

# SKAT®



## Руководство по эксплуатации и обслуживанию компрессоров воздушных с прямой или ременной передачей

КПП-150-15

КПП-200-24

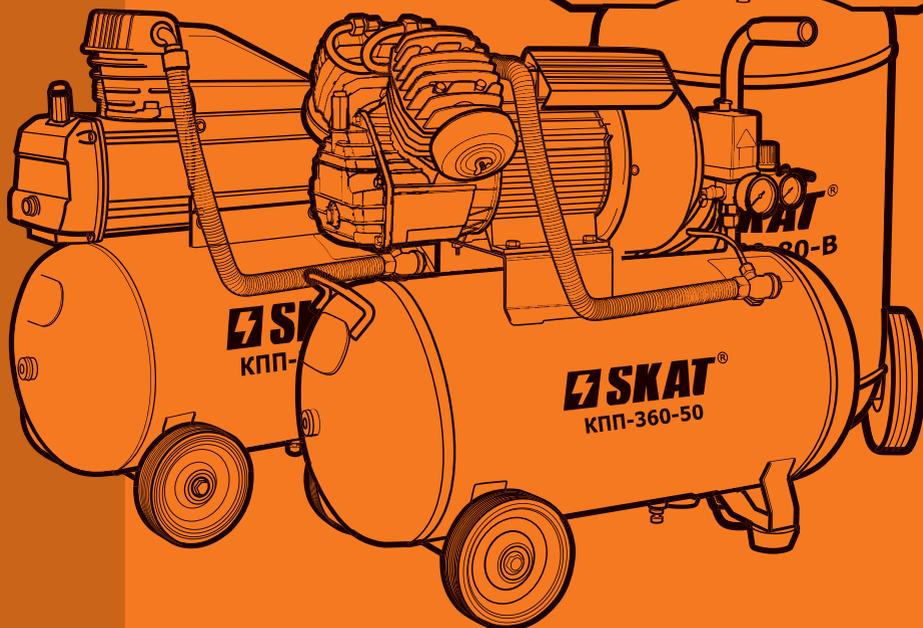
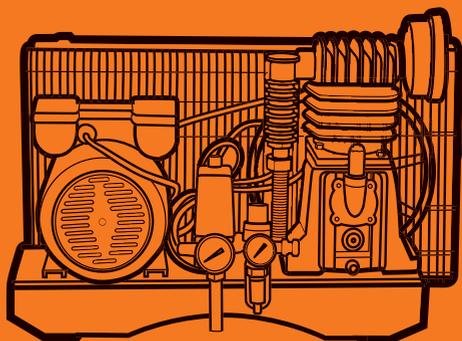
КПП-230-24

КПП-280-50

КПП-360-50

КПП-430-70

КПП-300-80-B





<b>1. Общий вид и элементы управления.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Основные технические характеристики.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Основные меры предосторожности.....</b>	<b>6</b>
3.1. Рекомендации по выбору модели компрессора.....	8
<b>4. Краткое описание конструкции.....</b>	<b>9</b>
4.1. Принцип действия.....	9
<b>5. Подготовка компрессора к работе.....</b>	<b>10</b>
5.1. Выбор типа масла.....	10
5.1. 1. Заполнение системы смазки и контроль уровня масла.....	10
5.2. Установка.....	11
5.3. Подключение сети.....	11
<b>6. Запуск и выключение компрессора.....</b>	<b>12</b>
<b>7. Регулировка давления на выходе.....</b>	<b>13</b>
<b>8. Техническое обслуживание.....</b>	<b>13</b>
8.1. Проверка и замена масла.....	14
8.2. Слив конденсата из ресивера.....	15
8.3. Регулировка натяжения ремня (для моделей КПР).....	15
<b>9. Таблица регламентных работ.....</b>	<b>15</b>
<b>10. Возможные неисправности и их устранение.....</b>	<b>17</b>
<b>11. Хранение и транспортировка.....</b>	<b>17</b>
<b>12. Гарантия.....</b>	<b>18</b>
12.1. Негарантийные случаи.....	18
<b>13. Адреса сервисных центров.....</b>	<b>19</b>

## Данное руководство

---



является необходимой частью сопроводительной технической документации. Для обеспечения безотказной работы компрессора просим Вас перед вводом в эксплуатацию внимательно ознакомиться с настоящим Руководством, точно соблюдать правила обращения с изделием и правила техники безопасности.

Редакция: январь 2012 года. Возможны изменения.

# Уважаемый Покупатель!

Благодарим Вас за выбор компрессора «SKAT».

Данное изделие разработано на основе современных технологий и представляет одноступенчатый воздушный масляный электрокомпрессор (далее - компрессор) с прямой (модели КПП) или ременной (модели КПР) передачей. Применение ременного привода в данном классе позволило, используя 2-х или 3-х цилиндровую компрессорную группу, снизить обороты по сравнению с частотой вращения двигателя. В отличие от компрессоров с прямой передачей той же производительности, у которых частота вращения двигателя и коленчатого вала равны, в компрессорах с ременной передачей обороты снижаются за счет изменения передаточного числа между двигателем и компрессорной головкой. Производительность обеспечивается за счет работы нескольких цилиндров. Снижение оборотов компрессорной группы при той же производительности, что и у компрессоров с прямой передачей, дает возможность снизить температурный режим головки компрессора. Это позволяет увеличить ресурс и использовать данный тип компрессора для более интенсивного режима работы.

