

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Стойка сверлильная пневматическая СТС-20-38 предназначена для высверливания (рассверливания) развальцованных концов труб перед их удалением из трубных решеток теплообменных аппаратов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальный наружный диаметр высверливаемой трубы, мм	38
Минимальный наружный диаметр высверливаемой трубы, мм	20
Максимальная толщина стенки трубы, мм	3
Максимальная глубина высверливания, мм	60
Максимальное количество концов труб, обрабатываемых за одну установку стойки, шт.	150
Мощность пневмопривода, кВт	0,6
Крутящий момент на максимальной мощности, Нм	50
Частота вращения шпинделя, об/мин	60 - 220
Давление воздуха номинальное, МПа	0,63
Расход воздуха на холостом ходу, м ³ /мин	0,7
Конус Морзе шпинделя пневмопривода, №	2
Масса, кг	30
Габаритные размеры, мм	635x500x225

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Стойка СТС-20-38 (рис. 1) состоит из основания 1 с колонной 2, на которой размещена поворотная консоль 3 с возможностью вращения вокруг колонны и осевого перемещения относительно нее.

Осевое перемещение консоли осуществляется вращением в ту или другую сторону подающего винта 4 ключом 5.

На угловой траверсе 6 поворотной консоли установлена подвижная каретка 7 с поджимным винтом 8. В каретке винтами 9 (2 шт.) закреплен пневмопривод 10 с цилиндрической зенковкой 11.

Накидная гайка 12 служит для извлечения зенковки из шпинделя привода.

Перемещение каретки вдоль траверсы осуществляется с помощью ходового винта 13 и гайки 14.

Стойка крепится к трубной решетке при помощи цанговых зажимов (рис. 2).

Принцип работы стойки заключается в возможности рассверливания развальцованного конца трубы цилиндрической зенковкой определенного диаметра на заданную глубину. Это позволяет существенно снизить величину контактных давлений в вальцованных соединениях и облегчает выбивание труб из трубной решетки при ремонте теплообменного аппарата.

Стойка способна работать при любом (вертикальном, горизонтальном, наклонном) расположении трубной решетки.

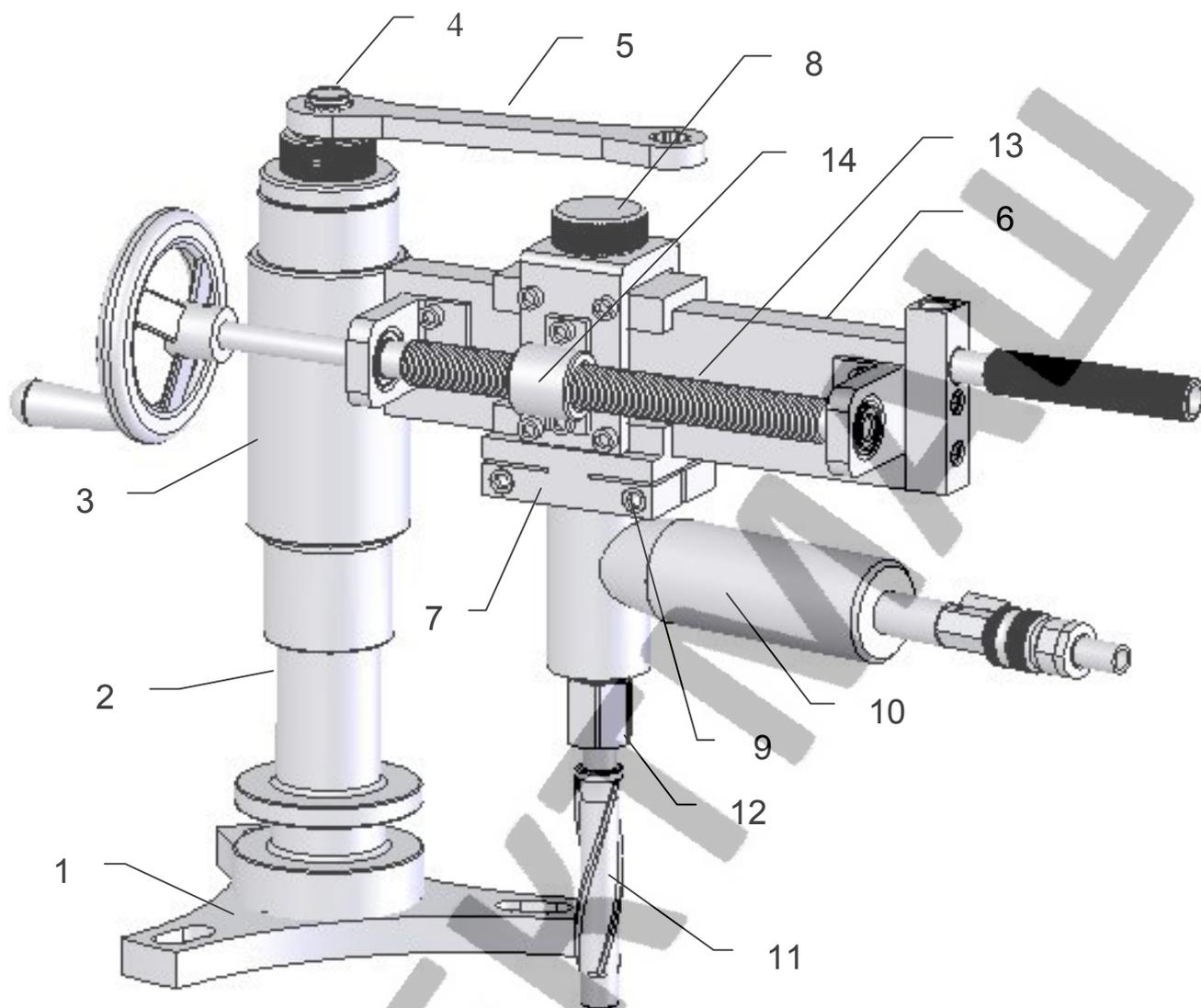


Рис.1.
Общий вид стойки СТС-20-38

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Подготовка к работе.

4.1.1. Для удобства и облегчения крепления стойки к трубной решетке рекомендуется предварительно разобрать ее на три отдельных узла:

- основание с колонной;

- поворотная консоль с кареткой;
- пневмопривод.

4.1.2. Подготовить комплект цанговых зажимов с цангами, наружный диаметр которых равен номинальному внутреннему диаметру высверливаемых труб, зенковку, шестигранный ключ на $S=6$ мм и накидной гаечный ключ на $S=22$ мм.

