закреплении машины необходимо учитывать следующие обстоятельства:

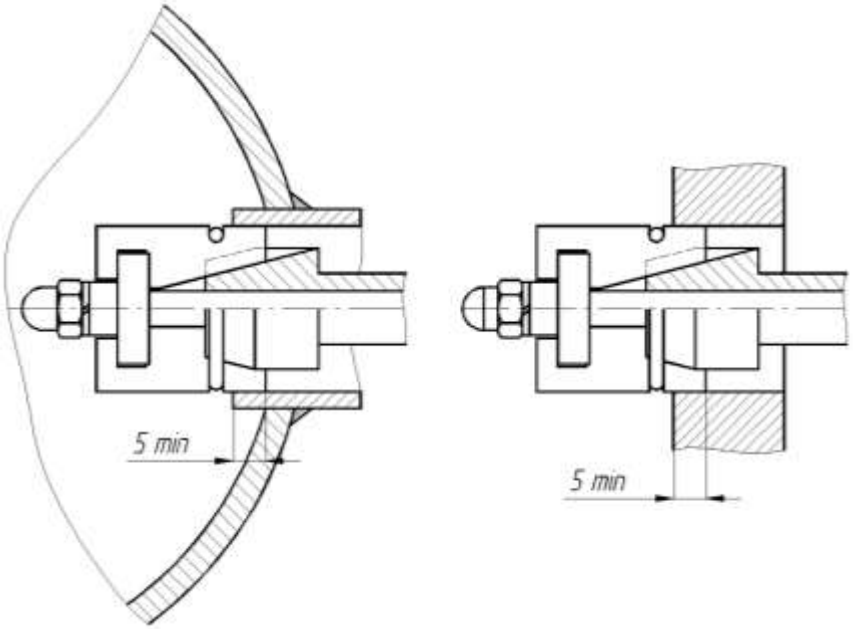


1. Максимальная длина обработки (ход резцедержателя) составляет 50 мм.
2. Вылет резца за резцедержатель составляет 15 мм. В конце хода резцедержателя режущая кромка резца находится в положении, указанном на рисунке (резец может подходить вплотную к сухарю).
3. Длина сухаря фиксатора составляет 48 мм.
4. В зависимости от внутреннего диаметра трубы положение сухаря фиксатора относительно вала фиксатора может меняться в пределах 16 мм.

4.2. ВАРИАНТЫ КРЕПЛЕНИЯ ФИКСАТОРА

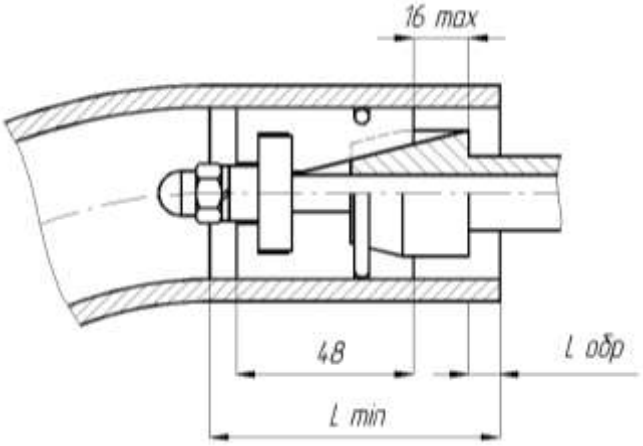


При закреплении фиксатора на всю длину сухарей (закрепление в трубах и отверстиях толстых трубных решеток) обеспечивается максимальная точность и жесткость установки фиксатора.



При закреплении фиксатора не на всю длину сухарей (закрепление в штуцерах и отверстиях тонких трубных решеток) точность установки фиксатора снижается.

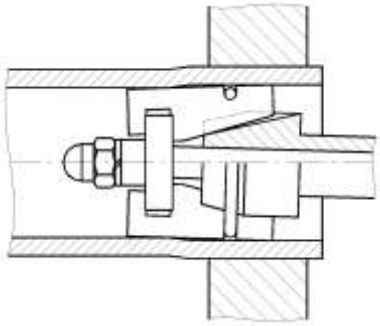
Минимальная длина закрепления для обеспечения жесткости составляет 5 мм.



При закреплении фиксатора в трубе с погибом минимальная длина прямолинейного участка трубы должна составлять:

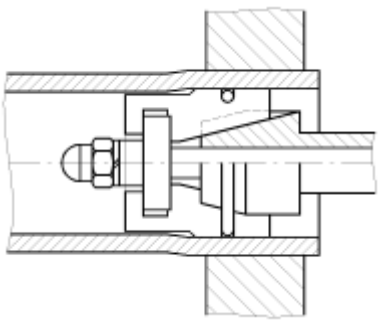
L_{min}=48 мм+длина обработки $L_{обр}$.

а)



При закреплении фиксатора в развальцованной трубе возможна ситуация, когда сухари фиксатора попадают одновременно на неразвальцованный и развальцованный участок трубы (а). При этом значительно ухудшаются точность и жесткость установки фиксатора из-за недостаточно надежного контакта сухарей с валом фиксатора.

б)

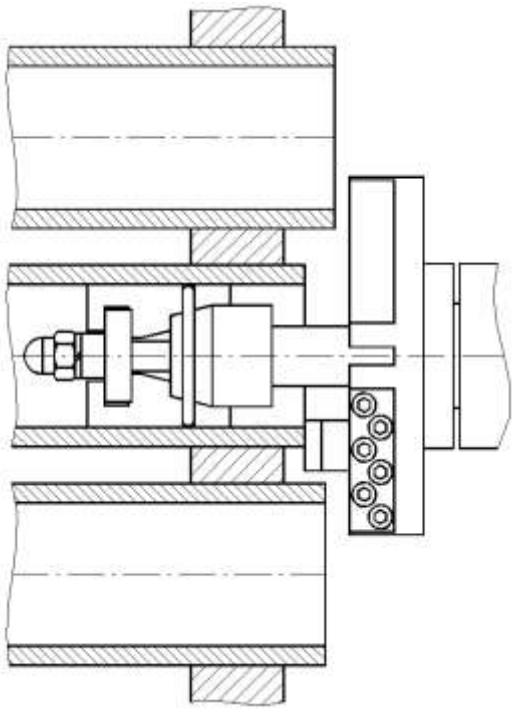


В том случае рекомендуется крепиться либо за развальцованный, либо за неразвальцованный участок, либо использовать сухари с обниженной рабочей поверхностью (б).

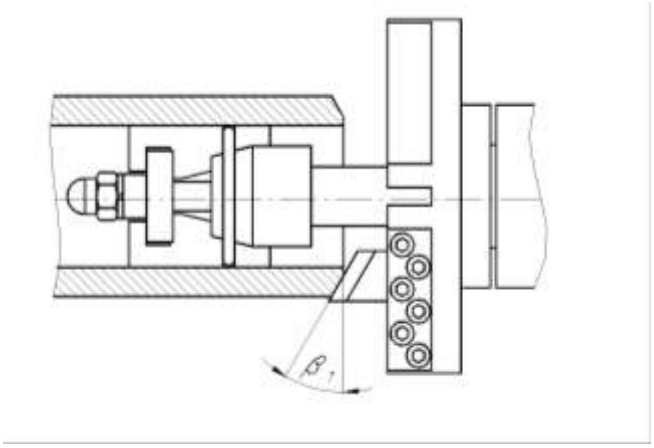
5. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ МАШИНОЙ «МАНГУСТ-2МТ»

5.1. ПОДРЕЗКА ТОРЦОВ ТРУБ, РАЗДЕЛКА ТОРЦОВ ТРУБ ПОД СВАРКУ

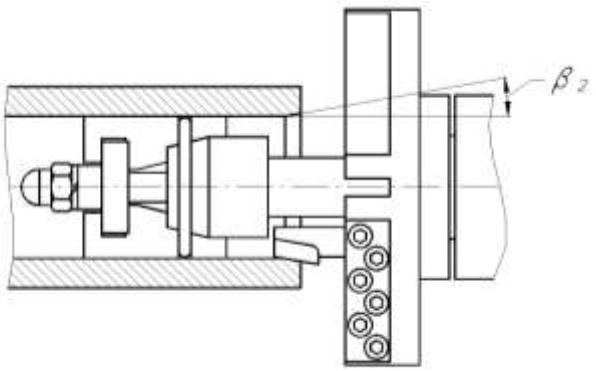
Подрезка торцов отдельных труб и труб, закрепленных в трубных решетках



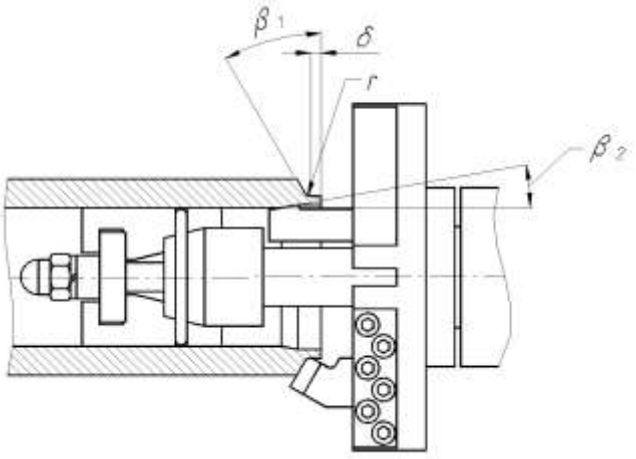
Обработка наружной фаски



Обработка внутренней фаски (расточка)



Комбинированная обработка



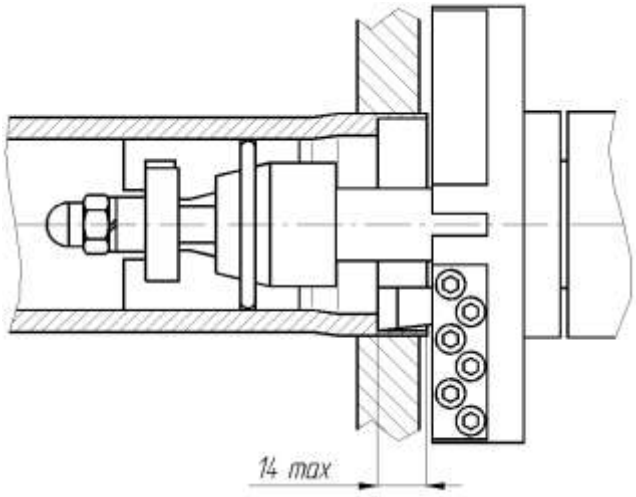
При обработке торцов труб под сварку вид фаски определяется геометрией резцов (см. 6. РЕЗЦЫ К МАШИНЕ «МАНГУСТ-2МТ»). Возможность закрепления в резцедержателе машины до четырех резцов позволяет выполнять с одной установки комбинированную разделку типа «ус».

При тяжелых условиях работы (большая толщина стенки, высокая прочность материала) рекомендуется ставить два одинаковых резца симметрично, что снижает нагрузку на машину и облегчает обработку.

При подрезке торцов труб после газовой резки установка двух или четырех резцов снижает время обработки, так как за каждый оборот машины до момента выхода на «чистый» торец съем металла выполняется каждым резцом.

5.2. ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 20 ММ

Высверливание завальцованных труб применяется для облегчения их удаления из трубной решетки. Суть метода состоит в ослаблении вальцованного соединения за счет утонения стенки трубы. Машина в базовой комплектации позволяет растачивать трубу на глубину не более 12–14 мм, что достаточно для удаления завальцованных труб из трубных решеток толщиной до 16–20 мм.



Если растачивание на глубину до 14 мм недостаточно для ослабления вальцованного соединения, то следует применять дополнительный комплект для высверливания труб, завальцованных на глубину до 50 мм (см. 5.3. ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА).

5.3. ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА

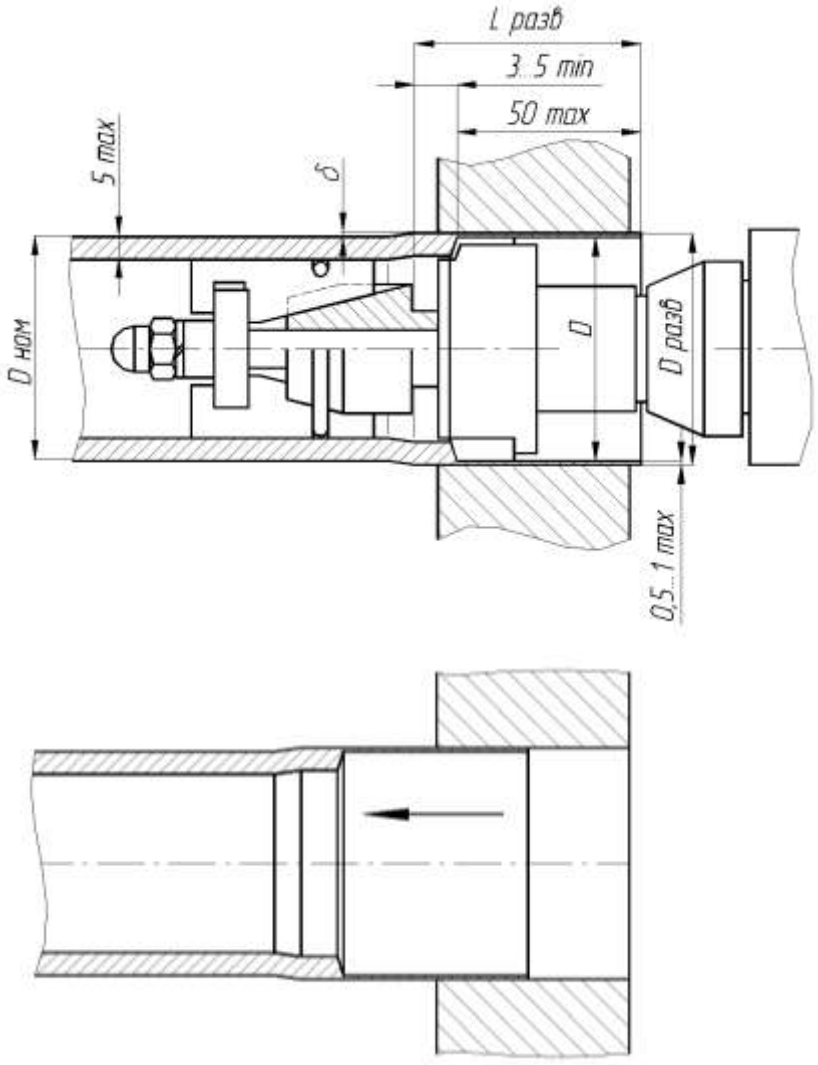
В состав комплекта входят:

1) Фиксатор с удлиненным валом.
2) Расточная головка (головки) под определенный *наружный* диаметр трубы (труб).