Компрессор является сложным электромеханическим изделием и предназначен для производства сжатого воздуха и его дозированной подачи под давлением потребителям. Сжатый воздух используется для покрасочных работ, питания пневматического оборудования, аппаратуры и инструмента, применяемого в промышленности, строительстве, автосервисе и для других целей потребителя.

**ВНИМАНИЕ!** В сжатом воздухе, произведенном компрессорами «SKAT» присутствует масляная пыль. Это обусловлено конструкцией компрессора и не является неисправностью. Если требования, предъявляемые к сжатому воздуху, не допускают присутствие в нем масляной пыли и влаги (например, в стоматологии), то необходимо дополнительно оборудовать компрессор специальными фильтрами (не входят в комплект поставки).

Безотказная работа компрессора гарантируется при соблюдении следующих базовых условий:

- напряжение в электрической однофазной сети должно быть не менее 220 В;
- высота над уровнем моря - не более 1000 м. При большей высоте происходит значительное снижение производительности компрессора;
- температура окружающего воздуха - от +5°C до + 40°C;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +20°C;
- в воздухе помещения не должны содержаться пылеобразные частицы, пары кислот или жидкостей, взрывоопасные или легковоспламеняющиеся газы.

## Класс защиты двигателя компрессора

Степень защиты электродвигателя компрессора от механических и климатических воздействий окружающей среды обозначают латинскими буквами IP и характеристическими цифрами, означающими соответствие определенным условиям. Защищенное исполнение IP44 означает, что внутрь электродвигателя не могут попасть посторонние тела размером 1 мм и более, а также что вода не попадает вовнутрь двигателя даже при сплошном обрызгивании.

Класс защиты

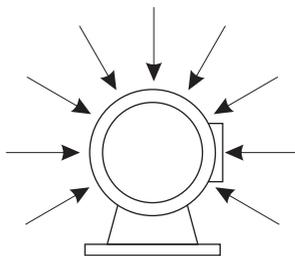


Рис. 1

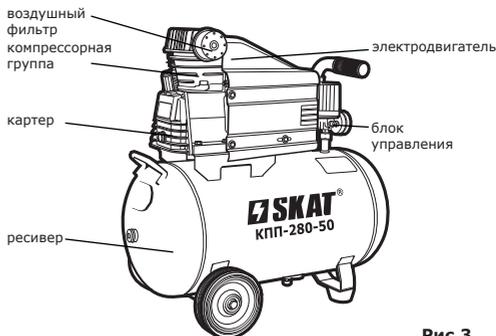
# 1. Общий вид и элементы управления

**КПП-150-15**



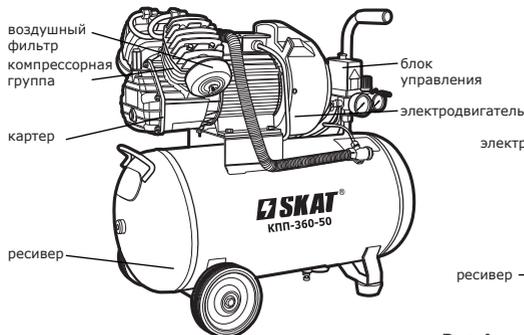
**Рис.2**

**КПП-200-24, КПП-230-24, КПП-280-50**



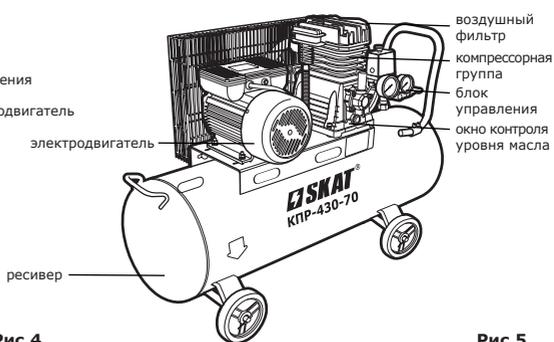
**Рис.3**

**КПП-360-50**



**Рис.4**

**КПР-430-70**



**Рис.5**

**КПП-300-80-В**



**Рис.6**

## 2. Основные технические характеристики

Технические характеристики	Наименование модели				
	КПП-150-15	КПП-200-24	КПП-230-24	КПП-280-50	КПП-360-50
Напряжение, В / Частота тока, Гц	220/50				
Число оборотов двигателя, об/мин	2850				
Число оборотов коленвала, об/мин	2850				
Номинальная мощность двигателя, Вт	1500	1500	1500	1800	2200
Производительность на входе (теоретическая), л/мин	150	200	230	280	360
Производительность на выходе (реальная), л/мин	124	130	150	180	230
Объем ресивера, л	15	24	24	50	50
Максимальное рабочее давление, бар	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0
Количество ступеней сжатия, шт.	1				
Количество цилиндров компрессора, шт.	1				2
Тип передачи	прямая				
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	435x435x575	585x285x557	610x285x590	750x320x690	750x330x690
Масса, кг	20,0	26,0	27,0	41,0	48,0

Технические характеристики	Наименование модели	
	КПР-430-70	КПР-300-80-В
Напряжение, В / Частота тока, Гц	220/50	
Число оборотов двигателя, об/мин	2850	2850
Число оборотов коленвала, об/мин	1100	980
Номинальная мощность двигателя, Вт	2200	2200
Производительность на входе (теоретическая), л/мин	430	300
Производительность на выходе (реальная), л/мин	275	230
Объем ресивера, л	70	80
Максимальное рабочее давление, бар	10.0	10.0
Количество ступеней сжатия, шт.	1	
Количество цилиндров компрессора, шт.	2	2
Тип передачи	ременная	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	880x440x780	660x560x1150
Масса, кг	76	78

# Комплектность

Компрессор в сборе, руководство по эксплуатации, коробка упаковочная, гарантийный талон.