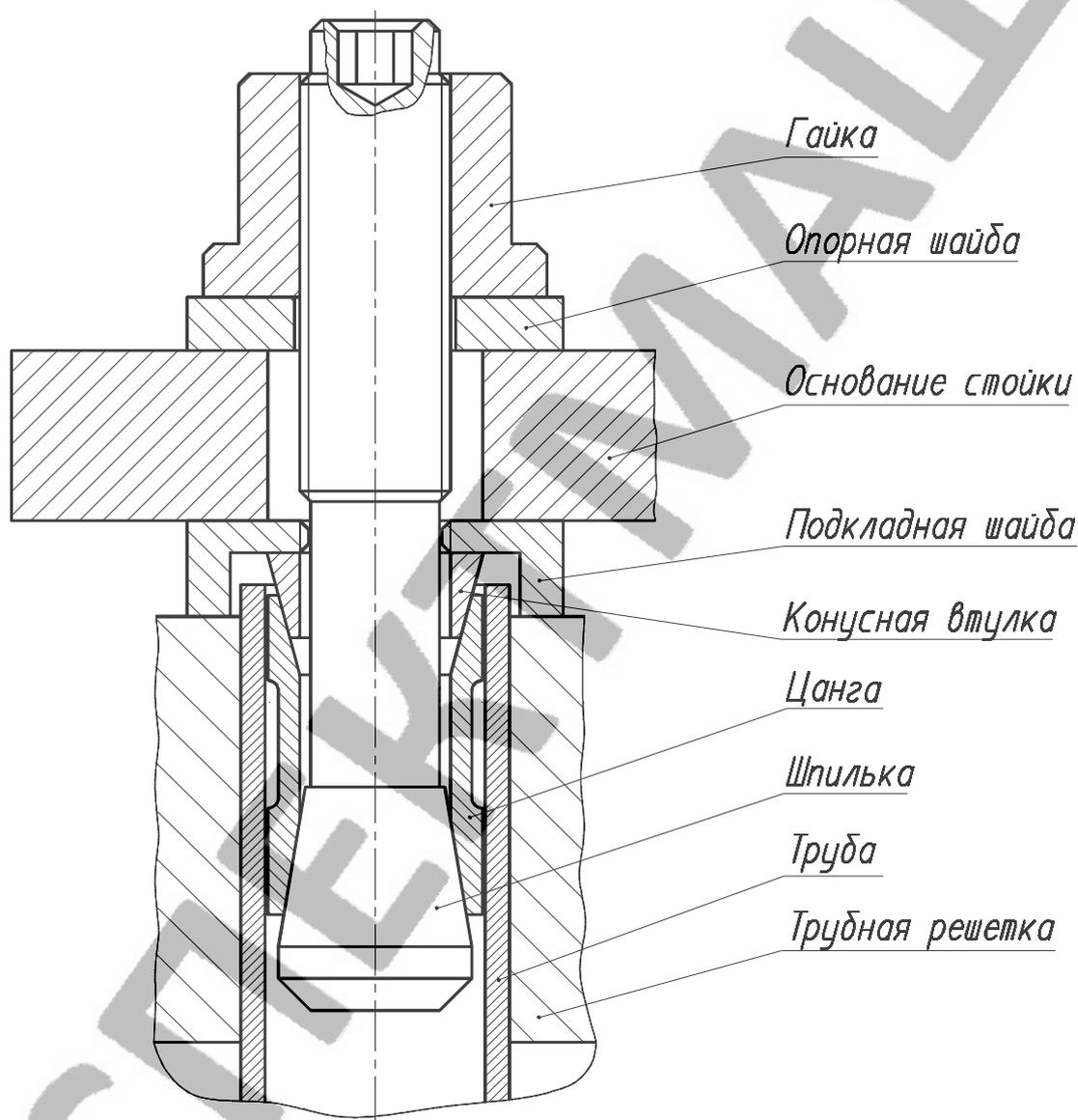


Рис. 2. Цанговый зажим

4.1.3. Установить в трубную решетку цанговые зажимы (рис. 3), свинтить с них гайки и снять опорные шайбы. При необходимости – повернуть подкладные шайбы на шпильках так, чтобы резьбы на шайбах и шпильках полностью вышли из взаимного зацепления.

4.1.4. Установить на подкладные шайбы основание стойки с колонной (рис. 4), надеть на шпильки опорные шайбы, навинтить гайки и,

удерживая шестигранным ключом шпильки от проворачивания, затянуть накидным ключом гайки с моментом 2,5...3 кГм.

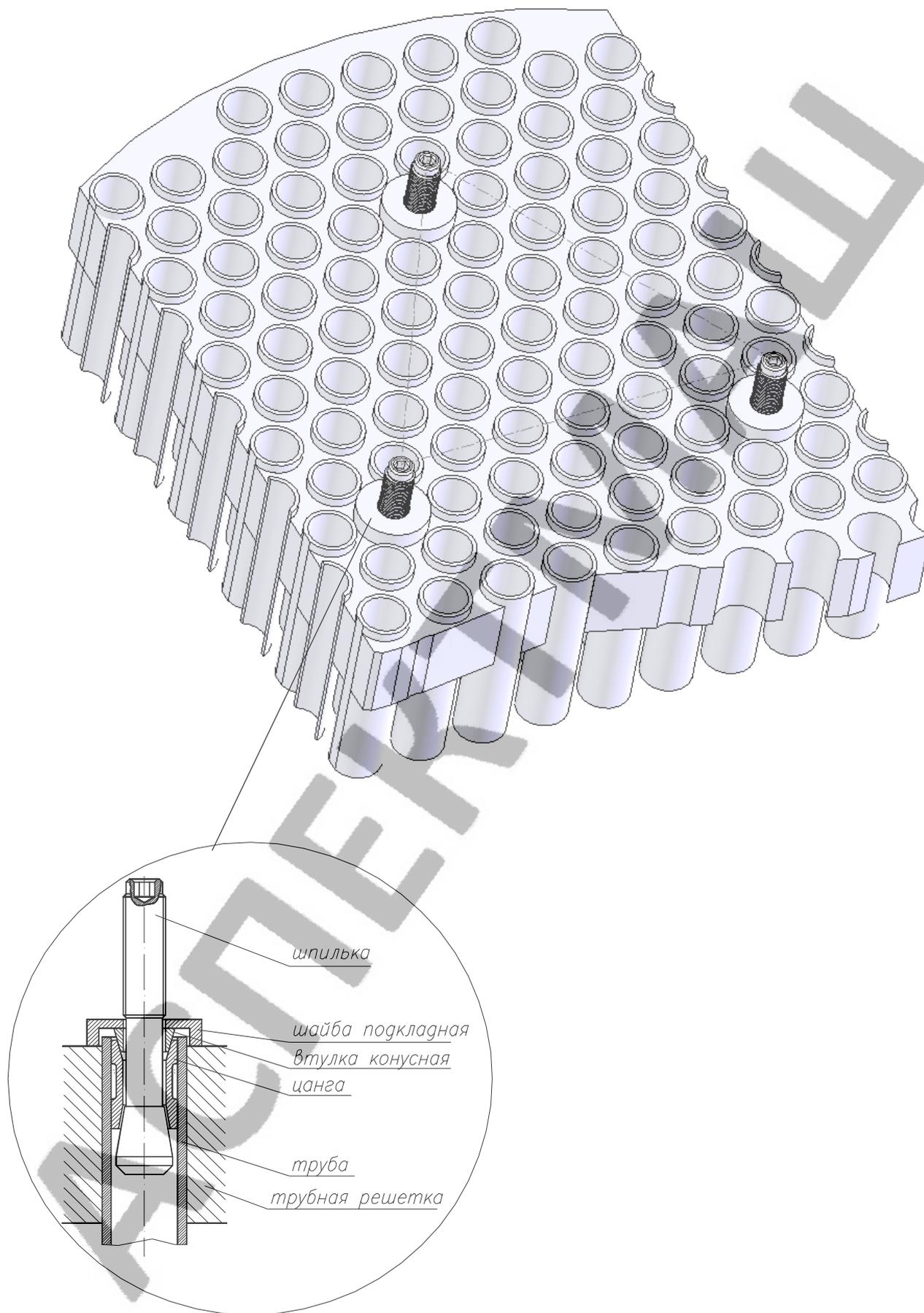


Рис. 3. Схема размещения цанговых зажимов в трубной решетке перед установкой стойки