При заказе необходимо указать все типоразмеры труб.

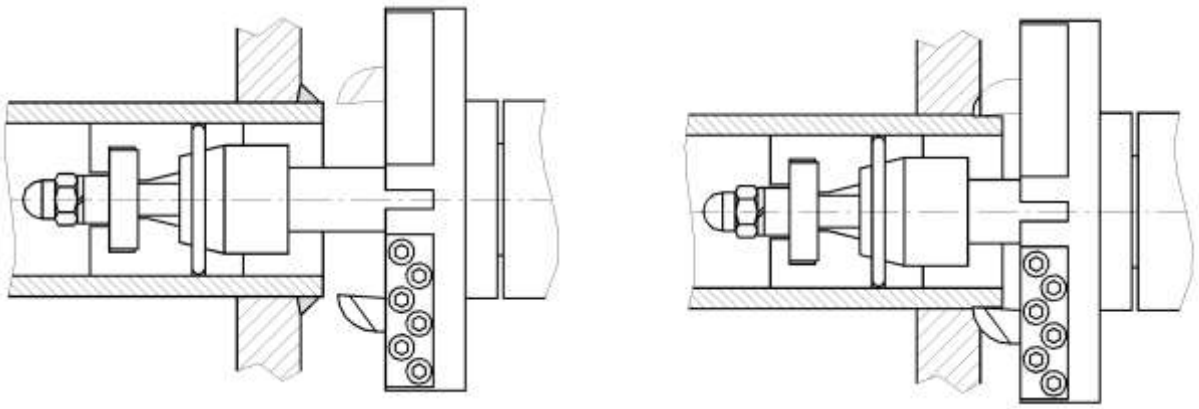
Для ослабления вальцованного соединения трубу необходимо рассверлить, оставив стенку толщиной 0,5–1 мм. Каждая расточная головка настроена на номинальный наружный диаметр трубы $D_{ном}$ определенного типоразмера. Толщина стенки трубы после рассверливания составляет 1–2 мм и равна половине монтажного зазора $\delta=(D_{разв}– D_{ном})/2$. Если при рассверливании стенка трубы утоняется недостаточно (в случае большого монтажного зазора) следует подложить под резцы одинаковые подкладки необходимой толщины.

ВНИМАНИЕ! Во избежание прорезания трубы насквозь рассверливать трубу следует на глубину на 3–5 мм меньше длины развальцованного участка $L_{разв}$.

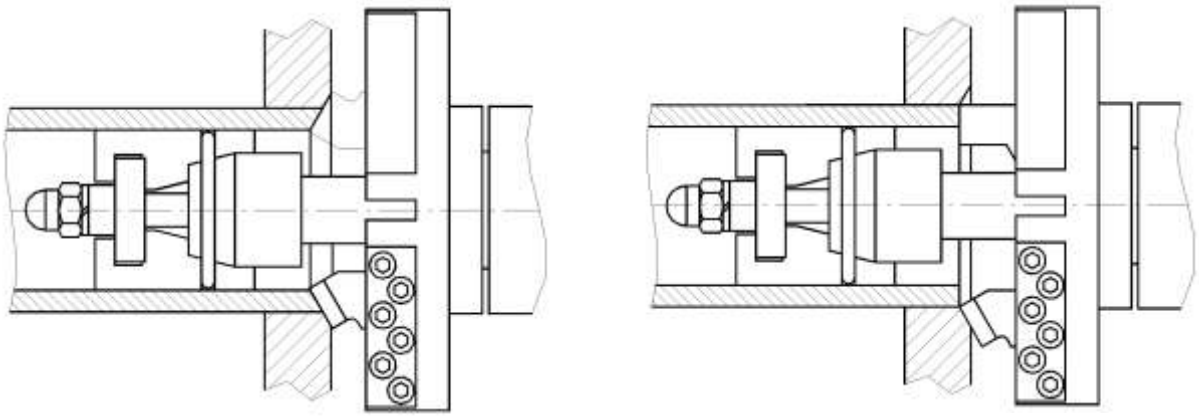


5.4. ВЫРЕЗАНИЕ СВАРНОГО ШВА

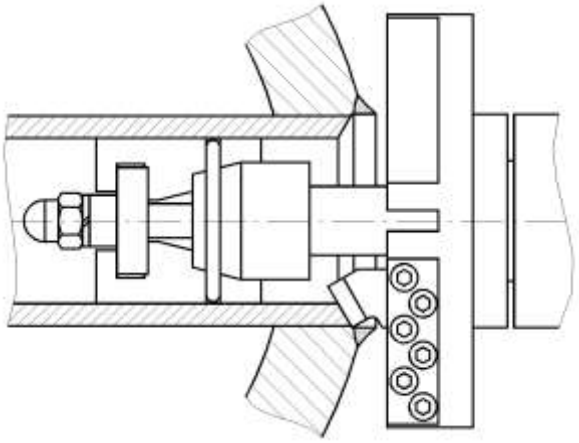
Данная схема применяется при вырезании дефектного сварного шва для последующего его восстановления. Для снижения нагрузки на машину рекомендуется ставить два резца симметрично



Данная схема применяется для вырезания сварного шва при замене труб. Вырезается труба и усиление сварного шва с разделкой кромки отверстия трубной решетки под последующую сварку. Устанавливаются два резца симметрично или подрезной и расточной резец.



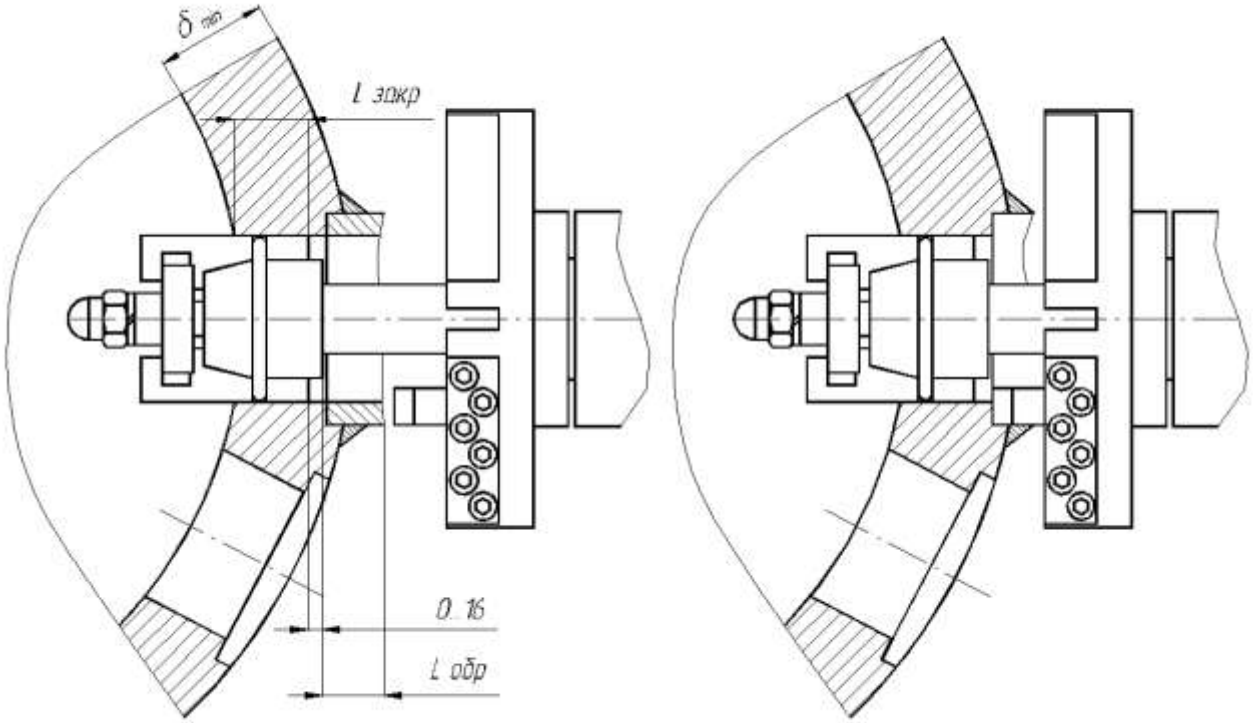
Данная схема применяется для вырезания сварного шва при замене труб, когда разделка кромки отверстия трубной решетки под последующую сварку не допускается. Вырезается только труба. Усиление сварного шва остается



.

5.5. ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБНЫХ РЕШЕТОК (КОЛЛЕКТОРОВ). ВЫРЕЗАНИЕ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБНЫХ РЕШЕТОК

С точки зрения закрепления фиксатора толстостенными считаются трубные решетки, в которых обеспечивается длина закрепления фиксатора не менее 15 мм, что обеспечивает удовлетворительную самоустановку фиксатора по оси отверстия. При уменьшении длины закрепления точность самоустановки ухудшается. Для надежного крепления фиксатора достаточно длины 5..7 мм, однако при этом может быть не обеспечена его самоцентровка.



Если толщина трубной решетки недостаточна для закрепления стандартного фиксатора, то следует применять дополнительный комплект для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра (см. 5.6. ВЫРЕЗАНИЯ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА).

5.6. ВЫРЕЗАНИЕ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА

При вырезании штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра возникает необходимость закреплять фиксатор на длине 5…7 мм. Стандартный фиксатор, входящий в базовую комплектацию, может не обеспечить достаточную точность самоцентровки из-за недостаточной длины закрепления.

В этом случае необходимо использовать специальный фиксатор дополнительного комплекта для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра в котором для закрепления вместо сухарей используются разрезные цанги, что обеспечивает удовлетворительную самоустановку фиксатора при длине закрепления 5–10 мм. Каждая цанга обеспечивает закрепление в трубе определенного наружного диаметра с толщиной стенки 2,5–5 мм (51х2,5–5, 57х2,5–5 и т.д.). При заказе необходимо указать все типоразмеры штуцеров.

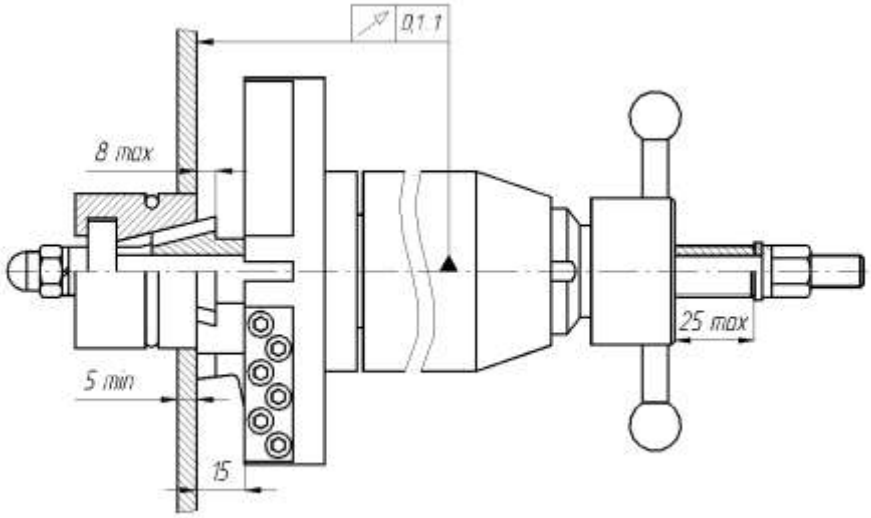
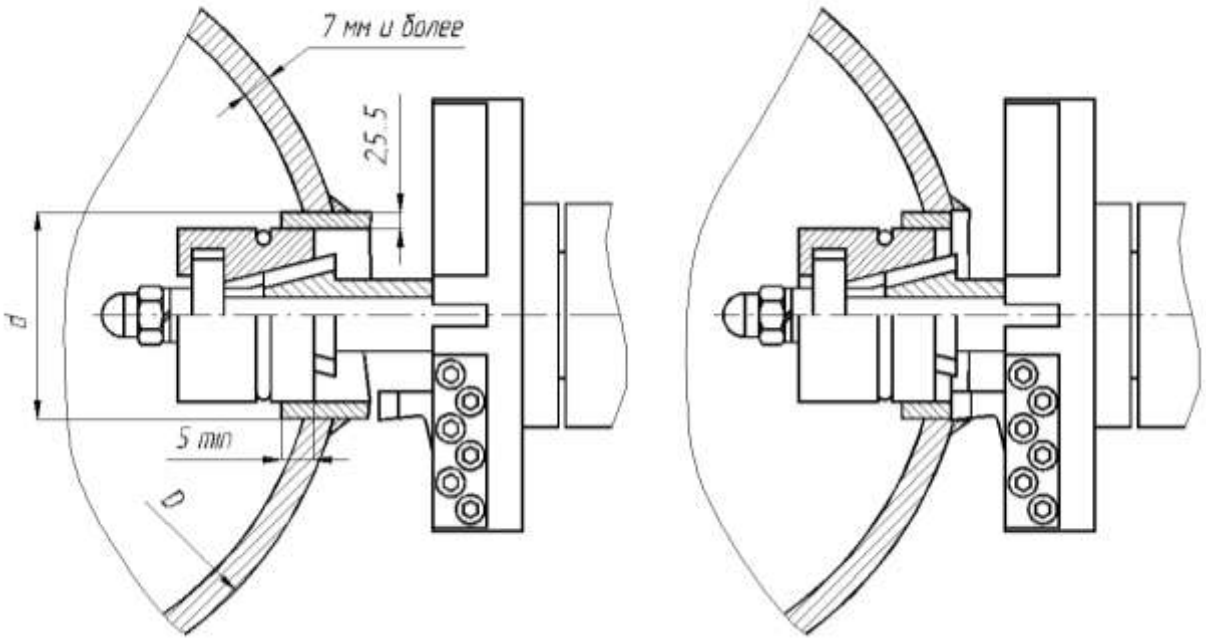
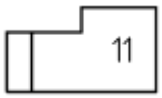
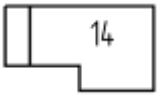
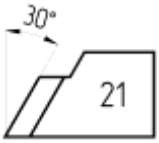
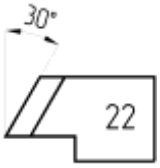
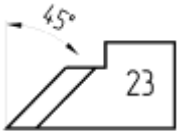
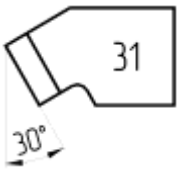
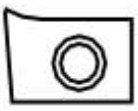