В комплект моделей КПП-360-50, КПР-300-80-В и КПР-430-70 входит набор пневмоинструментов.

## 3. Основные меры предосторожности

- **Эксплуатация и обслуживание компрессора.** К эксплуатации и обслуживанию компрессора допускаются лица, ознакомленные с его устройством и правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также имеющими допуск к работе с сосудами, находящимися под давлением. При эксплуатации компрессора необходимо выполнять «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок», а также «Правила пожарной безопасности».
- Эксплуатируйте компрессор в соответствии с его назначением и требованиями, указанными в настоящем руководстве по эксплуатации.
- Бережно обращайтесь с компрессором, не подвергайте его ударам, перегрузкам, воздействию атмосферных осадков, агрессивных жидкостей, нефтепродуктов. Своевременно и в полном объеме осуществляйте техническое обслуживание.
- При эксплуатации устанавливайте компрессор в хорошо вентилируемых помещениях с температурой окружающей от + 5<sup>0</sup>С до + 40<sup>0</sup>С на горизонтальной поверхности в устойчивом положении.
- Не размещайте рядом с работающим компрессором легковоспламеняющихся предметов или жидкостей.
- Не производите окрасочные работы в непроветриваемом помещении или вблизи источников открытого пламени.
- **Качество воздуха.** Всасываемый компрессором воздух не должен содержать пыли, паров любого вида химически активных жидкостей, взрывоопасных и легковоспламеняющихся газов, распыленных растворителей или красителей, токсичных дымов любого типа.
- Использование компрессора строго ограничено сжатием воздуха, поэтому он не может быть использован для каких-либо иных газов.
- При подсоединении компрессора к линии распределения, либо к исполнительному устройству необходимо использовать пневмоарматуру и гибкие трубопроводы соответствующих размеров и характеристик (давление и температура).
- Сжатый воздух представляет собой энергетический поток и поэтому является потенциально опасным. **Трубопроводы, содержащие сжатый воздух, должны быть в исправном состоянии и соответствующим образом соединены.** Перед тем, как установить под давление гибкие трубопроводы, убедитесь, что их окончания прочно закреплены.
- Никогда не ослабляйте какие-либо соединения трубопроводов во время работы компрессора или когда внутри ресивера находится сжатый воздух.
- **Никогда не вносите самостоятельно изменения в конструкцию компрессора.** Это не только может сказаться на его производительности и сроке службы, но и привести к серьезным травмам. Любой ремонт или доработка должны производиться только специалистами сервисного центра, указанного в гарантийном талоне.
- Не осуществляйте механическую обработку или сварку ресивера. В случае дефектов или коррозии необходимо полностью заменить его в сервисном центре, так как он подпадает под особые нормы безопасности.
- Не эксплуатируйте компрессор со снятыми защитными ограждениями, средствами виброзащиты, органами управления и контроля.
- Не направляйте струю сжатого воздуха на людей, животных или на собственное тело.
- Отдельные части компрессора значитель-

но нагреваются во время работы. Во избежание получения ожогов никогда не прикасайтесь к компрессорной группе, трубопроводу и электродвигателю.

- Никогда не располагайте руки и другие части тела вблизи движущихся частей компрессора.

- Не позволяйте посторонним людям (особенно детям) дотрагиваться до компрессора или воздушных шлангов. Доступ к рабочей зоне должен быть закрыт!

- Не эксплуатируйте компрессор, если вы находитесь под воздействием алкоголя, медикаментов или наркотических средств.

- Не применяйте компрессор для наполнения баллонов аквалангов.

- Во время работы обязательно используйте защитные очки для защиты глаз от мелких частиц, увлекаемых струей сжатого воздуха.

- Обеспечивайте защиту органов слуха! Несмотря на то, что ежедневное среднее значение шумов менее 80 дБ не представляет угрозы для здоровья людей, в случае длительного пребывания в непосредственной близости с работающим компрессором необходимо пользоваться средствами защиты органов слуха (наушники, беруши).

- Перед включением компрессора в электрическую сеть, убедитесь, что кнопка реле давления находится в положении «выключено».

- Выключайте компрессор только через выключатель реле давления.

- Разъем, в который подключается вилка кабеля электропитания, должен соответствовать сетевому напряжению и частоте указанным в данном руководстве.

- Защищайте кабель электропитания компрессора от случайного повреждения. Непосредственное соприкосновение кабеля с горячими и масляными поверхностями не допускается.

- Убедитесь при первом подключении компрессора, что направление вращения электродвигателя совпало с направлением стрелки на защитном кожухе ременной передачи (для модели КПП-630-110).