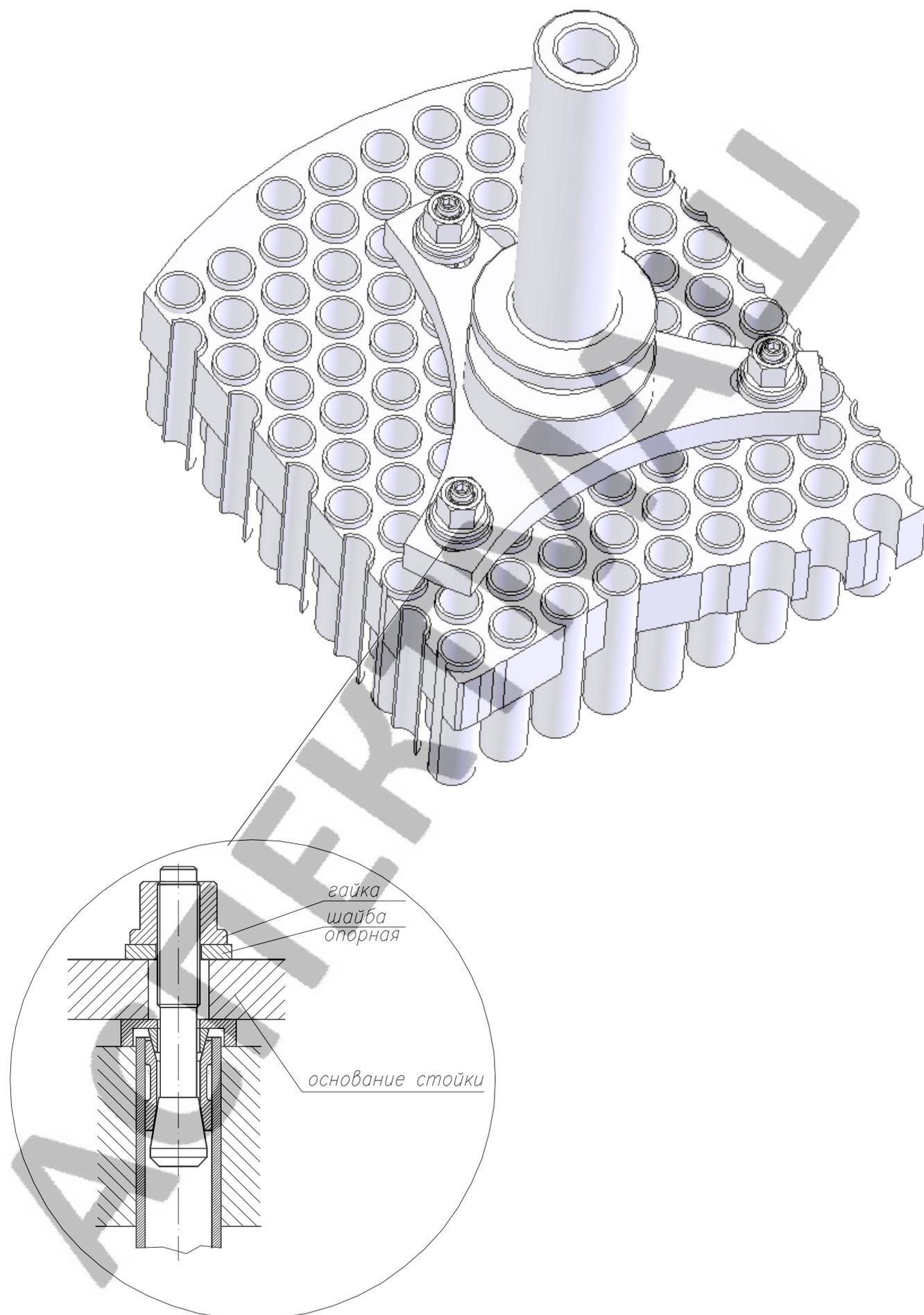


Рис. 4. Схема крепления основания стойки к трубной решетке

4.1.5. Протереть наружную поверхность колонны чистой ветошью и нанести на нее небольшое количество смазки (Литол-24).

4.1.6. Надеть на конец колонны поворотную консоль и сдвинуть ее по колонне до упора. Поджимая консоль в сторону основания стойки, ключом 5 ввести подающий винт 4 в зацепление с гайкой колонны и, продолжая вращать винт, переместить консоль по колонне на 15-20 мм (резьба на подающем винте М33х2).

4.1.7. Затянуть от руки на каретке 7 поджимной винт 8 (в произвольном положении каретки на траверсе консоли).

4.1.8. Шестигранным ключом ослабить винты 9 в каретке, вставить в нее до упора верхнюю часть пневмопривода 10, развернув привод в удобное для работы положение, и затянуть винты.

4.1.9. Довернуть от руки накидную гайку 12 на шпинделе привода до упора и установить в шпиндель зенковку 11.

4.1.10. Обеспечить подачу СОЖ в зону высверливания для охлаждения и смазки режущих кромок зенковки.

4.2. Высверливание труб.

4.2.1. Присоединить к пневмоприводу шланг подачи сжатого воздуха.

ВНИМАНИЕ: Для нормальной работы пневмопривода давление сжатого воздуха в системе должно быть не ниже $4,5 \text{ кг/см}^2$, а в воздушную магистраль должен быть установлен блок подготовки воздуха (БПВ-3).

4.2.2. Ослабить на каретке поджимной винт 8 и, перемещая винтом 13 каретку с приводом по траверсе и поворачивая консоль вокруг колонны, установить зенковку соосно с высверливаемой трубой.

4.2.3. Вращая ключ 5, ввести направляющий участок зенковки в трубу так, чтобы ее режущие кромки отстояли от торца трубы на расстоянии 2-5 мм.

4.2.4. Убедиться в том, что зенковка и труба приблизительно соосны, и затянуть от руки винт 8.

4.2.5. Включить привод и подачу СОЖ в зону высверливания.

4.2.6. Плавно, без рывков, подавая зенковку ключом 5 в осевом направлении, высверлить трубу на заданную глубину (рис. 5).

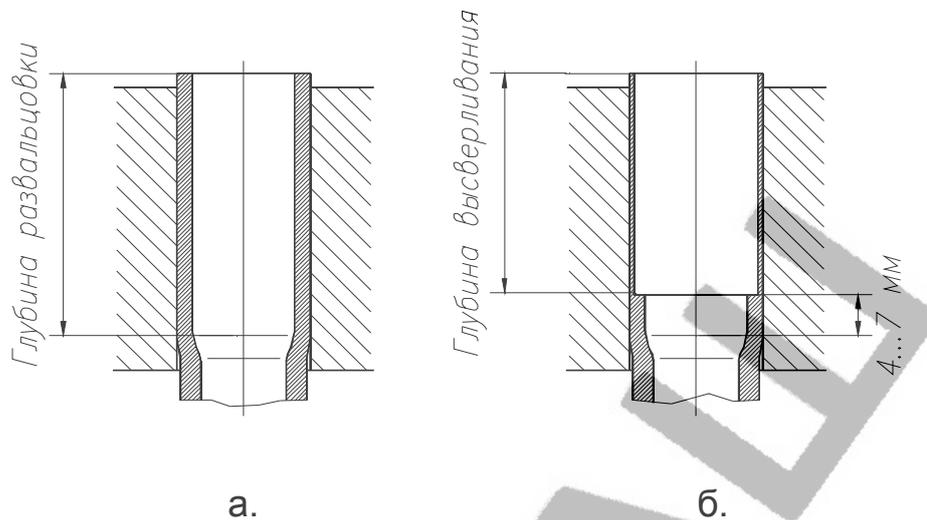


Рис. 5. Развальцованная (а) и высверленная (б) трубы

4.2.7. Не выключая привод, сделать ключом 5 1-2 оборота в обратную сторону, снизить обороты привода до минимальных, выключить подачу СОЖ и полностью вывести зенковку из трубы, после чего выключить привод.