Схема вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра



6. РЕЗЦЫ К МАШИНЕ «МАНГУСТ-2МТ»

	Подрезные
	
	Для наружной фаски
	
	
	Для внутренней фаски (удаления сварного шва)
 41	Для высверливания труб

По согласованию с Заказчиком возможно изготовление резцов с другой геометрией.

Материал резцов: сталь быстрорежущая Р6М5 – для нормальных условий работы, сталь быстрорежущая ЕМ42 – для тяжелых условий работы (удаление сварного шва, обработка высокопрочных и нержавеющих сталей, работа после газовой резки).

7. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с машиной допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, знающие устройство машины и меры безопасности при работе с ней.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Выполнять наладку, разборку, смену резцов и другие работы по обслуживанию машины, не отсоединив ее от воздушной магистрали.
- Переставлять и закреплять машину при вращающемся резцедержателе.
- Прикасаться к вращающемуся резцедержателю руками и частями одежды.
- Убирать стружку с вращающегося резцедержателя.

При обнаружении неисправностей необходимо немедленно прекратить работу и принять меры по их устранению.

8. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

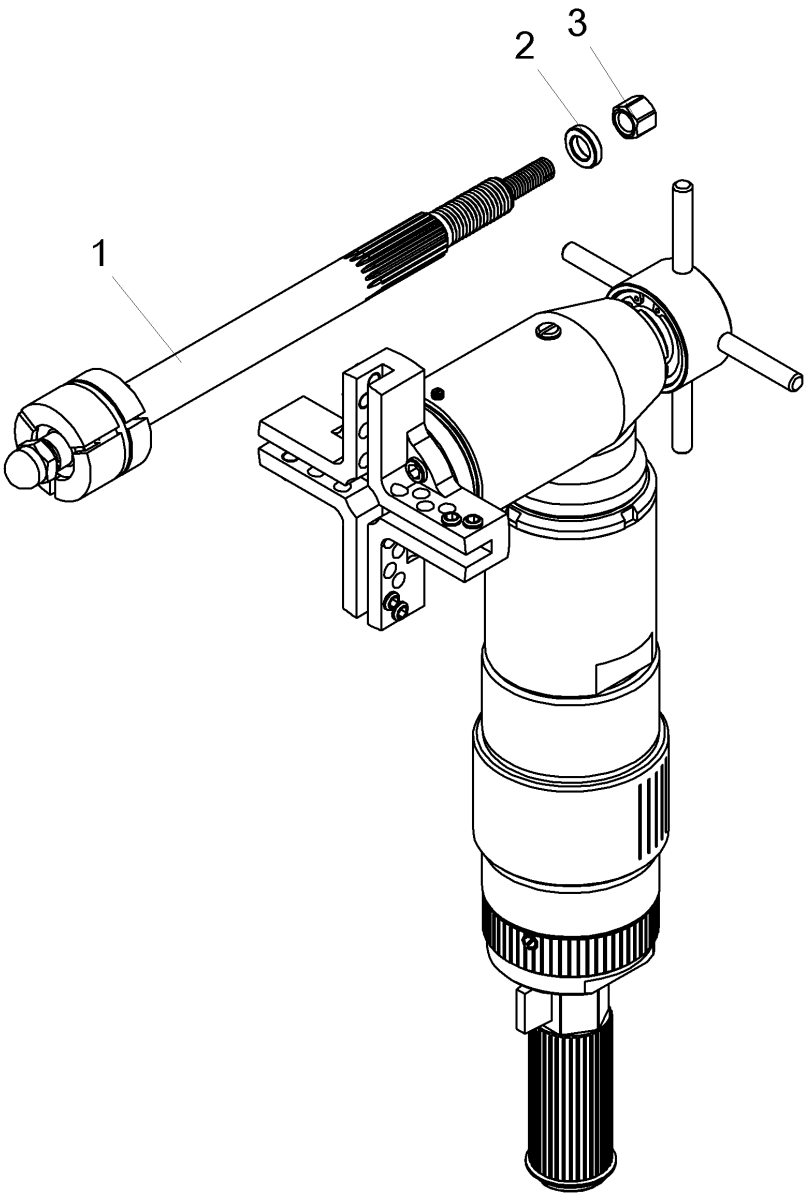
Машина должна эксплуатироваться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 0°С. Для работы с машиной необходимо использовать сжатый воздух с давлением не ниже 0,45 МПа и расходом не менее 1,6 $м^3$/мин. Система сжатого воздуха должна иметь блок подготовки, состоящий из фильтра-влагоотделителя и маслораспылителя, обеспечивающего подачу 3х-–4х капель масла в минуту и чистоту воздуха не ниже 5-го класса загрязненности по ГОСТ 17433-80. Длина подводящего шланга от блока подготовки до машины не должна превышать 4 метра.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

В зависимости от вида работ использовать машину в базовой или одной из дополнительных комплектаций.

9.1. УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА

Установка дополнительного комплекта заключается в замене фиксатора базовой комплектации на фиксатор дополнительного комплекта, для чего необходимо:

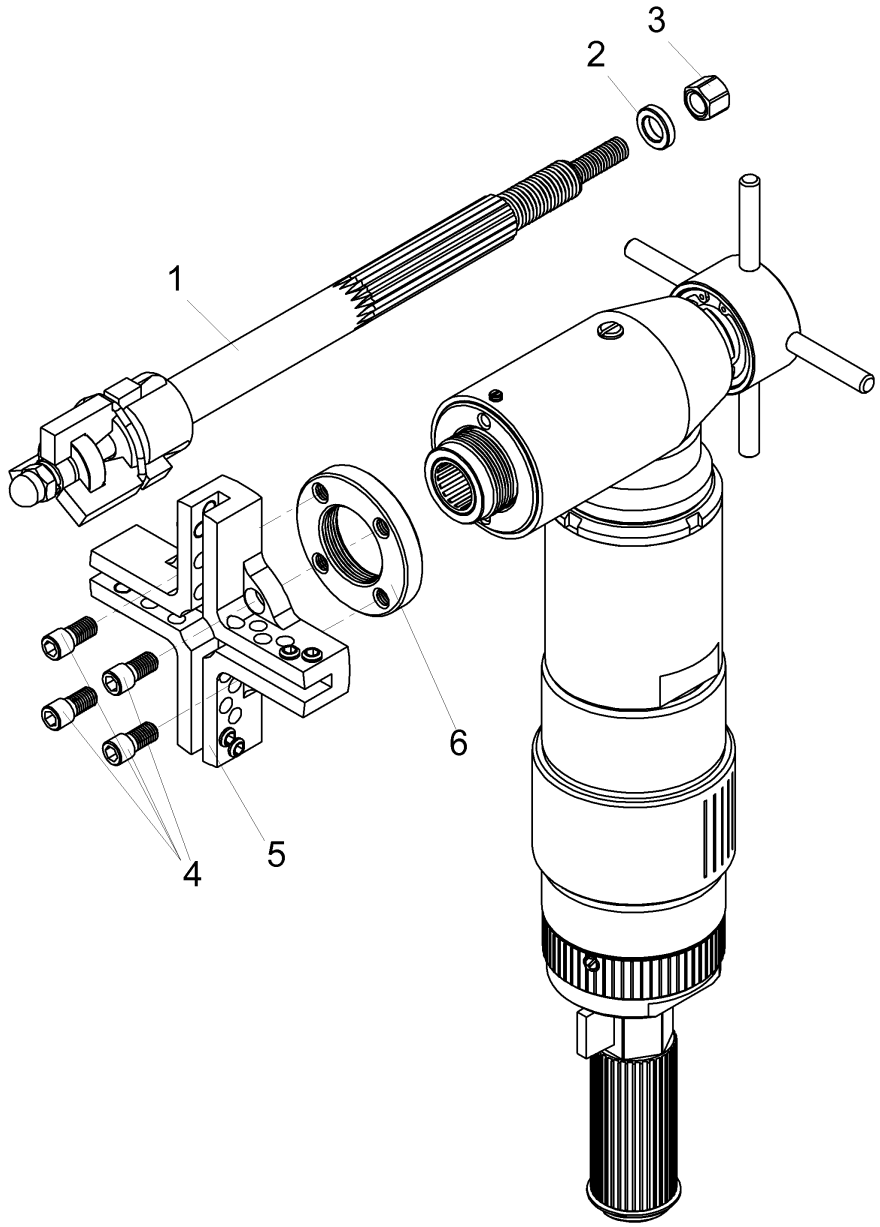


1. Открутить гайку фиксатора 3, снять шайбу 2.
2. Вращая маховичок подачи против часовой стрелки, извлечь фиксатор 1 базовой комплектации из корпуса угловой передачи.
3. Вставить фиксатор 1 дополнительного комплекта в угловую передачу, обеспечив совмещение шлицов вала со шлицами механизма подачи.
4. Вращать маховичок подачи по часовой стрелке до появления торца шлицевого вала
5. Надеть шайбу 2, накрутить гайку 3.

9.2. ЗАМЕНА РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЯ

Резцедержатель Ø 62 мм используется при работе в стесненных условиях (например, при обработке экранных труб).

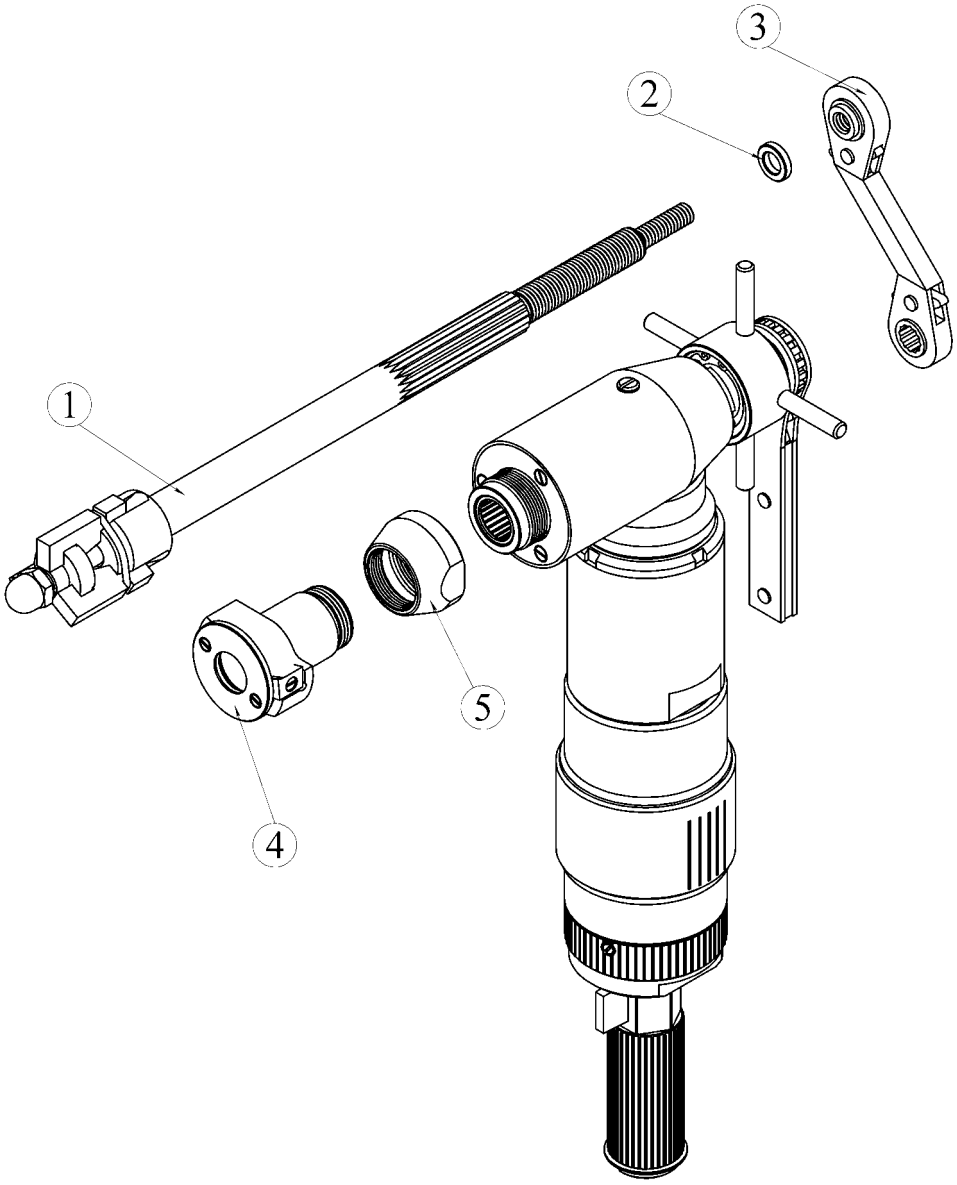
Для замены резцедержателя Ø 120 мм на Ø 62 мм необходимо:



1. Снять фиксатор базовой комплектации (см. 9.1).
2. Ослабить винты 4 крепления резцедержателя 5 к планшайбе 6.
3. Открутить резцедержатель Ø 120 мм в сборе с планшайбой от шпинделя угловой передачи.
4. Выкрутить винты 4 крепления резцедержателя Ø 120 мм к планшайбе 6.
5. Прикрутить резцедержатель Ø 62 мм к планшайбе винтами 4. Винты не затягивать для возможности самоустановки резцедержателя по посадочному пояску шпинделя.
6. Накрутить резцедержатель Ø 62 мм с планшайбой на шпиндель до упора.
7. Затянуть винты 4.
8. Вставить фиксатор 1 в угловую передачу (см. 9.1).