- Передвигая компрессор, тяните его за предназначенную для этого скобу, ручку.

- **Запрещается эксплуатировать компрессор при возникновении во время работы хотя бы одной из следующих неисправностей:**

- повреждение штепсельного соединения, кабеля электропитания;

- нечеткая работа реле давления;

- вытекание масла из картера;

- появление дыма или запаха, характерного для горящей изоляции;

- появление стука или нехарактерного шума внутри компрессора;

- поломка или появление трещин в резервуаре, корпусной детали, рукоятке, защитном ограждении;

- повреждение воздухопроводов, реле давления, манометров, регулятора давления;

- несвоевременное срабатывание реле давления, сопровождающегося превышением предельного давления в ресивере.

- **Компрессор должен быть отключен от сети штепсельной вилкой:**

- при подключении или отключении гибкого трубопровода (шланга) к раздаточному крану;

- при регулировке давления;

- при переносе компрессора с одного рабочего места на другое;

- при перерыве в работе;

- по окончании работы;

- при проведении всех видов технического обслуживания.

- **Транспортировка.** Не перемещайте компрессор, подключенный к сети питания или с наполненным сжатым воздухом ресивером. Транспортировка должна осуществляться в штатном (вертикальном) положении. Всегда обесточивайте компрессор, выпускайте из ресивера сжатый воздух и отсоедините гибкие трубопроводы или пневмоинструмент перед перемещением компрессора.

- **Хранение.** Компрессор следует хранить в закрытых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 %. Содержимое пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей в помещениях, где хранится компрессор, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы 1 по ГОСТ 15150 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

- **Защита окружающей среды.** Эксплуатируйте компрессор таким образом, чтобы защитить окружающую среду и природ-

ные ресурсы нашей планеты. Не допускайте утечек масла в землю или канализационные стоки. Утилизация использованных масел и конденсатов должна осуществляться

с соблюдением соответствующих нормативов в силу того, что эти продукты загрязняют окружающую среду.

## 3.1. Рекомендации по выбору модели компрессора

Основными параметрами компрессора являются его производительность и максимальное давление, именно ими, как правило, и руководствуется потребитель при выборе конкретной модели.

Давление, которое выдает компрессор должно быть не меньше, чем у потребителей сжатого воздуха. Обратите внимание на следующий момент: в каталогах производителей указывается максимальное давление ( $P_{max}$ ). Реально же компрессор работает следующим образом: он накачивает воздух до  $P_{max}$ , после чего автоматически отключается, а повторное включение происходит после падения давления в ресивере на 2 бар ( $P_{max}$  минус 2 бар). Реальное рабочее давление колеблется в пределах от  $P_{max}$  до ( $P_{max}$  минус 2 бар), то есть ниже максимального. Это обстоятельство следует

учитывать при выборе конкретной модели.

**ВНИМАНИЕ!** В данном руководстве в качестве основной единицы давления используется «бар».

Официально признанной системой единиц измерений является СИ (SI). Единицей измерения давления в ней является Паскаль, Па (Pa) –  $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$ . Производные от этой единицы  $1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$  и  $1 \text{ МПа} = 1000000 \text{ Па}$ . В различных отраслях техники используются следующие единицы: миллиметр ртутного столба (мм. рт. ст. или Торр), физическая атмосфера (атм.), техническая атмосфера ( $1 \text{ ат.} = 1 \text{ кгс/см}^2$ ), бар. В англоязычных странах популярностью пользуется фунт на квадратный дюйм (pounds per square inch или PSI). Соотношения между этими единицами в нижеприведенной таблице:

	МПа	бар	мм.рт.ст.	Атм.	кгс/см <sup>2</sup>	PSI
МПа	1	10	7500.7	9.8692	10.197	145.04
бар	0.1	1	750.07	0.98692	1.0197	14.504
мм.рт.ст.	133.32 Па	$1.333 \times 10^{-3}$	1	$1.316 \times 10^{-3}$	$1.359 \times 10^{-3}$	0.01934
Атм.	0.10133	1.0133	760	1	1.0333	14.696
кгс/см <sup>2</sup>	0.098066	0.98066	735.6	0.96784	1	14.223
PSI	6.8946 кПа	0.068946	51.715	0.068045	0.070307	1

Потребность в сжатом воздухе определяется на основе рабочих характеристик потребителей воздуха, которые приведены в техпаспорте на оборудование. Если потребление воздуха обозначить  $Q$ , то получим формулу:

$$Q = Q_1 \times K_1 + Q_2 \times K_2 + \dots + Q_n \times K_n.$$

где,

$Q_1 \dots Q_n$  – потребление воздуха единицей оборудования, л/мин;

$K_1 \dots K_n$  – коэффициент использования оборудования.

Коэффициент использования можно определить опытным путем, либо воспользоваться ориентировочными значениями. Так, для пневмоинструмента значение  $K$  рекомендуется принимать равным 35 %. Потребность можно рассчитать и по времени падения давления в ресивере. Следует сделать несколько замеров в течение рабочего дня и определить максимальное потребление воздуха.



**ВНИМАНИЕ!** В каталогах, как правило, указывается теоретическая производительность, которая определяется как произведение суммарного объема цилиндров компрессора на количество оборотов в минуту (т.е. число циклов прохождения поршня). Реально же производительность компрессора различна при разных значениях давления. Поэтому для простоты значение теоретической производительности, указанное в таблице 2 (стр. 5), рекомендуется умножать на поправочный коэффициент, который колеблется от 0,5 до 0,8 и зависит от конструкции компрессора.