ВНИМАНИЕ: В случае, когда трубная решетка теплообменного аппарата при высверливании труб расположена вертикально (или наклонно), то при извлечении зенковки из трубы следует придерживать траверсу поворотной консоли за рукоятку для предотвращения проворачивания траверсы вокруг колонны под действием собственного веса, что в свою очередь может привести к травме оператора или поломке пневмопривода.

4.2.8. Для высверливания следующей трубы повторить переходы по п.п. 4.2.2-4.2.7.

4.2.9. После высверливания труб, оказавшихся в зоне действия стойки, стойку следует переставить на другой участок трубной решетки, предварительно разобрав ее на узлы.

ВНИМАНИЕ: На колонне стойки выполнены две кольцевые канавки на расстоянии 10 мм друг от друга. Появление этих канавок в процессе осевого перемещения поворотной консоли по колонне означает, что до выхода из взаимного резьбового зацепления подающего винта и колонны осталось 25 мм хода (примерно 12 полных оборотов подающего винта), и, следовательно, необходимо принять меры для предотвращения падения консоли и травмирования оператора (например, при высверливании вертикально расположенных труб снизу).

ВНИМАНИЕ: Если перестановка стойки на другой участок трубной решетки производится без разборки ее на узлы, то смазка поверхностей колонны и поворотной консоли осуществляется через прессмасленку, расположенную в нижней части поворотной консоли.

ВНИМАНИЕ: Для крепления основания стойки к участку трубной решетки, где трубы уже высверлены, следует применять цанги,

наружный диаметр которых равен номинальному диаметру отверстий в трубной решетке.

5. ЗАМЕНА ЗЕНКОВКИ

Замену зенковки можно производить как непосредственно на стойке, закрепленной на трубной решетке, так и отдельно на пневмоприводе, снятом с консоли стойки. Для этого необходимо зафиксировать зенковку от проворачивания (например с помощью пассатижей или газового ключа) и гаечным ключом на 32 мм выкручивать накидную гайку 12 до тех пор, пока гайка своим торцом не выдернет зенковку из шпинделя привода. После чего гайку 12 завернуть до упора и вставить в шпиндель новую зенковку.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Техническое обслуживание стойки заключается в периодической очистке ее узлов и деталей от влаги и загрязнений а также смазке пар трения и резьбовых пар (Литол-24 ГОСТ 21150-87).

6.2. Техническое обслуживание пневмопривода.

6.2.1 Смазка деталей и узлов.

При эксплуатации необходимо проверять целостность грязезащитного резинового кольца (поз.1 рис.8 «ПРИЛОЖЕНИЯ»), состояние подшипников, зубчатых колес, смазывать указанные детали согласно табл. 1.

Таблица 1

Наименование смазываемых точек	Применяемый смазочный материал	Периодичность смазки, час	Способ смазки
Передача угловая	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73	180	Заполнять смазкой не более 2/3 свободного пространства
Редуктор планетарный	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73	160	Заполнять смазкой не более 2/3 свободного пространства
Двигатель	Масло индустриальное И-20А ГОСТ 20799-88	8	Залить через отверстие пускового устройства 20-30 г.

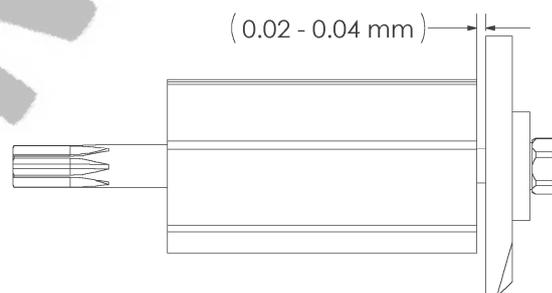
В процессе работы пневмодвигателя на его внутренней поверхности скапливаются продукты износа текстолитовых лопаток, что может приводить

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.

6.2.2. Замена лопаток двигателя.

Для замены лопаток двигателя необходимо:

1. Извлечь двигатель из корпуса пускового устройства (см. п. 8. “Разборка пневмопривода”).
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.



7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПНЕВМОПРИВОДА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправности в работе пневмопривода можно разделить на две группы:

1. Неисправности, выражающиеся в ухудшении технических характеристик пневмопривода (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 пневмопривод. Используя рычаг попытаться провернуть шпindel. Если шпindel проворачивается свободно, то причиной неисправности является двигатель.
2. Если не удастся провернуть шпindel, то необходима частичная или полная разборка пневмопривода для определения дефектного узла (см. 8. "Разборка пневмопривода").

Список возможных неисправностей приведен в табл. 2.

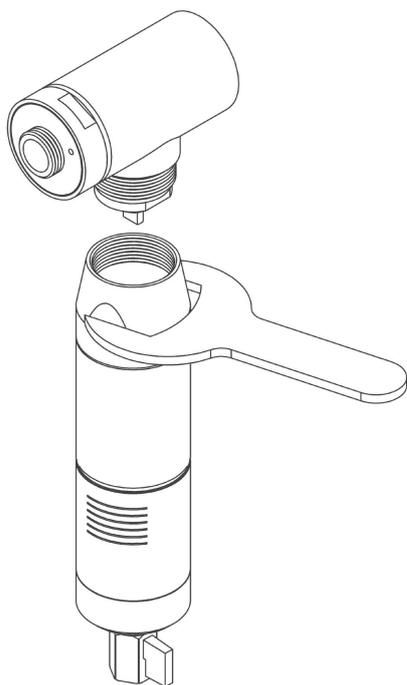
Таблица 2

Неисправность	Дополнительные признаки	Причина неисправности	Способ устранения
Снижение крутящего момента		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Засорилась сетка фильтра ▪ Загрязнение двигателя продуктами износа лопаток ▪ Недостаточное давление (расход) воздуха ▪ Износ лопаток двигателя ▪ Притирание ротора двигателя о крышки статора по причине: <ul style="list-style-type: none"> a) нарушения регулировки зазора между ротором и крышками статора b) износа подшипников ротора 	Промыть сетку Промыть и продуть двигатель Проверить соответствие требуемым значениям Заменить лопатки Отрегулировать зазор Заменить подшипники

Пневмопривод не запускается	Пневмопривод проворачивается за шпиндель	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Лопатки двигателя не выходят из пазов ротора по причине: <ul style="list-style-type: none"> a) загрязнения ротора b) разбухания лопаток ▪ Вышел из строя шаровой клапан 	<p>Промыть ротор</p> <p>Заменить лопатки</p> <p>Заменить шаровой клапан</p>
	Пневмопривод не проворачивается за шпиндель	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Заклинивание двигателя по причине: <ul style="list-style-type: none"> a) поломки лопатки двигателя b) поломки подшипников двигателя c) чрезмерной затяжки корпуса планетарного редуктора 	<p>Заменить лопатки</p> <p>Заменить подшипники</p> <p>Проверить момент затяжки корпуса планетарного редуктора (Mmax=30 Н·м)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Заклинивание планетарного редуктора по причине: <ul style="list-style-type: none"> a) износа осей сателлитов b) поломки зубчатых колес ▪ Заклинивание угловой передачи по причине: <ul style="list-style-type: none"> a) поломки подшипников b) поломки зубчатых колес c) неправильной сборки угловой передачи или изменения взаимного расположения колес 	<p>Заменить оси сателлитов</p> <p>Заменить зубчатые колеса</p> <p>Заменить подшипники</p> <p>Заменить зубчатые колеса</p> <p>Проверить правильность сборки угловой передачи по пятну контакта</p>

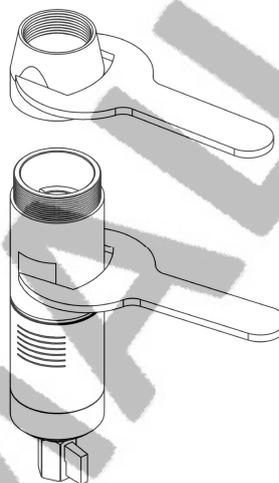
8. РАЗБОРКА ПНЕВМОПРИВОДА

Частичную (поузловую) разборку машины выполнять в следующей последовательности:



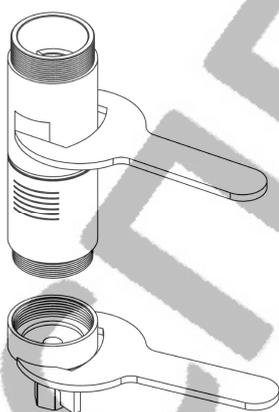
1. Отвернуть угловую передачу от мотора-редуктора, используя ключ S50.