9.3. УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ТРУБ НА ДЛИНУ ДО 50 мм

Установка дополнительного комплекта для высверливания труб на глубину до 50 мм заключается в замене фиксатора базовой комплектации на фиксатор долнительного комплекта, для чего необходимо:



1. Снять фиксатор базовой комплектации (см. 9.1).
2. Снять резцедержатель (см. 9.2 пп.1–3).
3. Накрутить резьбовую втулку 5 на шпиндель, оставив зазор 1–3 мм между торцом крышки корпуса угловой передачи и торцом втулки 6.
4. Вкрутить в резьбовую втулку расточную головку нужного типоразмера до упора.
5. Вставить фиксатор 1 дополнительного комплекта в угловую передачу (см. 9.1).
6. При смене расточной головки откручивать ее за ласки под ключ на ее корпусе, удерживая от проворачивания резьбовую втулку 5.

9.4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Перед началом работы необходимо установить в фиксатор сухари (цангу), соответствующие внутреннему диаметру обрабатываемой трубы и закрепить их одним из прилагаемых пружинных колец (см. табл.1). Если для закрепления подходят сухари двух типоразмеров, то для обеспечения большей точности и жесткости закрепления следует устанавливать сухари меньшего типоразмера.

Таблица 1

Внутренний диаметр трубы, мм	Наименование	Обозначение	Высота сухаря, мм	Пружинное кольцо	
39–48	Сухарь №1	М2.01.12-02-01	14	№1	М2.01.11
47–56	Сухарь №2	М2.01.12-02-02	18		
55–64	Сухарь №3	М2.01.12-02-03	22	№2	М2.01.11-01
63–72	Сухарь №4	М2.01.12-02-04	26		
70,5–80	Сухарь №5	М2.01.12-02-05	30		
78,5–88	Сухарь №6	М2.01.12-02-06	34	№3	М2.01.11-02
86,5–96	Сухарь №7	М2.01.12-02-07	38		
94,5–104	Сухарь №8	М2.01.12-02-08	42		

2. Выбрать необходимые резцы, руководствуясь п. 6 «РЕЗЦЫ К МАШИНЕ «МАНГУСТ-2МТ» и закрепить их в резцедержателе.

3. Вращая маховичок подачи против часовой стрелки, отвести резцедержатель в заднее положение. Убедиться в том, что резьбовой участок шлицевого вала фиксатора выступает за торец маховичка на 3–5 мм.

4. Отворачивая гайку и утапливая шпильку фиксатора, свести сухари до положения, когда фиксатор свободно входит в трубу.

5. Завести фиксатор в трубу и закрепить, затягивая гайку фиксатора. Для увеличения жесткости крепления следует устанавливать фиксатор как можно ближе к месту обработки. В процессе затягивания гайки слегка покачивать машину для устранения возможного перекоса и проверять наличие зазора между резцами и торцом трубы. Момент окончательной затяжки гайки составляет 40–50 Н·м.

6. Включить подачу воздуха поворотом рукоятки шарового крана и плавно подвести резцедержатель до касания резцами торца трубы.

7. Обработать торец трубы, подбирая подачу и частоту вращения, обеспечивающие плавность резания. Для улучшения резания рекомендуется использовать СОЖ.

8. По окончании обработки отвести резцедержатель в заднее положение и выключить пневмопривод.

9. Отвернуть гайку фиксатора на 1–3 оборота. Слегка качнуть машину для ослабления фиксатора и извлечь машину из обработанной трубы.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. СМАЗКА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

При эксплуатации необходимо проверять целостность грязезащитных резиновых колец (поз. 4 рис. 5, поз. 3 рис. 6 и поз. 3 рис. 11 «ПРИЛОЖЕНИЯ»), состояние подшипников, зубчатых колес, шлицевого вала фиксатора и смазывать указанные детали согласно табл. 2.

Таблица 2

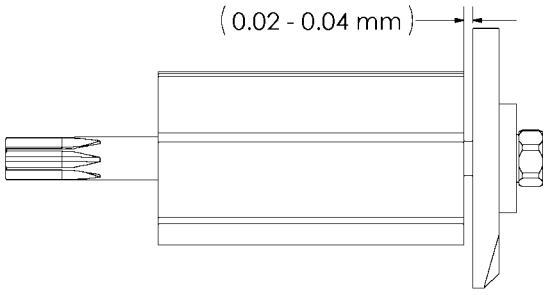
Наименование смазываемых точек	Применяемый смазочный материал	Периодичность смазки, час	Способ смазки
Передача угловая (рис. 11)	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73	180	Заполнять смазкой не более 2/3 свободного пространства
Редуктор планетарный (рис. 8)	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73	160	Заполнять смазкой не более 2/3 свободного пространства
Вал шлицевой (рис. 1–3)	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	раз в смену	Наносить тонким слоем
Двигатель (рис. 9)	Масло индустриальное И-20А ГОСТ 20799-88	8	Залить через отверстие пускового устройства 20–30 г.

В процессе работы пневмодвигателя на его внутренней поверхности скапливаются продукты износа текстолитовых лопаток, что может приводить к снижению крутящего момента. Для очистки двигателя необходимо через каждые 8–10 часов работы залить во входной штуцер 20–30 г керосина и включить пневмопривод на 1–2 минуты на холостом ходу, после чего залить во входной штуцер 20–30 г индустриального масла и продуть двигатель. По окончании работы вытереть машину насухо.

10.2. ЗАМЕНА ЛОПАТОК ДВИГАТЕЛЯ

Для замены лопаток двигателя необходимо:

1. Извлечь двигатель из корпуса пускового устройства (см. 12. РАЗБОРКА МАШИНЫ).
2. Удерживая двигатель за заднюю крышку легкими ударами медной выколотки по шлицевой части выпрессовать ротор из подшипника задней крышки.
3. Отрегулировать с помощью гайки величину зазора между ротором и передней крышкой до величины 0,02–0,04 мм.
4. Заменить лопатки.
5. Установить ротор в статор. Напрессовать заднюю крышку, совместив установочные штифты.
6. Убедиться в легкости вращения ротора. При необходимости устранить притирание ротора о заднюю крышку легкими ударами медной выколотки.
7. Вставить двигатель в корпус пускового устройства до упора, совместив установочный штифт в задней крышке двигателя с пазом в корпусе пускового устройства.



11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправности в работе машины можно разделить на две группы:

1. Неисправности, выражающиеся в ухудшении технических характеристик машины (снижению мощности, производительности и т.п.) и связанные с нарушением регулировок отдельных узлов или износом отдельных деталей. Подобные неисправности устраняются своевременным техническим обслуживанием.
2. Неисправности, выражающиеся в поломке отдельных деталей и узлов и связанные, как правило, с грубым нарушением правил эксплуатации или некачественным техническим обслуживанием.

Если причина неисправности неочевидна, то рекомендуется следующая последовательность действий:

1. Отсоединить шланг подачи воздуха. Открыть клапан подачи воздуха в машину. Используя рычаг попытаться провернуть резцедержатель. Если резцедержатель проворачивается свободно, то причиной неисправности является двигатель.
2. Если не удается провернуть резцедержатель, то необходима частичная или полная разборка машины для определения дефектного узла (см. 12. РАЗБОРКА МАШИНЫ).

Список возможных неисправностей приведен в табл. 3.

Таблица 3

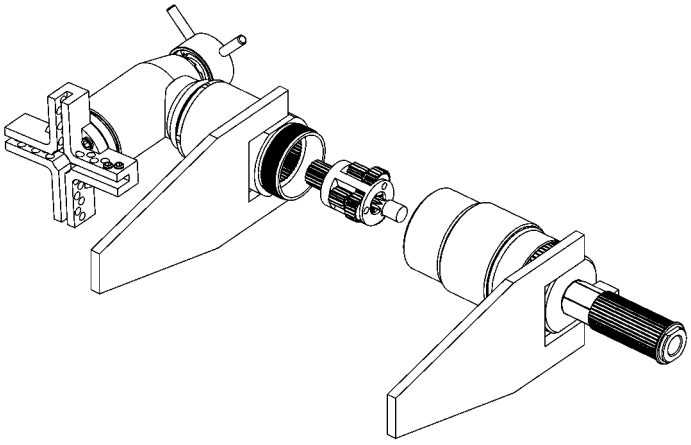
Неисправность	Дополнительные признаки	Причина неисправности	Способ устранения
Снижение крутящего момента		▪ Засорилась сетка фильтра	Промыть сетку
		▪ Загрязнение двигателя продуктами износа лопаток	Промыть и продуть двигатель
		▪ Недостаточное давление (расход) воздуха	Проверить соответствие требуемым значениям
		▪ Износ лопаток двигателя	Заменить лопатки
		▪ Притирание ротора двигателя о крышки статора по причине:	
		a) нарушения регулировки зазора между ротором и крышками статора	Отрегулировать зазор
		b) износа подшипников ротора	Заменить подшипники
Пневмопривод не запускается	Пневмопривод проворачивается за резцедержатель	▪ Лопатки двигателя не выходят из пазов ротора по причине:	
		a) загрязнения ротора	Промыть ротор
		b) разбухания лопаток	Заменить лопатки
		▪ Вышел из строя шаровой клапан	Заменить шаровой клапан
	Пневмопривод не проворачивается за резцедержатель	▪ Заклинивание двигателя по причине:	
		a) поломки лопатки двигателя	Заменить лопатки
		b) поломки подшипников двигателя	Заменить подшипники
		c) чрезмерной затяжки корпуса планетарного редуктора	Проверить момент затяжки корпуса планетарного редуктора (Mmax=30 Н·м)
		▪ Заклинивание планетарного редуктора по причине:	
		a) износа осей сателлитов	Заменить оси сателлитов
		b) поломки зубчатых колес	Заменить зубчатые колеса
		▪ Заклинивание угловой передачи по причине:	
		a) поломки подшипников	Заменить подшипники
		b) поломки зубчатых колес	Заменить зубчатые колеса
		c) неправильной сборки угловой передачи или изменения взаимного расположения колес	Проверить правильность сборки угловой передачи по пятну контакта

12. РАЗБОРКА МАШИНЫ

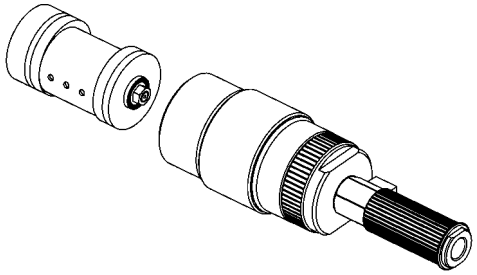
Частичную (поузловую) разборку машины выполнять в следующей последовательности:

- Расположить машину пусковой рукояткой горизонтально. Используя два ключа S60, отвернуть пусковое устройство.
- Не вынимая водила первой ступени, зафиксировать положение сателлитов первой ступени, вставив в водило семизубую шлицевую оправку. Извлечь водило первой ступени из корпуса планетарного редуктора.

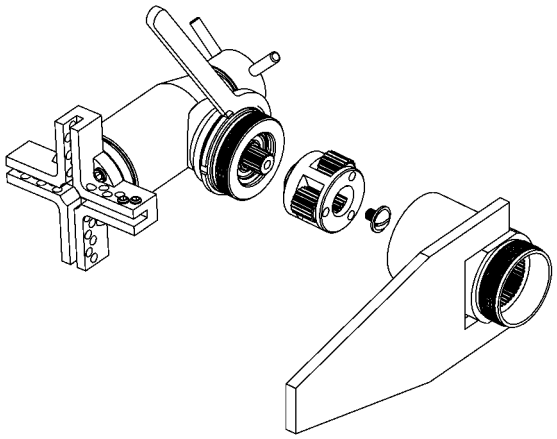
Внимание! Если водило первой ступени извлекалось из корпуса без предварительно вставленной оправки, то последующую сборку редуктора необходимо выполнять в соответствии с пунктом 13 настоящей инструкции.