## 4. Краткое описание конструкции

Компрессор «SKAT» состоит из следующих основных элементов (рис. 2-8):

- ресивер;
- электродвигатель;
- блок управления;
- компрессорная группа;
- картер;
- всасывающий фильтр;
- дренажный клапан;
- клиновой ременный привод (для моделей КПП).

Ресивер служит для сбора сжатого воздуха, выравнивания пульсации воздуха, получающейся в результате возвратно-поступательного движения поршня компрессора, устранения колебаний давления в трубопроводе при неравномерном потреблении воздуха, частичного очищения воздуха от воды и масла, попадающих в ресивер вместе со сжатым воздухом. Ресивер является также корпусом, на котором смонтированы узлы и детали компрессора.

### 4.1. Принцип действия

Крутящий момент от электродвигателя передается непосредственно на кривошипно-шатунный механизм компрессора. Воздух из атмосферы через воздушный фильтр засасывается в головку цилиндра и через соответствующие проточки попадает во всасывающую камеру. При перемещении поршня вниз от головки в цилиндре создается разрежение, и воздух заполняет полость цилиндра. При обратном ходе поршня воздух в цилиндре начинает сжиматься, его давление становится выше атмосферного, всасываю-

Электродвигатель предназначен для привода компрессорной группы. Привод может быть прямым (модели КПП) и ременным (модели КПР).

Блок управления включает в себя манометр давления в ресивере; манометр давления на выходе; реле давления (прессостат); регулятор давления на выходе; кнопку пуска; раздаточный кран; предохранительный клапан. Предохранительный клапан предназначен для предотвращения повышения давления в ресивере выше допустимого. Дренажный клапан служит для слива конденсата, образующегося в ресивере.

Компрессорная группа – поршневого типа, одноступенчатая, одно-, двух- или трехцилиндровая – предназначена для выработки сжатого воздуха.

Смазка трущихся поверхностей деталей компрессора осуществляется разбрызгиванием масла, резервуаром для которого служит картер.

щий клапан закрывается, прекращая сообщение наружного воздуха с цилиндром. По мере дальнейшего движения поршня воздух в цилиндре сжимается до тех пор, пока его давление не преодолеет сопротивление невозвратного клапана и давление сжатого воздуха в нагнетательном трубопроводе, и сжатый воздух выталкивается в ресивер.

При достижении в ресивере максимального давления, реле давления разрывает электрическую цепь на электродвигатель и останавливает компрессор. При по-

нижении давления в ресивере реле давления замыкает электрическую цепь и снова запускает компрессор. Регулирование давления воздуха на выходе компрессора осуществляется с помощью регулятора давления. Потребители воздуха подключаются к раздаточному крану при помощи специального шланга.

Функционирование компрессора с ресивером является полностью автоматическим, регулируемым с помощью реле давления, которое его останавливает, когда давление в ресивере достигает максимального значения, и вновь включает, когда давление понижается до минимального уровня.

## 5. Подготовка компрессора к работе



Перед первым пуском компрессора внимательно изучите правила и рекомендации по подготовке к работе и техническому обслуживанию.

### 5.1. Выбор типа масла

**Внимательно относитесь к подбору масла!** Более половины случаев ремонта компрессоров связаны с использованием некачественных или неподходящих видов масел. Для смазки узлов компрессора можно использовать только специальные компрессорные масла. Рекомендуется применять не смешивая следующие марки компрессорных масел известных производителей:

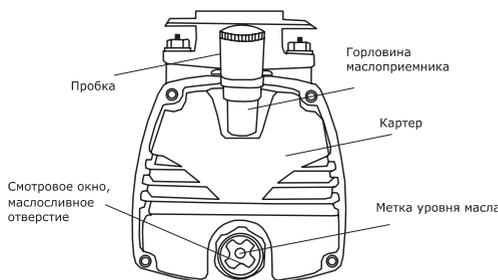
- SHELL Corena P100
- MOBIL Rarus 427
- FIAC Oil P100
- KC-19 (Россия)

**ВНИМАНИЕ!** Всегда покупайте масло у официальных дилеров известных мировых производителей, чтобы избежать приобретения некачественной подделки!

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применение любых автомобильных масел! Использование автомобильных масел приводит к преждевременному выходу компрессора из строя и влечет за собой снятие всех гарантийных обязательств производителя!



#### 5.1.1. Заполнение системы смазки и контроль уровня масла



- Каждый раз перед запуском компрессора проверяйте уровень масла в картере. Уровень масла должен находиться в пределах красной метки контрольного смотрового окна (рис 8), при необходимости долейте масло.

рис. 8

## **ВНИМАНИЕ! Компрессор поставляется без масла в масляной системе.**

Заполнение масляного картера производится в следующем порядке:

- расположите компрессор на ровной поверхности;
- проверьте уровень масла по смотровому окну;
- отверните пробку маслоприемника и залейте масло в горловину картера контролируя уровень по метке смотрового окна (рис. 8);
- заверните пробку маслоприемника.