Внимание! Соединение имеет левую резьбу.

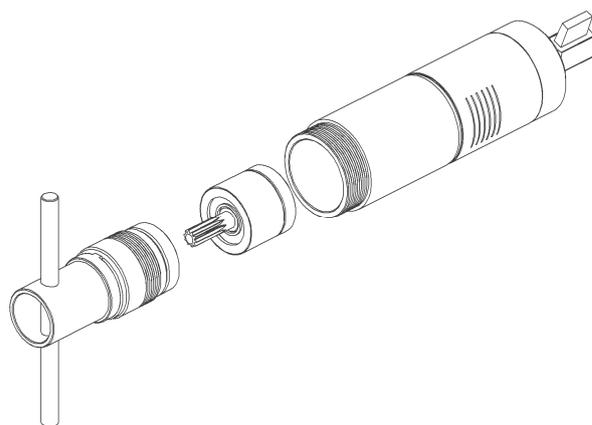


2. Отвернуть адаптер от мотора-редуктора, используя два ключа S50.

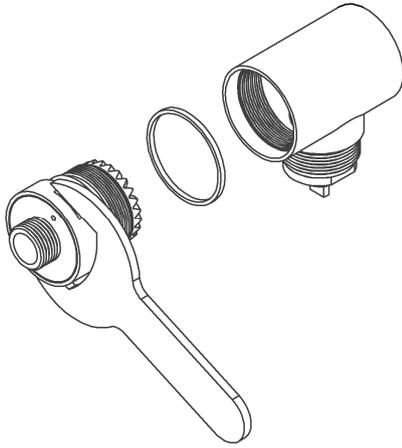
Внимание! Соединение имеет левую резьбу!



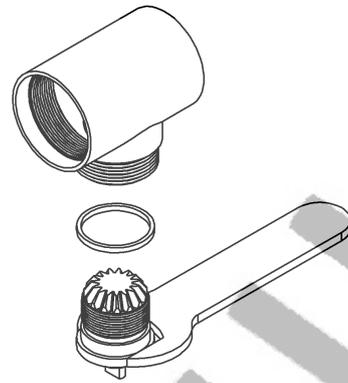
3. Отвернуть крышку корпуса пускового устройства, используя два ключа S50.



4. Используя прилагаемый ключ, вывернуть редуктор P102.02.00 из корпуса пускового устройства, затем извлечь редуктор P101.10.00



5. Отвернуть монтажный стакан шпинделя, используя ключ S50.



6. Отвернуть монтажный стакан вала-шестерни, используя ключ S34.

При необходимости выполнить дальнейшую (подетальную) разборку узлов, руководствуясь рис. 1-8 «ПРИЛОЖЕНИЯ».

9. ХРАНЕНИЕ ПНЕВМОПРИВОДА

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

ПРИЛОЖЕНИЕ: СПЕЦИФИКАЦИЯ УЗЛОВ ПНЕВМОПРИВОДА

При заказе узлов и деталей обязательно указывать наименование и обозначение деталей по данной спецификации

№	Наименование	Обозначение	Рис.
1	Мотор-редуктор в сборе:	МР.А375.40-02 СТС	1
2	Редуктор планетарный первой ступени в сборе	Р101.10.00	2
3	Редуктор планетарный второй ступени в сборе	Р102.02.00	3
4	Двигатель в сборе	МТ42.406.00	4
5	Устройство пусковое в сборе	А375.02.00	5
6	Передача угловая в сборе	МД.03.00.00 СТС	6
7	Вал-шестерня в сборе	МД.03.03.00	7
8	Шпиндель в сборе	МД.03.01.00 СТС	8

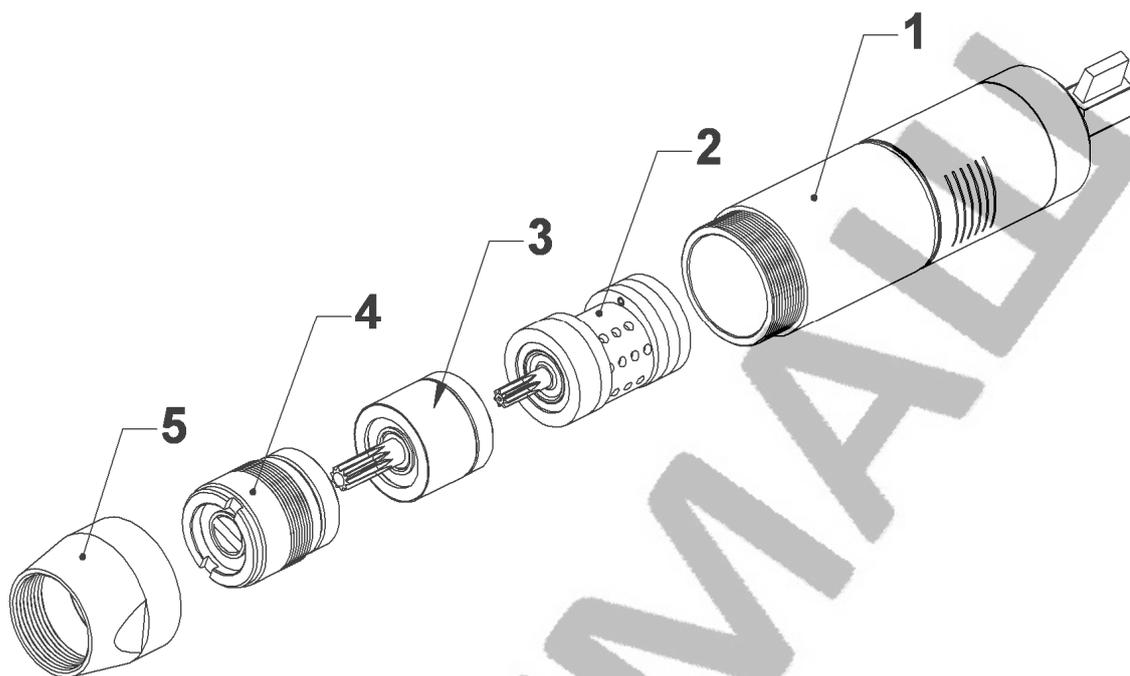


Рис. 1. Мотор-редуктор в сборе

MP.A375.40-02			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	A375.02.00	Устройство пусковое	1
2	MT.42.406.00	Двигатель в сборе	1
3	P101.10.00	Редуктор планетарный первой ступени в сборе	1
4	P102.02.00	Редуктор планетарный второй ступени в сборе	1
5	MD.03.147	Адаптер	1