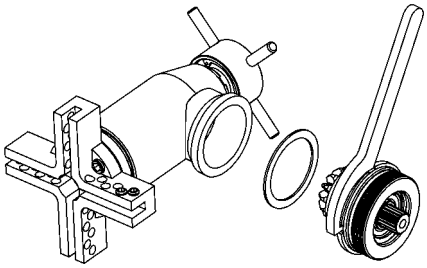
- Извлечь двигатель из корпуса пускового устройства.



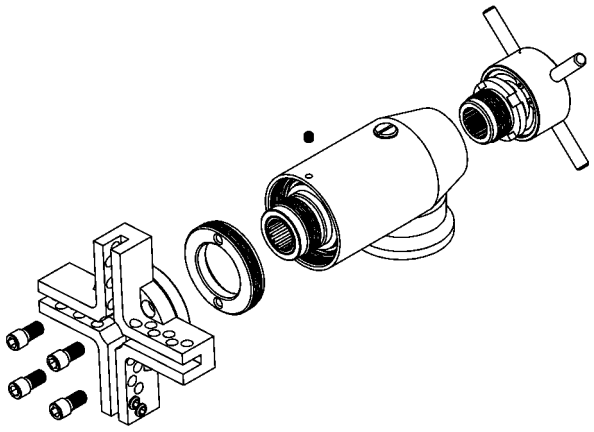
- Используя ключ S60 и ключ для шлицевых гаек, отвернуть корпус планетарного редуктора от монтажного стакана корпуса угловой передачи (соединение имеет *левую* резьбу).
- Отвернуть стопорный винт М8.
- Извлечь водило второй ступени.



- Используя ключ для шлицевых гаек, отвернуть монтажный стакан от корпуса угловой передачи (соединение имеет *левую* резьбу).

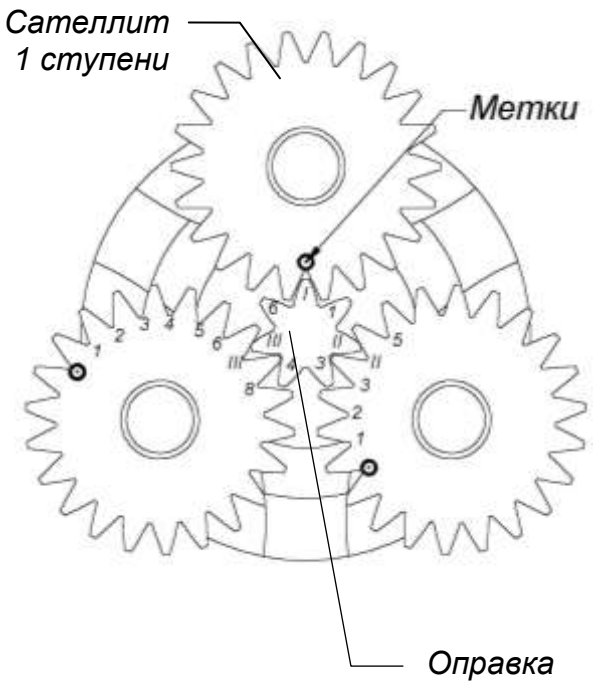


- Ослабить 4 винта М8 крепления резцедержателя к планшайбе.
- Отвернуть резцедержатель от шпинделя угловой передачи.
- Отвернуть стопорный винт М5.
- Отвернуть крышку корпуса угловой передачи (соединение имеет *левую* резьбу).
- Используя ключ для шлицевых гаек, отвернуть механизм подачи от корпуса угловой передачи.



При необходимости выполнить дальнейшую (подетальную) разборку узлов, руководствуясь рис. 1–14 «ПРИЛОЖЕНИЯ».

13. ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ РЕДУКТОРА РМ18.00



Особенностью сборки редуктора РМ18 является необходимость предварительной ориентации сателлитов первой ступени относительно шлицов вала двигателя, с использованием имитирующей вал двигателя семизубой шлицевой оправки, прилагаемой к машине.

При неправильной сборке возможно заклинивание планетарного редуктора!

На каждом сателлите существует метка. Для правильной сборки редуктора необходимо следовать следующим шагам**:**

1) Установить сателлиты в положение, показанное на рисунке (впадина, отмеченная меткой на первом сателлите совпадает с зубом оправки, зубья оправки, обозначенные как II и III- совпадают соответственно с четвертой и седьмой впадинами соответствующих сателлитов).
2) Не меняя положения сателлитов, ввести в зацепление с ними шлицевую оправку.
3) Не вынимая шлицевой оправки, вставить водило первой ступени в корпус эпицикла. Убедиться, что сателлиты вошли в зацепление с зубьями корпуса эпицикла, после чего вынуть шлицевую оправку.

14. ХРАНЕНИЕ

Машину хранить в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +5°С до +40°С и относительной влажности не более 80%.

ПРИЛОЖЕНИЕ: СПЕЦИФИКАЦИЯ УЗЛОВ

При заказе узлов и деталей
обязательно указывать:

1) номер машины по паспорту

2) наименование и обозначение деталей
по данной спецификации

№	Наименование	Обозначение	Рис.	Стр.
	Фиксатор в сборе:			
1	базовая комплектация	М2.01.00-05	1	27
2	для высверливания труб на глубину до 50 мм	М2.01.00-06	2	28
3	для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов	М2.01.00-04	3	29
4	Механизм подачи в сборе:	М2.04.00-03	4	30
5	Резцедержатель в сборе	М2.02.00	5	31
6	Головка расточная в сборе	М2.05.00-*	6	32
7	Мотор-редуктор в сборе:	МР18.676.00	7	33
8	Редуктор планетарный в сборе	РМ18.00	8	34
9	Двигатель в сборе	РД676.00	9	35
10	Устройство пусковое в сборе	ПУ60Т.00	10	36
11	Передача угловая в сборе	М2.03.00-02	11	37
12	Вал-шестерня в сборе	М2.03.02.00-02	12	38
13	Шпиндель в сборе	М2.03.01.00-02	13	39

* - определяется наружным диаметром трубы

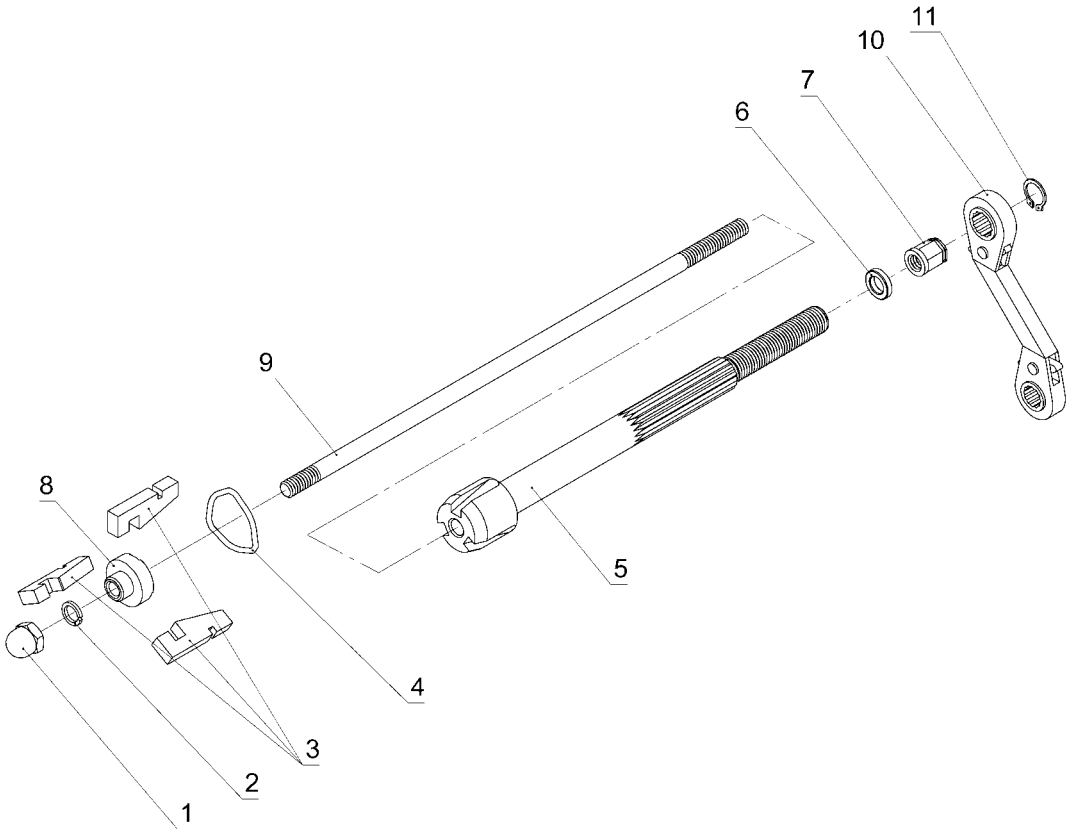


Рис. 1. Фиксатор базовой комплектации в сборе М2.01.00-05

№	Обозначение	Наименование	Кол.
3	М2.01.12-02-01	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-02	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-03	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-04	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-05	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-06	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-07	Сухарь фиксатора	3
	М2.01.12-02-08	Сухарь фиксатора	3
4	М2.01.11	Кольцо пружинное	1
	М2.01.11-01	Кольцо пружинное	1
	М2.01.11-02	Кольцо пружинное	1
5	М2.01.04-05	Вал шлицевой	1
6	М2.01.02	Шайба 10	1
7	М2.01.01	Гайка М10	1
8	М2.01.13	Втулка	1
9	М2.01.03-05	Шпилька	1
Стандартные изделия			
1	Гайка М10-6Н.5 ГОСТ 11860-85		1
2	Шайба 10 65Г 029 ГОСТ 6402-70		1
10	Ключ трещоточный S14		1
11	Кольцо А14 ГОСТ 13942-86		1

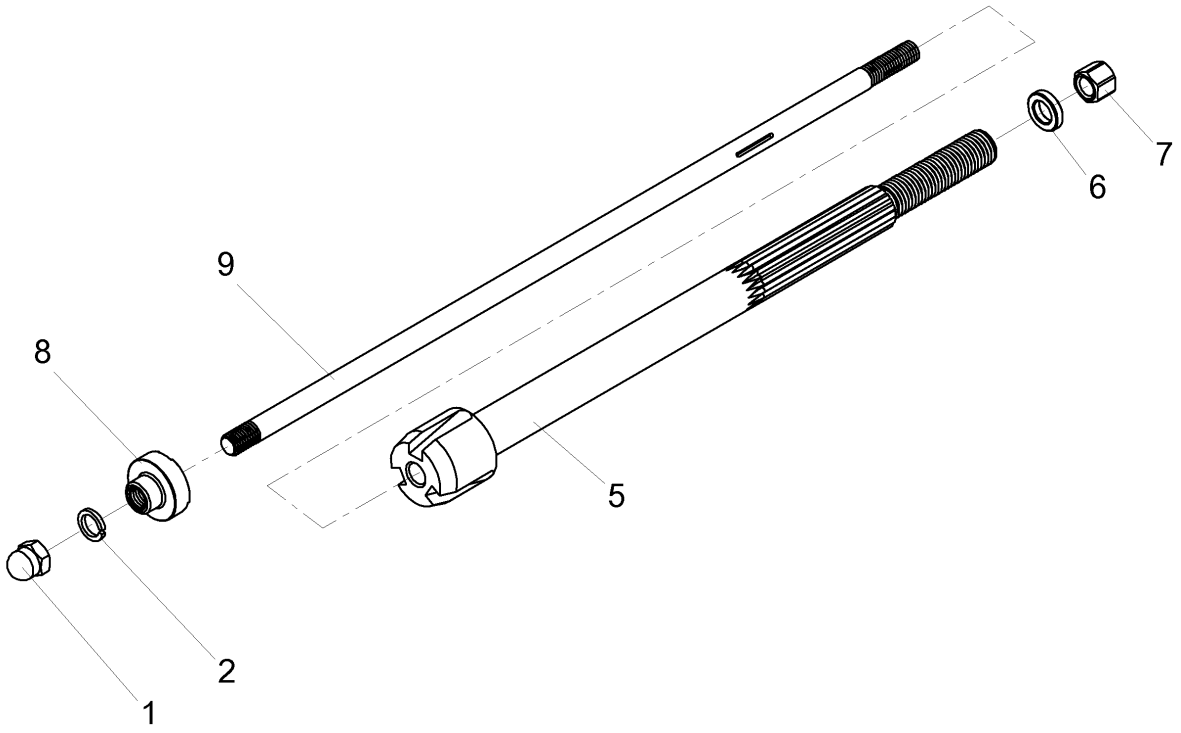


Рис. 2. Фиксатор дополнительного комплекта для высверливания труб на глубину до 50 мм в сборе М2.01.00-06

№	Обозначение	Наименование	Кол.
5	М2.01.04-06	Вал шлицевой	1
6	М2.01.02	Шайба 10	1
7	М2.01.01	Гайка М10х1,25	1
8	М2.01.13	Втулка	1
9	М2.01.03-06	Шпилька	1
Стандартные изделия			
1	Гайка М10-6Н.5 ГОСТ 11860-85		1
2	Шайба 10 65Г 029 ГОСТ 6402-70		1