## **5.2. Установка**

- Осмотрите распакованный компрессор и убедитесь в том, что он не получил повреждений во время транспортировки.
- Установите колеса и резиновую antivибрационную прокладку на ресивер, а также воздушный фильтр, если они не были установлены ранее.
- Расположите компрессор на ровной горизонтальной площадке. Максимальный угол наклона площадки не должен превышать 10°. Компрессор должен устанавливаться в хорошо вентилируемом помещении, в месте, недоступном для атмосферных осадков. Для обеспечения хорошей вентиляции и охлаждения компрессора, последний должен располагаться так, чтобы расстояние от стены до компрессора составляло не менее 1 м. Следите за тем, чтобы вентиляционные отверстия электродвигателя не были закрыты какими-либо предметами или загрязнены, а воздух мог легко циркулировать, обеспечивая требуемый температурный режим работы. В случае установки компрессора на высоте, позаботьтесь о предотвращении его падения.

## **5.3. Подключение к сети**

**ВНИМАНИЕ!** Перед подключением компрессора к электрической сети убедитесь, что питающая сеть рассчитана на то же напряжение, что и компрессор. Напряжение, на которое рассчитан компрессор, указано на табличке, закрепленной на корпусе ресивера. Максимальное допустимое отклонение напряжения не должно превышать 5%. Необходимо также убедиться в том, что кнопка реле давления находится в положении «Выключено».

Выход из строя компрессора вследствие неправильного подключения к сети питания снимает гарантию на изделие. Во избежание неправильного подключения обратитесь за помощью к специалисту. Никогда не производите подключение компрессора к сети, не имеющей выделенного провода заземления. Заземление должно быть выполнено в соответствии с существующими требованиями - ГОСТ 12.1.030-81 Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».

Однофазные компрессоры поставляются с электрическим кабелем и двухполюсной

вилкой, имеющей заземление. Компрессор должен подключаться к заземленной розетке.

Подключение трехфазных моделей (КПР-630-110) производится через распределительный щит, который входит в комплект поставки (рис. 10). Подключение должно осуществляться только квалифицированным электриком в соответствии с правилами техники безопасности.

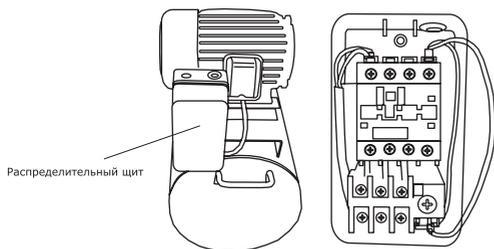


рис. 9

**ВНИМАНИЕ!** При электрическом подсоединении особое значение имеет последовательность фаз, так как это определяет направление вращения вала компрессора, которое должно соответствовать стрелке, указанной на защитном ограждении клиноременной передачи. Обращаем Ваше внимание на то, что даже непродолжительное время вращения двигателя в обратном направлении может привести к отказу компрессора.

## 6. Запуск и выключение компрессора

**ВНИМАНИЕ!** Каждый раз перед подключением следует проводить:

- проверку комплектности и надежности крепления деталей. Все болты, гайки и защитные элементы должны быть надежно закреплены и затянуты;
- внешний осмотр, проверку исправности электрического кабеля, его штепсельной вилки, проверку целостности изоляционных деталей корпуса, наличие защитных кожухов и их исправности;
- проверку исправности цепи заземления (меж-

ду корпусом машины и заземляющим контактом штепсельной вилки);

- исправность ресивера, воздухопроводов, кранов, регулятора давления;
- проверку четкости включения - выключения реле давления;
- проверку подключаемого инструмента, деталей и компонентов трубопровода;
- проверку соответствия параметров воздушных шлангов, которые Вы используете в работе, параметрам компрессора по давлению.

Блок управления компрессором имеет небольшие различия для разных моделей и в общем виде показан на рис. 10.

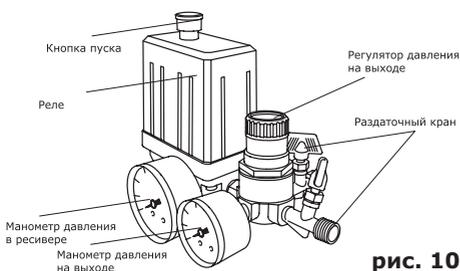


рис. 10

Первый запуск осуществляется в следующей последовательности:

- проведите проверку уровня масла (подробнее п. 5.1.1.);
- убедитесь в том, что кнопка реле давления находится в положении «Выключено»;
- вставьте вилку питающего электрического кабеля в соответствующую розетку;
- откройте раздаточный кран;
- переведите кнопку реле давления в положение «Включено»;
- в течение 5 мин компрессор должен работать в холостом режиме для обеспечения равномерного распределения смазки в цилиндропоршневой группе;
- остановите компрессор;
- присоедините к раздаточному крану шланг;
- осуществите повторный запуск, загрузив компрессор до максимального давления для проверки его функционирования.

**ВНИМАНИЕ!** Пуск и выключение компрессора должны производиться только кнопкой пуска на реле давления



**ВНИМАНИЕ!** Реле давления отрегулировано на предприятии изготовителе и не должно подвергаться регулировкам со стороны пользователя.