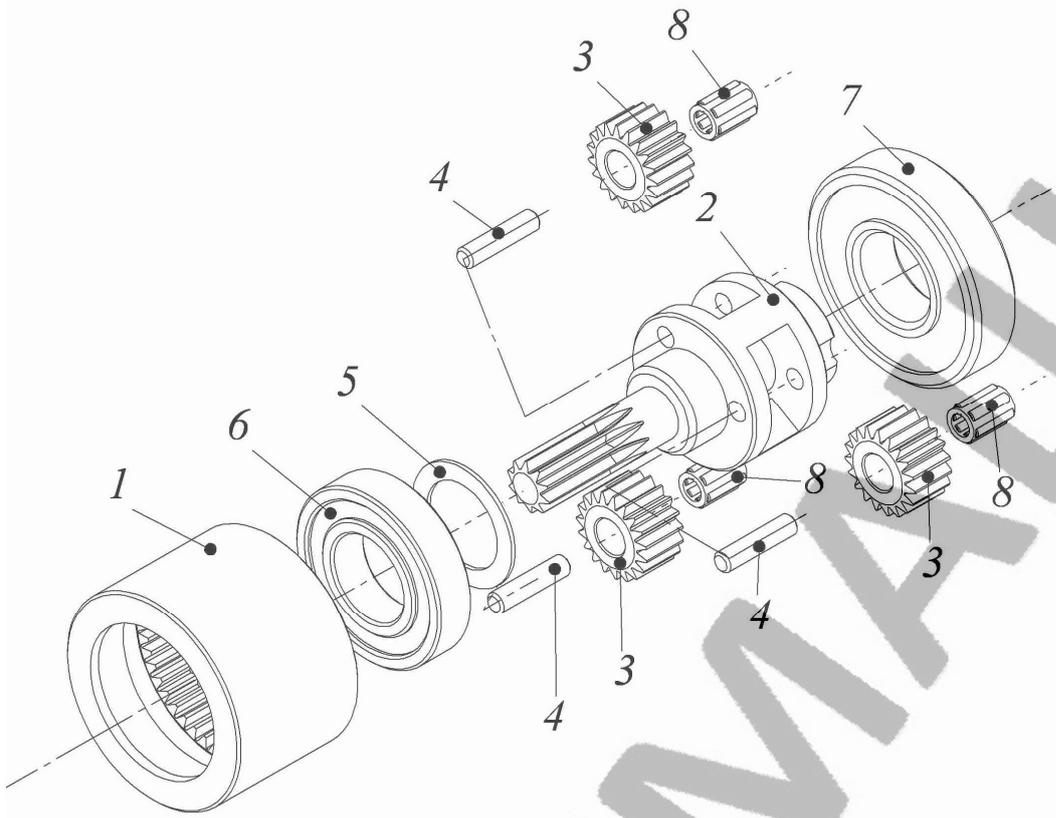


Рис. 2. Редуктор планетарный первой ступени в сборе

P101.10.00			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	P101.00.01	Эпицикл	1
2	P101.00.02-10	Водило	1
3	P101.00.03	Сателлит	3
4	P101.00.04	Ось сателлита	3
5	P101.00.05	Кольцо	1
Стандартные изделия			
6	Подшипник 7000103 ГОСТ 8338-75		1
7	Подшипник 7000104 ГОСТ 8338-75		1
8	Подшипник K4x7x10 SKF TN		3

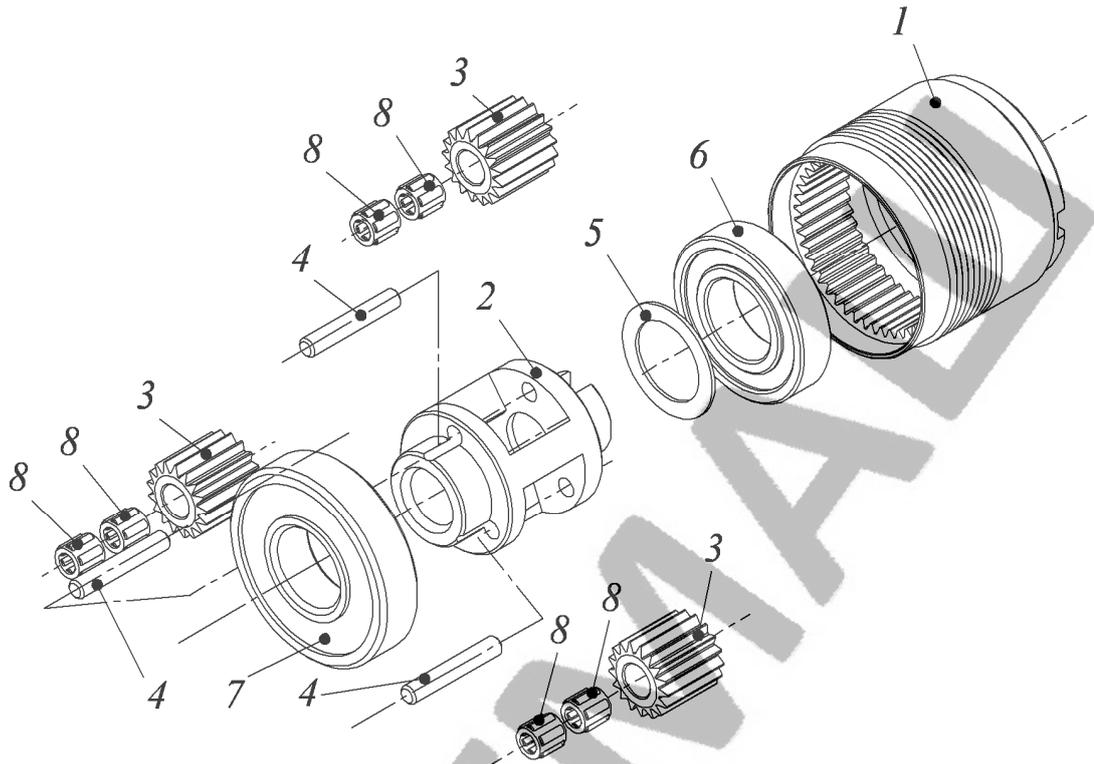


Рис. 3. Редуктор планетарный второй ступени в сборе

P102.02.00			
№	Обозначение	Наименование	Кол
1	P102.00.01	Эпицикл	1
2	P102.00.02-02	Водило	1
3	P102.00.03	Сателлит	3
4	P102.00.04	Ось сателлита	3
5	P101.00.05	Кольцо	1
Стандартные изделия			
6	Подшипник 7000103 ГОСТ 8338-75		1
7	Подшипник 7000104 ГОСТ 8338-75		1
8	Подшипник K4x7x7 SKF TN		6