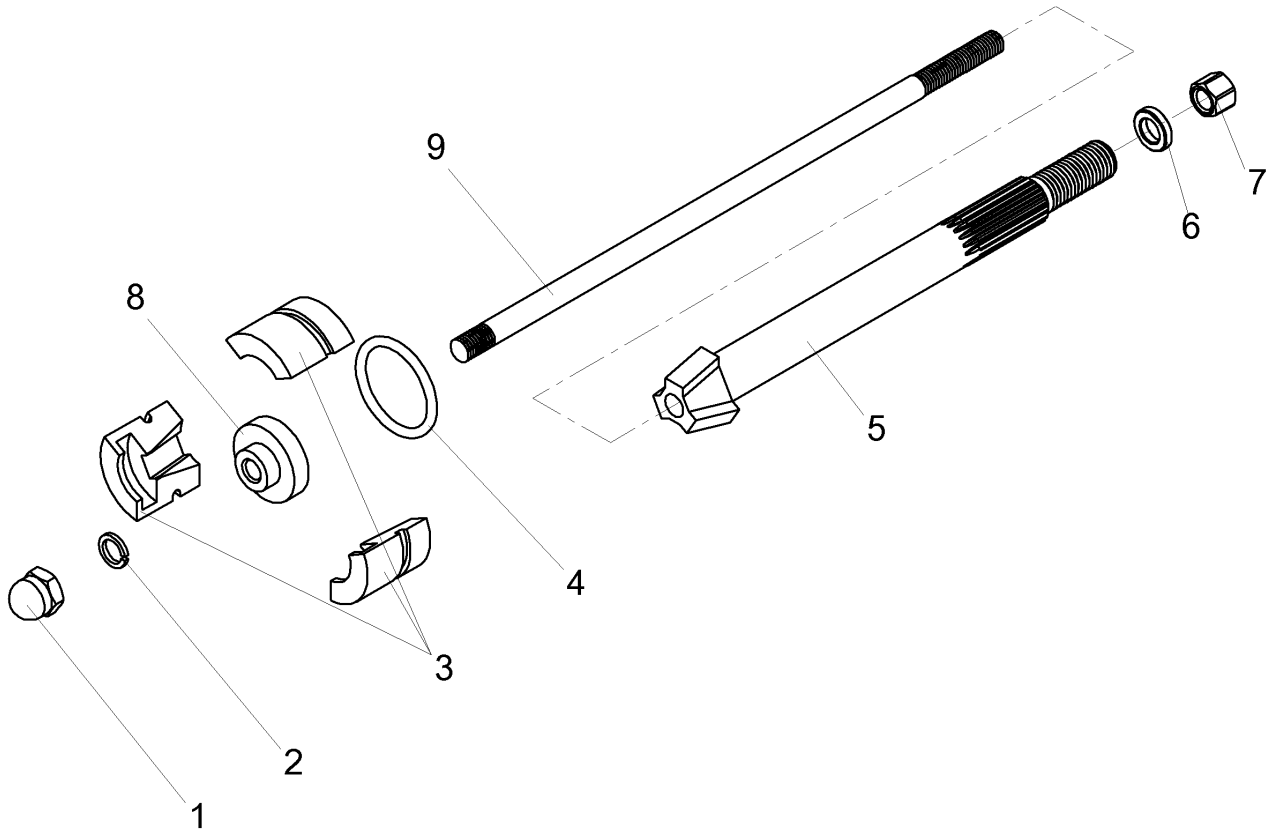


Рис. 3. Фиксатор дополнительного комплекта для вырезания штуцеров из тонкостенных коллекторов малого диаметра в сборе М2.01.00-04

№	Обозначение	Наименование	Кол.
3	М2.01У.05-*	Цанга разрезная	1
4	М2.01.11	Кольцо пружинное	1
	М2.01.11-01	Кольцо пружинное	1
	М2.01.11-02	Кольцо пружинное	1
5	М2.01.04-04	Вал шлицевой	1
6	М2.01.02	Шайба 10	1
7	М2.01.01	Гайка М10х1,25	1
8	М2.01.13-01	Втулка	1
9	М2.01.03-02	Шпилька	1
Стандартные изделия			
1	Гайка М10-6Н.5 ГОСТ 11860-85		1
2	Шайба 10 65Г 029 ГОСТ 6402-70		1

* - определяется типоразмером штуцера

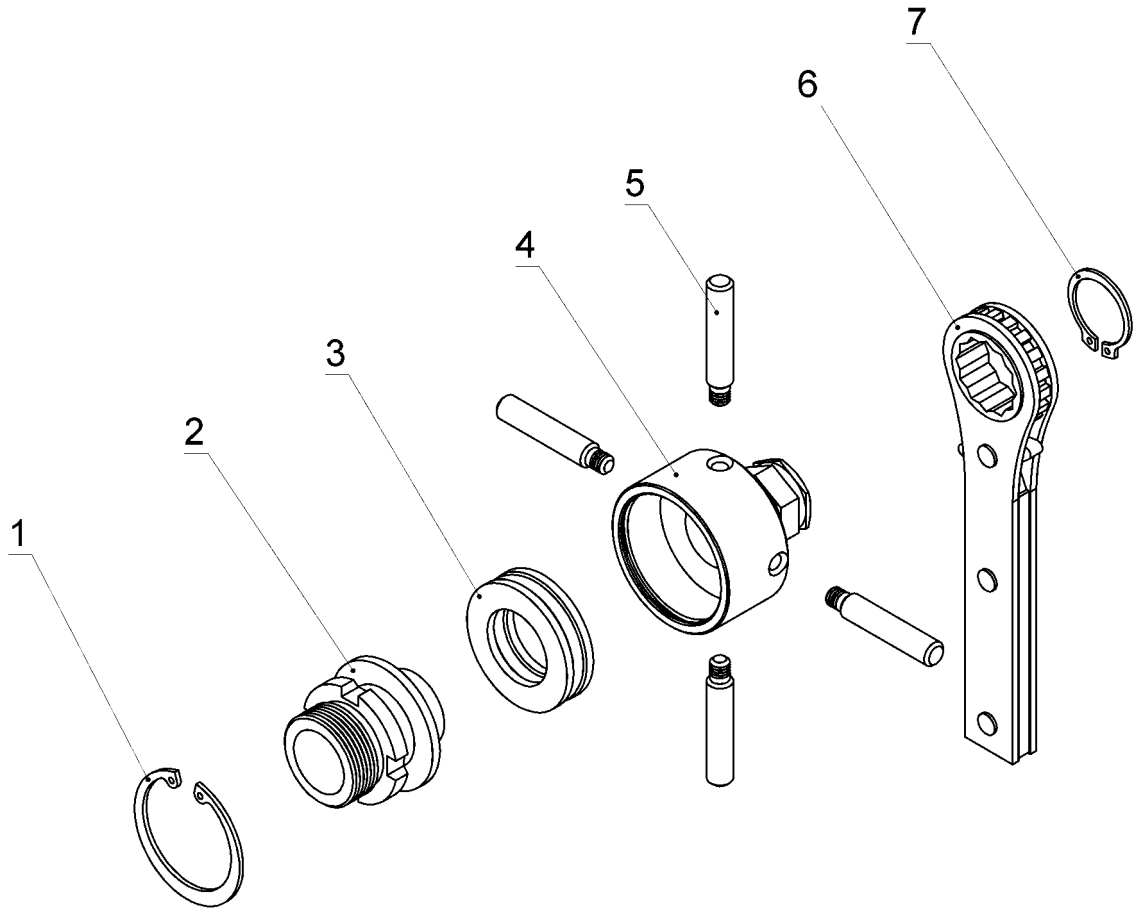


Рис. 4. Механизм подачи в сборе
М2.04.00-03

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	М2.04.02-02	Корпус	1
4	М2.04.03-01	Гайка подачи	1
5	М2.04.05	Рукоятка	4
Стандартные изделия			
1	Кольцо А42 ГОСТ 13943-86		1
3	Подшипник 8105 ГОСТ 7872-89		1
6	Ключ трещоточный S22		1
7	Кольцо А22 ГОСТ 13942-86		1

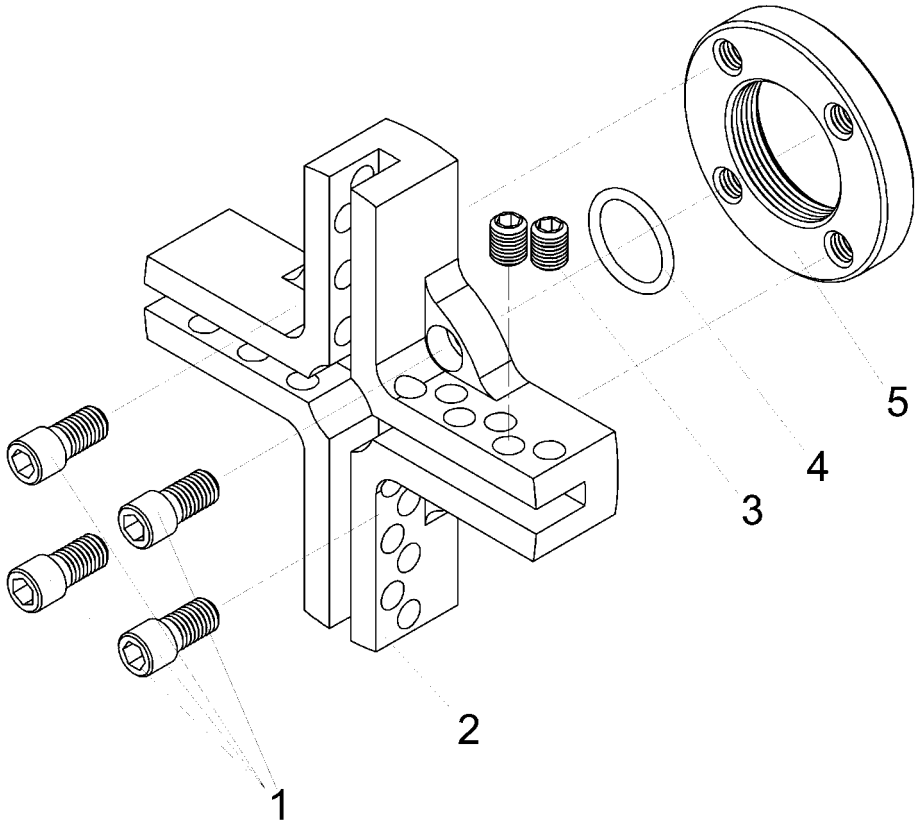


Рис. 5. Резцедержатель в сборе
М2.02.00

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	М2.02.05-03	Корпус Ø120 мм	1
	М2.02.05-04	Корпус Ø 62 мм	1
5	М2.02.04	Планшайба	1
Стандартные изделия			
1	Винт М8-6g х12.109 ГОСТ 11738-84		4
3	Винт М8-6g х10.109 ГОСТ 11075-93		8
4	Кольцо 020-024-25 ГОСТ 9833-73		1

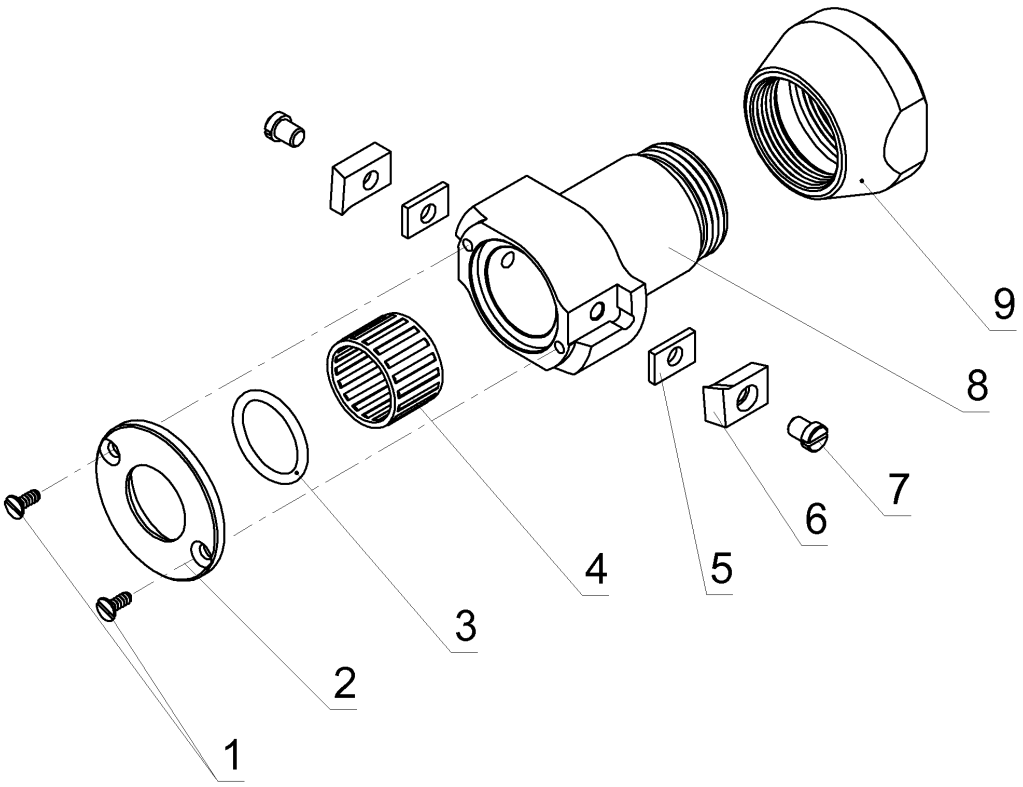


Рис. 6. Головка расточная в сборе
М2.05.00-*

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	М2.05.05-*	Крышка	1
5	М2.05.10	Подкладка	2
6	М2.05.03	Резец №41	2
8	М2.05.08-*	Корпус	1
9	М2.05.09	Втулка резьбовая	1
Стандартные изделия			
1	Винт М3-6g х10.58 ГОСТ 17475-80		2
3	Кольцо 020-025-25 ГОСТ 9833-73		1
4	Подшипник К20х24х17 SKF		1
7	Винт М5-6gх8.109 ГОСТ 1491-80		2