**ВНИМАНИЕ!** Каждый раз после включения перед началом работы следует проводить:

- проверку работы компрессора на холостом ходу;
- проверку отсутствия утечек воздуха;
- проверку срабатывания реле давления при максимальном давлении в ресивере.



Для выключения компрессора нажмите кнопку пуска на реле давления и только после этого извлеките вилку кабеля из розетки.

**ВНИМАНИЕ!** По окончании работы полностью выпускайте сжатый воздух и сливайте конденсат из ресивера.



Компрессор должен быть обкатан в эксплуатационных условиях в течение 50 часов. Во время обкатки компрессор должен работать в облегченном режиме нагрузки – 50% от его максимальной нагрузки.

## 7. Регулировка давления на выходе

Постоянное использование максимального давления на выходе необязательно в работе. Зачастую, используемый пневмоинструмент (например, аэрограф) требует меньшего давления. В таких случаях рекомендуется выставлять требуемое давление при помощи редуктора, что позволяет снизить нагрузку на компрессор и соответственно увеличивает его ресурс. На компрессорах «SKAT», оснащенных редукторами давления, можно выставить необходимое рабочее давление.

Установка необходимого давления на выходе производится следующим образом:

- дождитесь повышения давления в ресивере до максимального и срабатывания реле давления;
- при открытом раздаточном кране вращением по часовой (увеличение) или против часовой стрелки (уменьшение) регулятора давления установить необходимую величину давления, руководствуясь при этом показаниями манометра на выходе (рис. 10, стр. 13).

## 8. Техническое обслуживание

Содержите Ваш компрессор в чистоте. Для протирки внешних поверхностей используйте ткань (ветошь). Запрещается использовать для очистки растворители. Всегда следите за тем, чтобы ребра охлаждения цилиндра не были забиты грязью.

- ВНИМАНИЕ!** Перед началом любого обслуживания, убедитесь, что:
- компрессор обесточен;
  - кнопка пуска регулятора давления компрессора установлена в положение «Выключено»;
  - в ресивере нет давления.



## 8.1. Проверка и замена масла

---

**ВНИМАНИЕ!** Для предотвращения выхода из строя компрессора необходимо перед каждым запуском проверять уровень и состояние компрессорного масла. Замените масло после первых 30 часов работы компрессора, а затем через каждые 150 часов работы. Если компрессор работает в условиях повышенной концентрации пыли и грязи, то масло необходимо менять чаще.

**ВНИМАНИЕ!** Замену масла необходимо производить полностью, не доливая и не смешивая новое и старое масло.

Обращаем Ваше внимание на то, что срок между заменами масла варьируется в зависимости от загруженности компрессора. Необходимо постоянно контролировать состояние масла.

**ВНИМАНИЕ!** Немедленно замените компрессорное масло в следующих случаях:

- побеление и помутнение масла – признак присутствия в масле воды;
- потемнение масла – признак сильного перегрева масла;
- присутствие в масле посторонних примесей.

Внимательно относитесь к выбору типа масла. Подробно этот вопрос освещен в пункте 5.1. «Выбор типа масла».

**ВНИМАНИЕ!** Никогда не смешивайте различные марки компрессорных масел!



**ВНИМАНИЕ!** Всегда покупайте масло у официальных дилеров известных мировых производителей, чтобы избежать приобретения некачественной подделки!



**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применение автомобильных масел! Использование автомобильных масел приводит к преждевременному выходу компрессора из строя и влечет за собой снятие всех гарантийных обязательств производителя!



Замену масла необходимо производить в следующей последовательности:

- найдите месторасположение маслосливной пробки (рис. 8);
- очистите поверхность около сливной пробки;
- установите емкость для утилизации отработанного масла под сливной пробкой;
- отверните маслосливную пробку и слейте масло;
- установите маслосливную пробку на место и надежно затяните;
- залейте свежее масло, подобранное согласно рекомендациям, приведенным в пункте 5.1. «Выбор типа масла».

**ВНИМАНИЕ!** Не выливайте отработанное масло в канализацию или на землю. Отработанное масло должно сливаться в специальные емкости и отправляться в пункты сбора и переработки отработанных масел. Берегите окружающую нас природу!



## 8.2. Слив конденсата из ресивера

---

Необходимо через каждые четыре часа работы, но не реже одного раза в день, а также перед каждым запуском сливать из ресивера конденсат, так как во время работы компрессора происходит конденсация влаги, которая скапливается в ресивере.

Слив конденсата из ресивера осуществляется следующим образом:

- отключите компрессор от электросети;
- установите кнопку пуска регулятора давления компрессора в положение «Выключено»;
- установите давление в ресивере максимум 1-2 бар, выпуская воздух через раздаточный кран, помните, что если в ресивере присутствует сжатый воздух под большим давлением, вода выплеснется с достаточно большой силой;
- установите поддон для слива конденсата;
- откройте дренажный клапан, расположенный в нижней части ресивера;
- после полного слива конденсата закройте дренажный клапан.