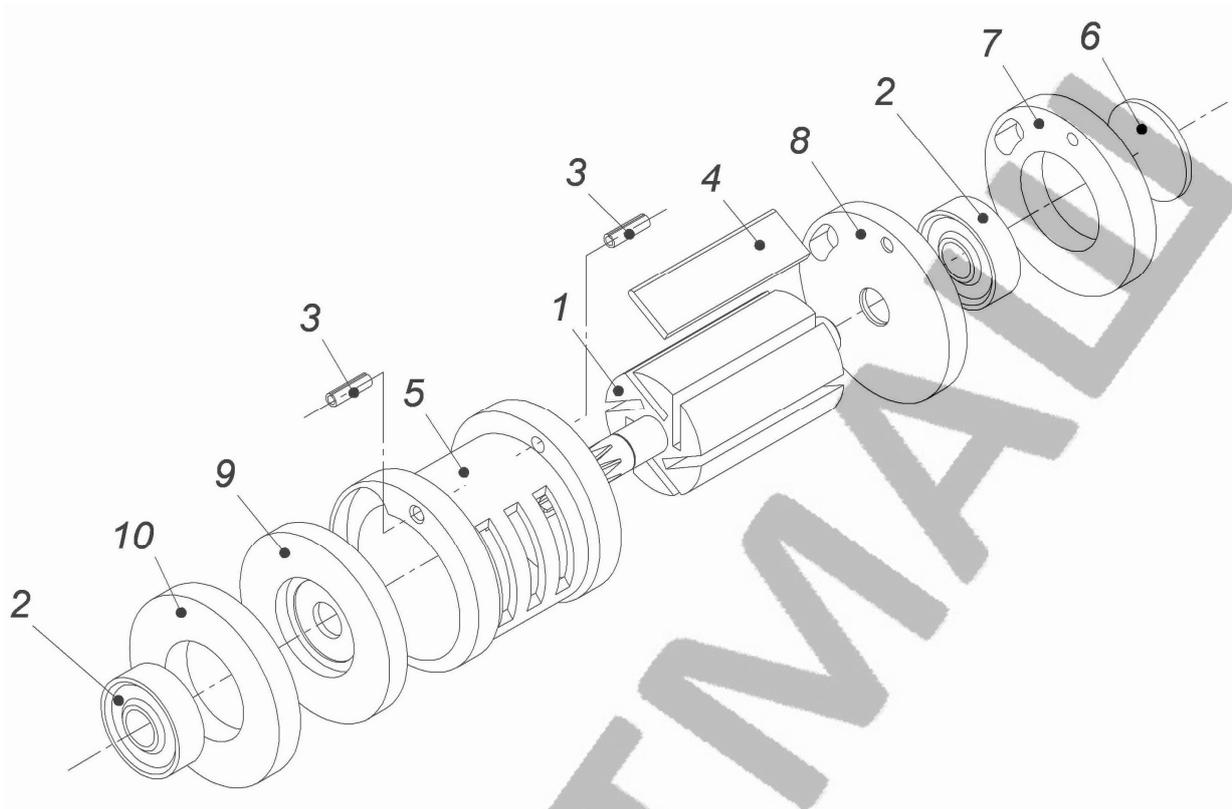


Рис. 4. Двигатель в сборе

MT42.406.00			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	MT42.406.01	Ротор	1
4	MT42.406.05	Лопатка	6
5	MT42.406.02	Статор	1
6	MT42.406.08	Заглушка	1
7	MT42.406.06	Шайба	1
8	MT42.406.03	Крышка	1
9	MT42.406.04	Крышка	1
10	MT42.406.07	Шайба	1
Стандартные изделия			
2	Подшипник 80018 ГОСТ 8338-75		2
3	Штифт пружинный 3x10 DIN 1481		2

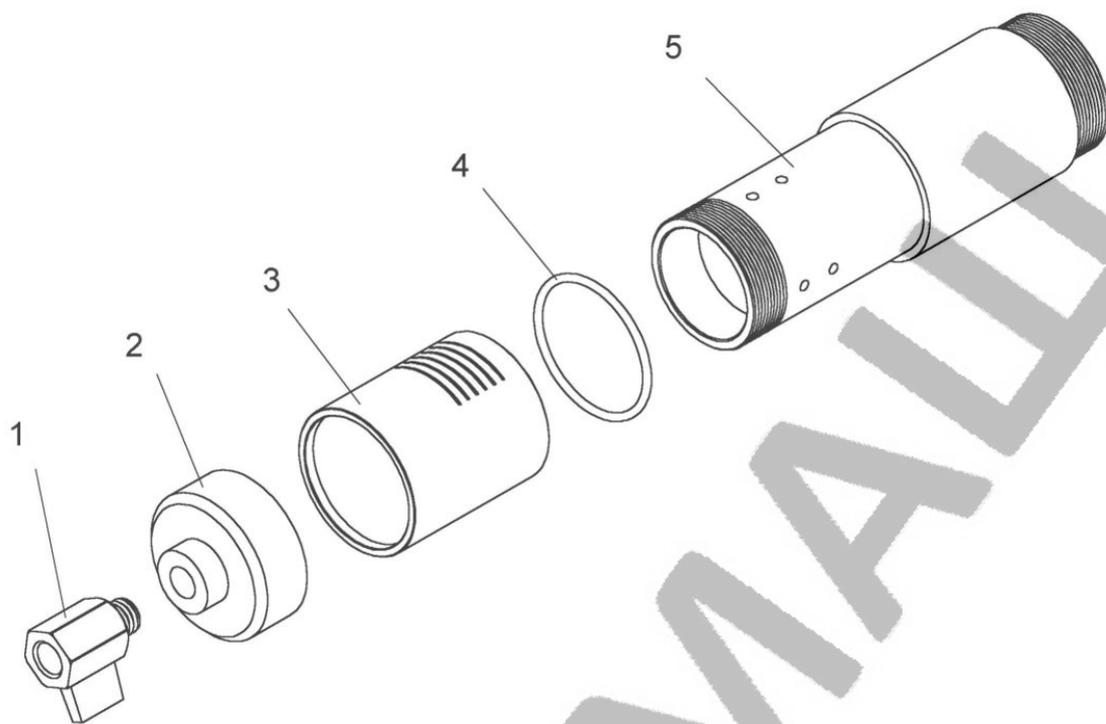


Рис. 5. Устройство пусковое в сборе

A375.02.00			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	A375.02.02	Крышка	1
3	A375.01.06	Втулка выхлопная	1
5	A375.02.01	Корпус	1
Стандартные изделия			
1	Кран шаровой К.08.44-02		1
4	Кольцо 040-045-30 ГОСТ 9833-73		1

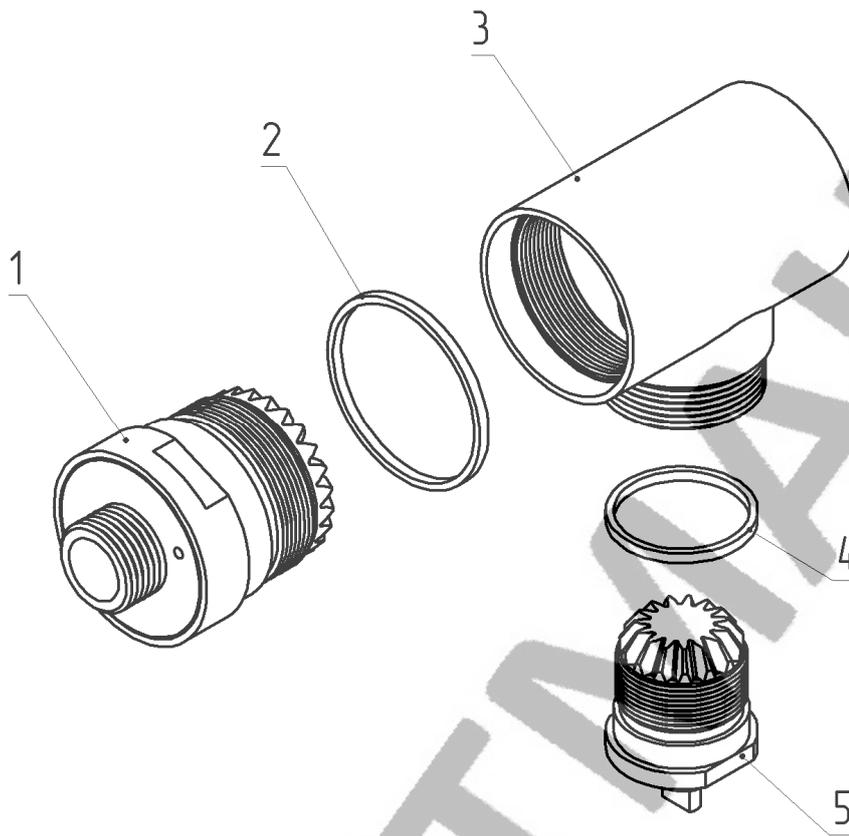


Рис. 6. Передача угловая в сборе

МД.03.00.00 СТС			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	МД.03.01.00 СТС	Шпиндель в сборе	1
2	ММ.03.01	Кольцо	1
3	МД.03.02.00	Корпус угловой	1
4	ММ.03.02	Кольцо	1
5	МД.03.03.00	Вал-шестерня в сборе	1