* - определяется наружным диаметром трубы

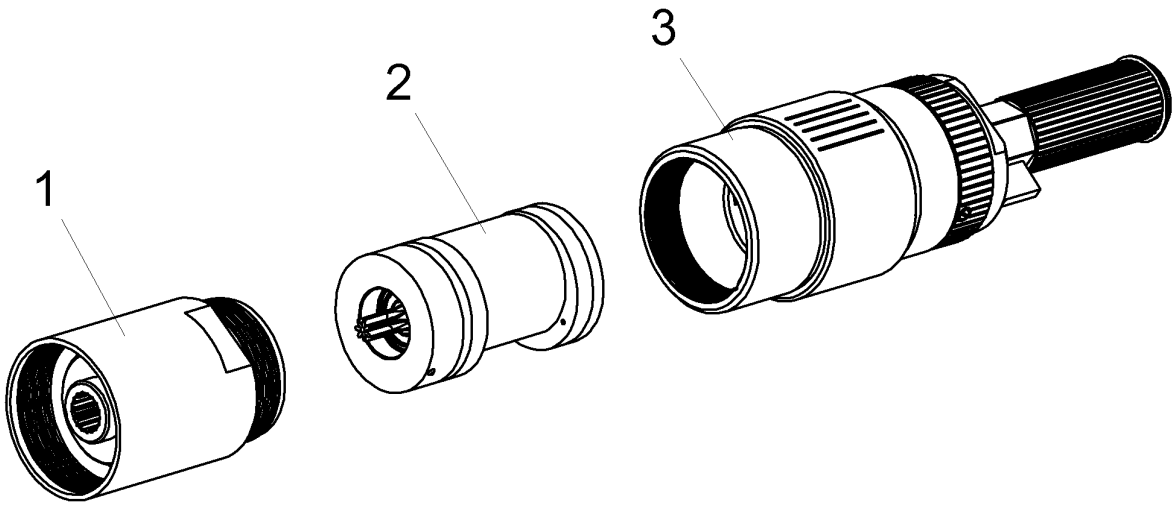


Рис. 7. Мотор-редуктор в сборе
МР18.676.00

№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	РМ-18	Редуктор планетарный	1
2	РД676Т	Двигатель	1
3	ПУ60Т	Устройство пусковое	1

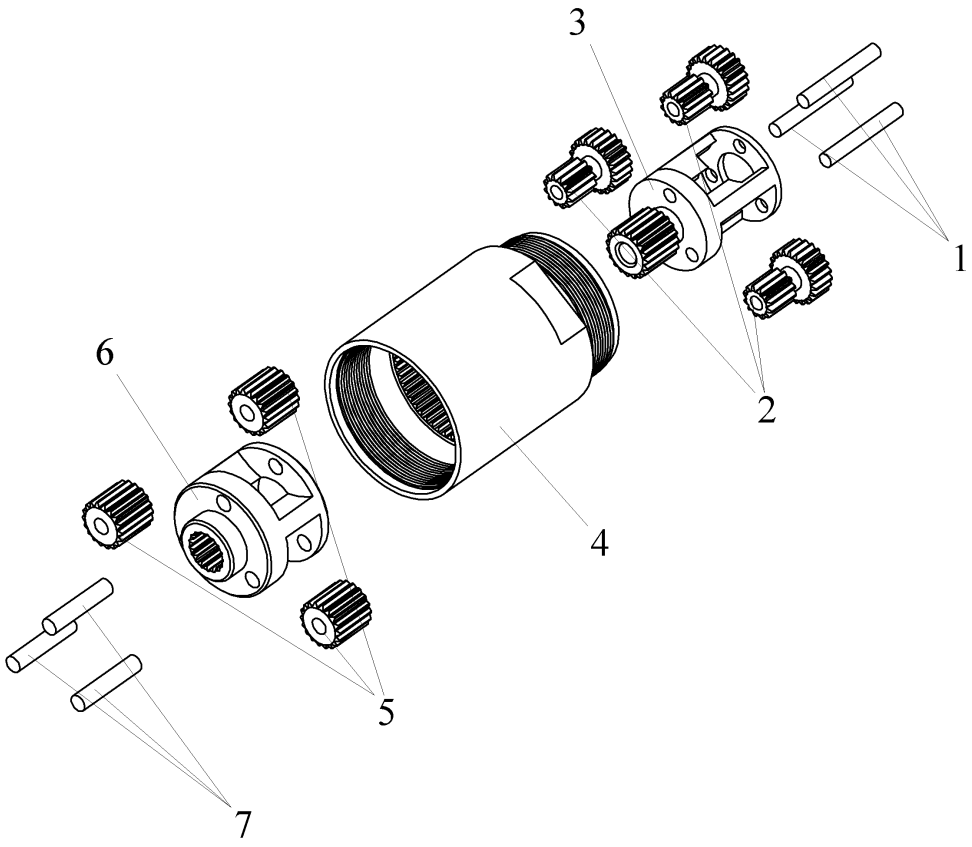


Рис. 8. Редуктор планетарный в сборе
РМ18.00

№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	Р500.04	Ось сателлита первой ступени	3
2	Р500.03	Сателлит первой ступени	3
3	РМ18.03	Водило первой ступени	1
4	РМ18.01	Корпус редуктора	1
5	РМ18.05	Сателлит второй ступени	3
6	РМ18.04	Водило второй ступени	1
7	Р212М.08	Ось сателлита второй ступени	3

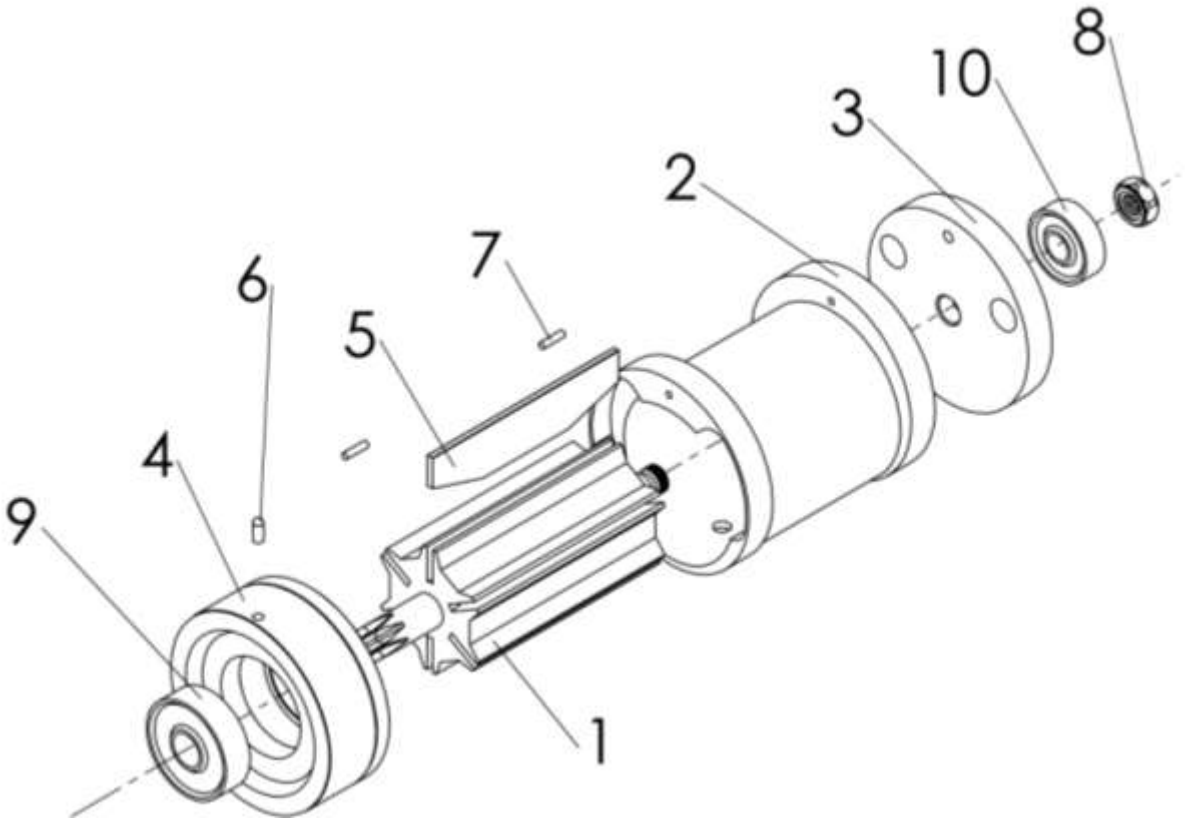


Рис. 9. Двигатель в сборе
РД676Т.00

№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	РД676.01-01	Ротор	1
2	РД676.02 (М.60706.02)	Статор	1
3	РД676М.03	Крышка передняя	1
4	РД676М.04	Крышка задняя	1
5	РД676.05	Лопатка	6
6	РД676.06 (М.60706.06)	Штифт установочный	1
8	РД676.08	Гайка	1
Стандартные изделия			
7	Штифт пружинный 3х10 DIN 1481		3
9	Подшипник 80018 ГОСТ 7242-81		1
10	Подшипник 80200 ГОСТ 7242-81		1

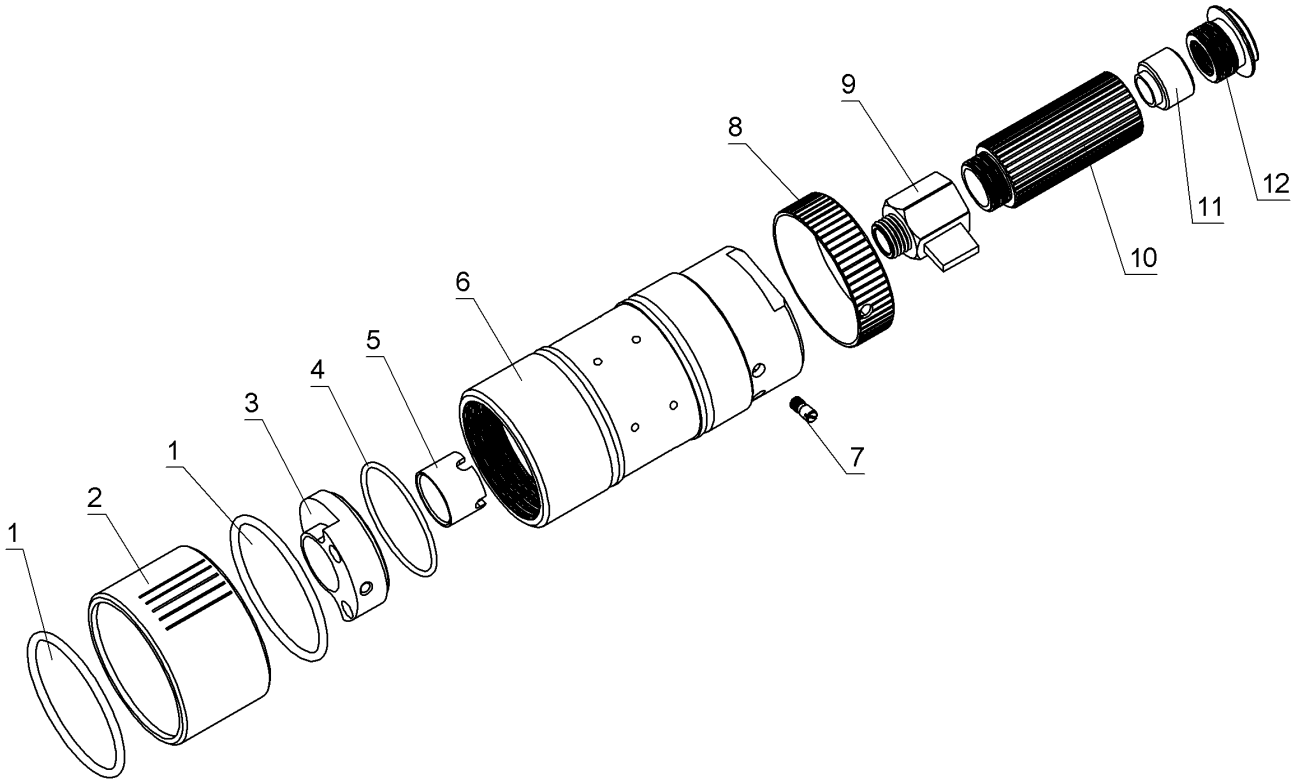


Рис. 10. Устройство пусковое в сборе ПУ60Т.00

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	ПУ60.16	Втулка выхлопная	1
3	ПУ60.15	Шайба поворотная	1
5	ПУ60Т.03	Втулка упорная	1
6	ПУ60Т.01	Корпус	1
7	ПУ60.13	Винт	1
8	ПУ60Т.02	Втулка поворотная	1
10	ПУ60Т.04	Рукоятка	1
11	ПУ60.07	Фильтр	1
12	ПУ60.09	Гнездо	1
Стандартные изделия			
1	Кольцо 067-075-46 ГОСТ 9833-73		2
4	Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833-73		1
9	Кран шаровой		1

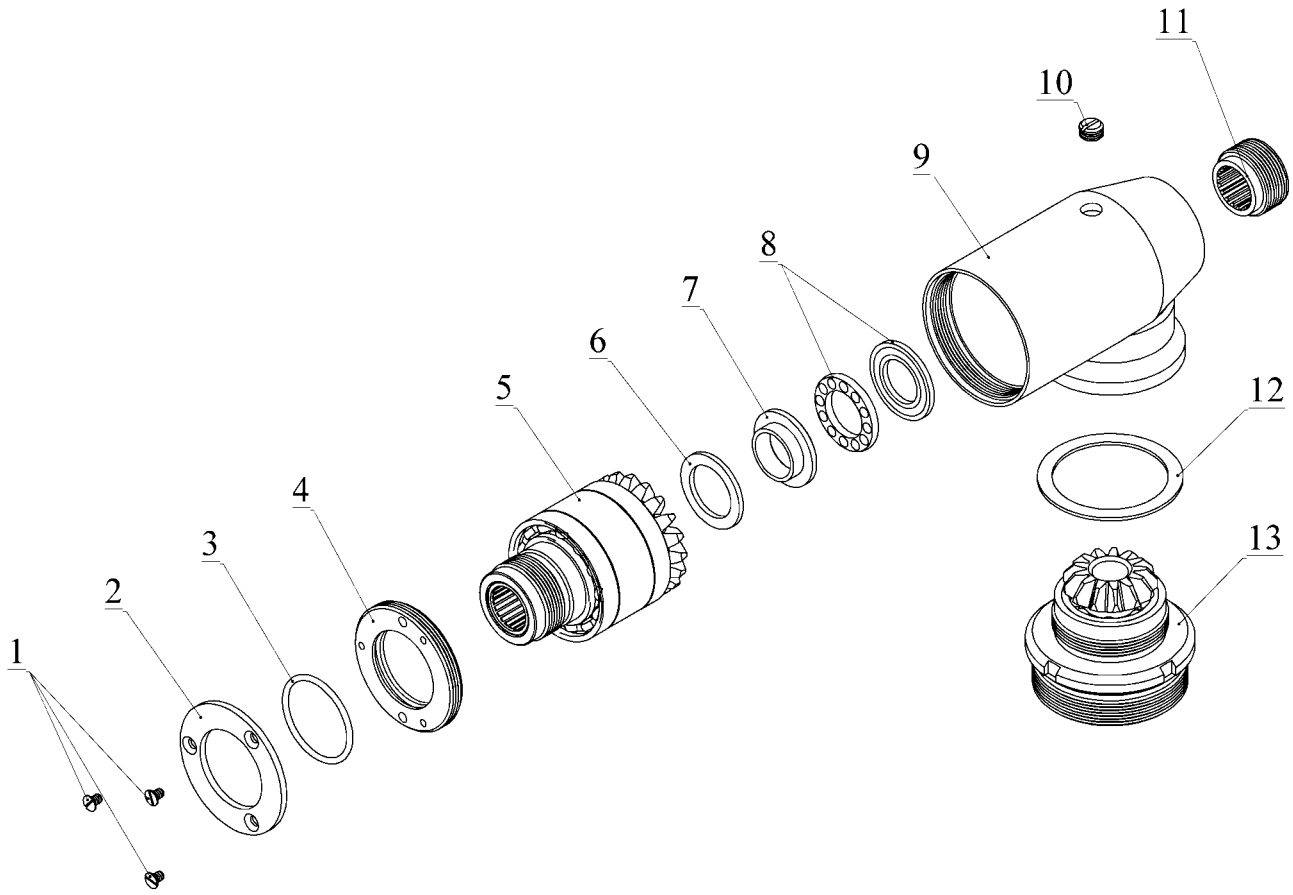


Рис. 11. Передача угловая в сборе
М2.03.00-03

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	М2.03.20	Шайба	1
4	М2.03.07-01	Крышка	1
5	М2.03.01.00-02	Шпиндель в сборе	1
6	М2.03.22	Кольцо дистанционирующее	1
7	М2.03.05-01	Втулка	1
9	М2.03.03.00-02	Корпус угловой передачи	1
10	М2.03.04	Пробка	1
11	М2.03.21	Втулка шлицевая	1
12	М2.03.09	Кольцо дистанционирующее	1
13	М2.03.02.00-02	Вал-шестерня в сборе	1
Стандартные изделия			
1	Винт М4-6g х5 ГОСТ 1477-93		3
3	Кольцо 036-042-25 ГОСТ 9833-73		1
8	Подшипник 8104 ГОСТ 7872-89*		1

* -без «плотного» кольца

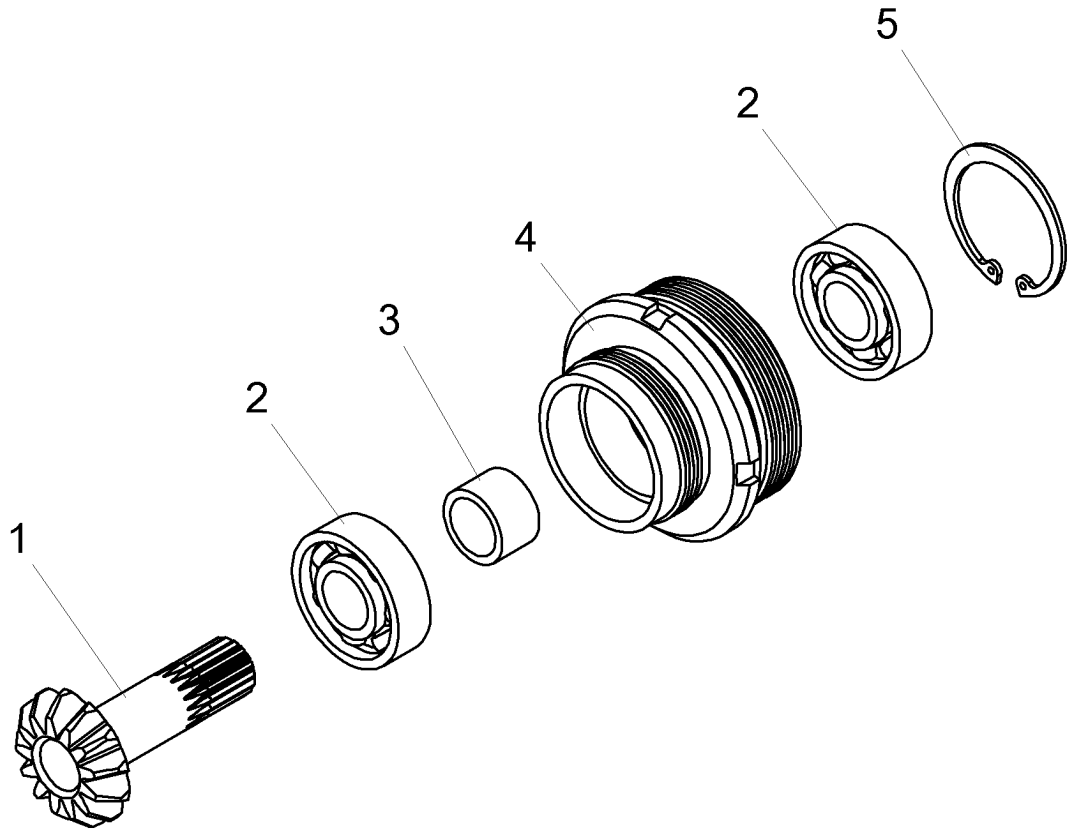


Рис. 12. Вал-шестерня в сборе
М2.03.02.00-02

№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	М2.03.15-02	Вал-шестерня	1
3	М2.03.16-01	Втулка	1
4	М2.03.17-01	Стакан	1
Стандартные изделия			
2	Подшипник 80203 ГОСТ 7242-81		2
5	Кольцо А40 ГОСТ 13943-86		1

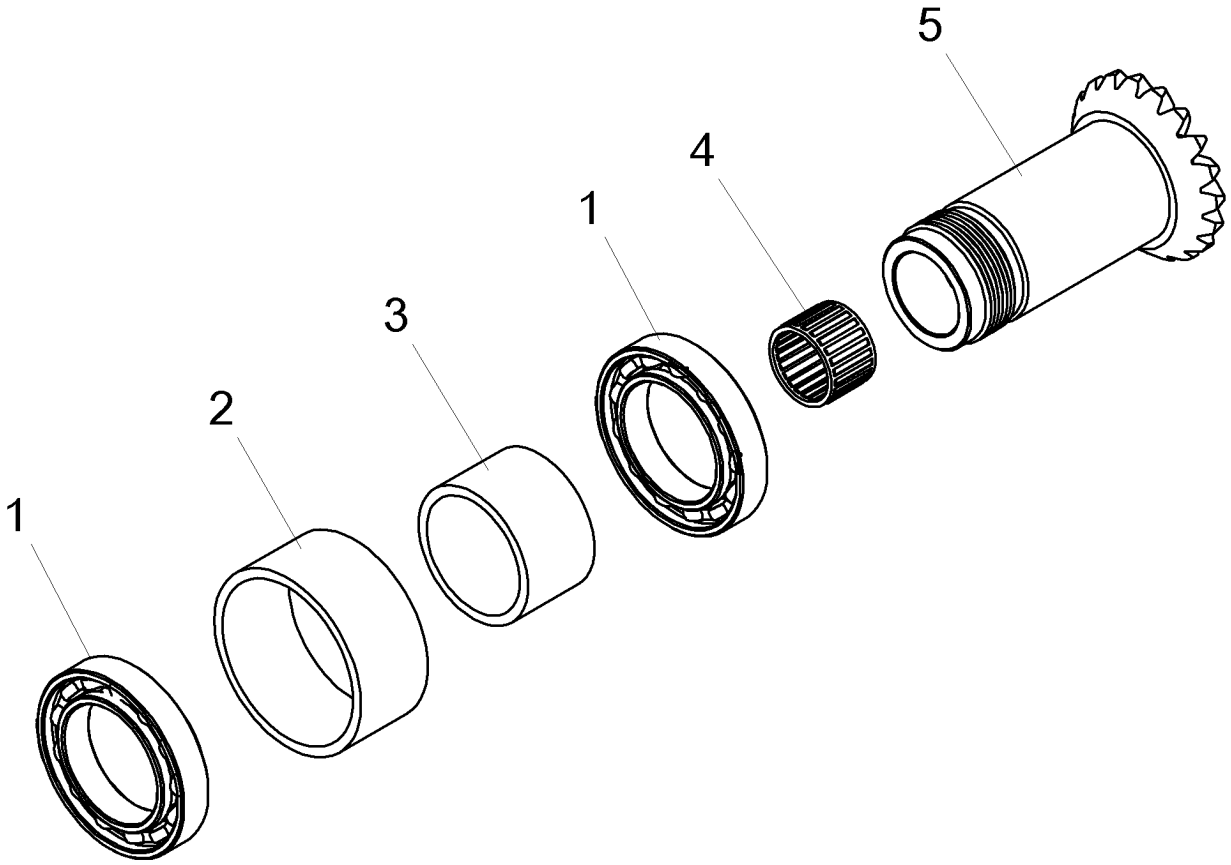


Рис. 13. Шпиндель в сборе
M2.03.01.00-02

№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	M2.03.14	Втулка	1
3	M2.03.13	Втулка	1
5	M2.03.10-02	Шпиндель	1
Стандартные изделия			
1	Подшипник 1000907 ГОСТ 8338-88		2
4	Подшипник К20х24х17 SKF		1

СОДЕРЖАНИЕ

СТР.

1. НАЗНАЧЕНИЕ…… 1

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ «МАНГУСТ-2МТ»…….. 2

2.1. «МАНГУСТ-2МТ» В БАЗОВОЙ КОМПЛЕКТЦИИ……... 2

2.2. «МАНГУСТ-2МТ» С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКТОМ ДЛЯ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ……... 3

2.3. «МАНГУСТ-2МТ» С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКТОМ ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА…….. 4

3. УСТРОЙСТВО…… 5

4. ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАШИНЫ……... 6

4.1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ…….. 6

4.2. ВАРИАНТЫ КРЕПЛЕНИЯ ФИКСАТОРА…… 7

5. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ МАШИНОЙ «МАНГУСТ-2МТ»…….. 9

5.1. ПОДРЕЗКА ТОРЦОВ ТРУБ, РАЗДЕЛКА ТОРЦОВ ТРУБ ПОД СВАРКУ…… 9

5.2. ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 20 ММ……. 10

5.3. ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА…….. 11

5.4. ВЫРЕЗАНИЕ СВАРНОГО ШВА……... 12

5.5. ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ ТОЛСТОСТЕНЫХ ТРУБНЫХ РЕШЕТОК (КОЛЛЕКТОРОВ). ВЫРЕЗАНИЕ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБНЫХ РЕШЕТОК…… 13

5.6. ВЫРЕЗАНИЕ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА…….. 14

6. РЕЗЦЫ К МАШИНЕ «МАНГУСТ-2МТ»…….. 15

7. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ……. 16

8. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ…….. 16

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ……. 17

9.1. УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ ШТУЦЕРОВ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА…… 17

9.2. ЗАМЕНА РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЯ…… 18

9.3. УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ТРУБ, ЗАВАЛЬЦОВАННЫХ НА ГЛУБИНУ ДО 50 ММ…… 19

9.4. ПОРЯДОК РАБОТЫ…… 20

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ……. 21

10.1. СМАЗКА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ…… 21

10.2. ЗАМЕНА ЛОПАТОК ДВИГАТЕЛЯ…….. 21

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ……... 22

12. РАЗБОРКА МАШИНЫ…… 24

13. ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ РЕДУКТОРА РМ18……. 25

14. ХРАНЕНИЕ…… 25

18. ПРИЛОЖЕНИЕ. СПЕЦИФИКАЦИЯ УЗЛОВ……. 26