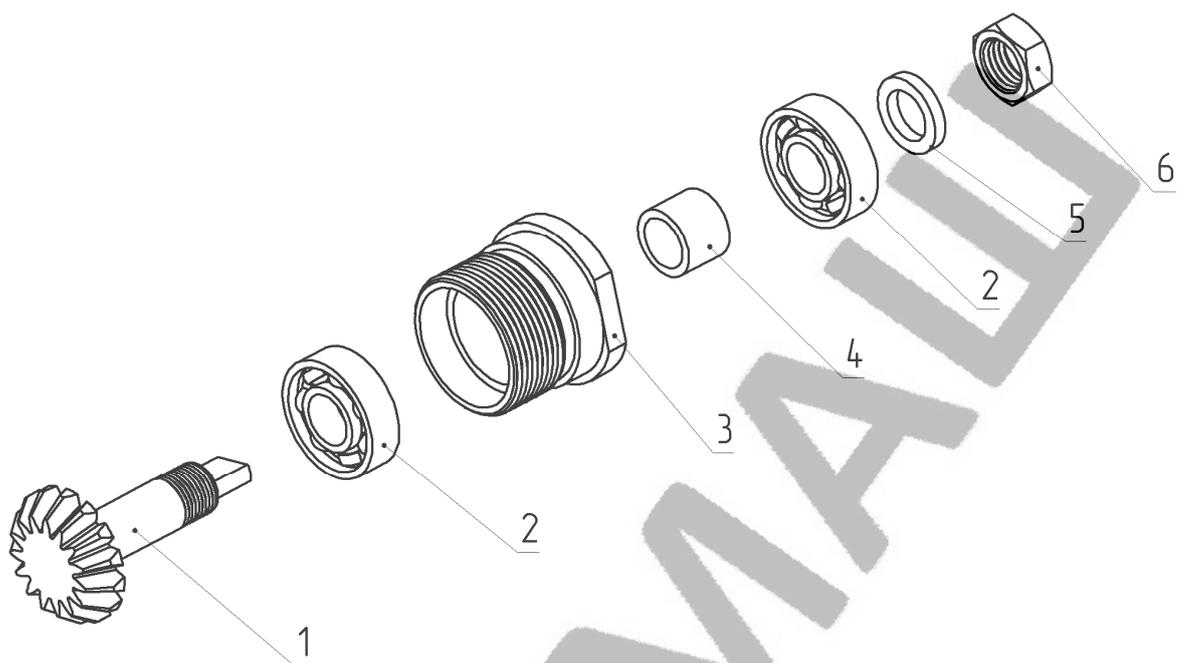


Рис. 7. Вал-шестерня в сборе

МД.03.03.00			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
1	МД.03.14	Вал-шестерня	1
3	ММ.03.12	Стакан монтажный	1
4	ММ.03.13	Втулка	1
5	ММ.03.11	Шайба 12	1
6	ММ.03.10	Гайка М12х1-лев.	1
Стандартные изделия			
2	Подшипник 101 ГОСТ 8338-75		2

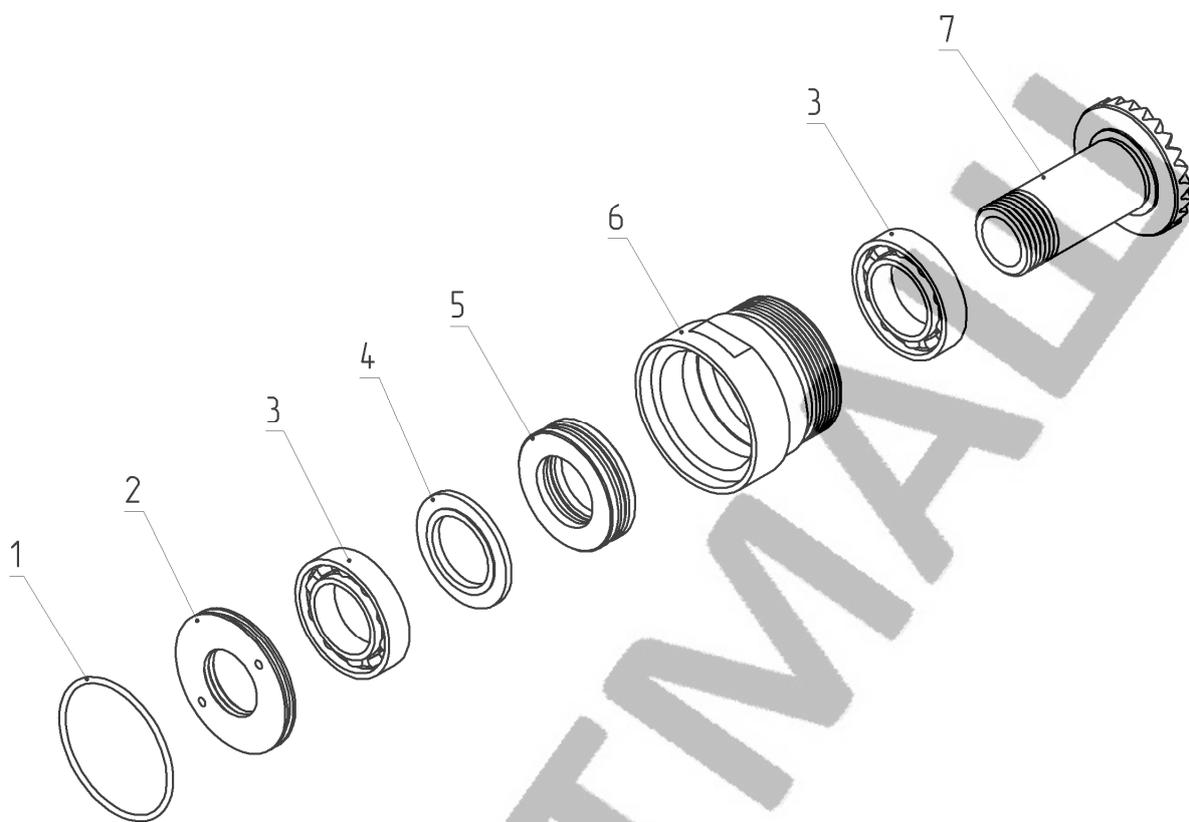


Рис. 8. Шпиндель в сборе

МД.03.01.00 СТС			
№	Обозначение	Наименование	Кол.
2	ММ.03.03	Крышка	1
4	ММ.03.04	Кольцо упорное	1
6	ММ.03.05	Стакан монтажный	1
7	МД.03.17 СТС	Шпиндель	1
Стандартные изделия			
1	Кольцо 046-050-20 ГОСТ 9833-73		1
3	Подшипник 1000905 ГОСТ 8338-75		2
5	Подшипник 8105 ГОСТ 7872-89		1