**ВНИМАНИЕ! Не выливайте конденсат в канализацию или на землю, поскольку он содержит масло. Берегите окружающую нас природу!**



## 8.3. Регулировка натяжения ремня (для моделей КПР)

---

После первых 30 часов эксплуатации и далее ежемесячно при необходимости регулируйте натяжение ремней и очищайте их от загрязнения, так как при недостаточном натяжении происходит проскальзывание ремней, перегрев и снижение КПД поршневой группы. Когда ремни перетянуты, то происходит чрезмерная нагрузка на подшипники с повышенным их износом, перегревом

электродвигателя и поршневой группы. При правильном натяжении прогиб ремня на его середине под воздействием усилия 20 Н (2 кгс) должен быть в пределах 5-6 мм. Натяжение регулируйте смещением электродвигателя, предварительно отпустив болты крепления его к платформе. Шкив электродвигателя и шкив узла компрессора должны находиться в одной плоскости.

## 9. Таблица регламентных работ

---

Соблюдайте часовые или календарные интервалы обслуживания в зависимости от того, какие из них истекут раньше. В случае работы в неблагоприятных условиях необходимо производить обслуживание чаще.

При вводе компрессора в эксплуатацию после первых пяти часов работы, проверьте крепление винтов крышки цилиндрапоршневой группы и обтекателя электродвигателя и при необходимости подтяните их.

Своевременно заменяйте воздушный фильтр на протяжении всего срока службы компрессора. Снижение пропускной способности воздушного фильтра сокращает срок службы компрессора, увеличивает расход электроэнергии и может привести к его выходу из строя.

Не реже одного раза в год необходимо обеспечить проведение метрологического контроля для подтверждения правильности показаний манометров компрессора.

Компрессор должен подвергаться профилактической проверке в сервисном центре не реже одного раза в шесть месяцев.

Операция	Ежедневно или перед каждым запуском	После первых пяти часов работы	После первых 30 часов работы	Через каждые 30 часов работы	Каждые 150 часов работы	Раз в шесть месяцев
Очистка ребер охлаждения цилиндра компрессора, раздат. крана	V					
Проверка уровня и состояния масла	V					
Замена масла			V		V	
Слив конденсата из ресивера	V					
Проверка утечек воздуха из системы				V		
Регулировка натяжения ремня (для моделей КНР)			V	V		
Проверка надежности крепежных соединений		V		V		
Замена воздушного фильтра					V	
Тест предохранит. Клапана				V		
Профилактич. проверка в сервисном центре						V

## 10. Возможные неисправности и их устранение

Неисправность	Причина	Способ устранения
Снижение производительности компрессора	Нарушение плотности соединений или повреждение воздухопроводов	Определить место утечки (например, при помощи мыльной пены), уплотнить соединение, заменить воздухопровод
	Засорение всасывающего воздушного фильтра	Заменить фильтр
	Проскальзывание ремня вследствие недостаточного натяжения либо загрязнения	Отрегулировать натяжение ремня, очистить его от загрязнений, заменить на новый
Утечка воздуха из клапана реле давления постоянное, шипение при остановленном компрессоре	Попадание воздуха из ресивера из-за износа или засорения уплотнителя обратного клапана	Обратиться в сервисный центр для очистки или замены клапана
Перегрев двигателя и остановка компрессора во время работы	Недостаточный уровень масла в картере компрессора	Проверить качество и уровень масла, при необходимости заменить масло
	Продолжительная работа компрессора при максимальном давлении и потреблении воздуха	Снизить нагрузку на компрессор, уменьшив давление и потребление воздуха, повторно запустить компрессор
Остановка компрессора во время работы	Нарушение цепи электропитания	Проверить цепь электропитания
Излишек масла в сжатом воздухе и ресивере	Уровень масла в картере выше требуемого	Довести уровень масла в картере до требуемого

## 11. Хранение и транспортировка

Компрессор следует хранить в закрытых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 %. Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей в помещениях, где хранится компрессор, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы 1 по ГОСТ 15150 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических

районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Не перемещайте компрессор, подключенный к сети питания или с наполненным сжатым воздухом ресивером. Всегда обесточивайте компрессор, выпускайте из ресивера сжатый воздух и отсоедините гибкие трубопроводы или пневмоинструмент перед перемещением компрессора. Транспортиро-

вание компрессора должно производиться только в закрытом транспорте. Компрессор должен быть упакован в транспортировочную тару (упаковочную коробку). При на-

личии масла в картере допускается транспортировка только в штатном положении во избежание утечки масла.

**Внимание! Перед хранением или транспортировкой обязательно выпустите сжатый воздух из ресивера.**



## 12. Гарантия

**ВНИМАНИЕ!!! Следите за правильностью заполнения гарантийного свидетельства генератора (все графы гарантийного свидетельства должны быть заполнены: наименование оборудования, модель изделия, серийный номер, данные и печать торгующей организации, дата продажи, а также ВАША ЛИЧНАЯ ПОДПИСЬ и ФАМИЛИЯ). При наличии в комплекте составных частей в виде сменных деталей, гарантия предоставляется только на основное изделие в сборе.**



Уважаемый Покупатель! Перед началом эксплуатации изделия **ВНИМАТЕЛЬНО** изучите условия гарантийного обслуживания, указанные в гарантийном свидетельстве и данном руководстве.

**Гарантия предоставляется на срок 12 (двенадцать) месяцев** со дня продажи изделия и распространяется на материальные дефекты, произошедшие по вине Производителя **при выполнении следующих условий:**

1.1. Гарантия распространяется на изделие, на которое при продаже было надлежащим образом оформлено гарантийное свидетельство установленного образца. Гарантийный талон должен быть заполнен полностью и разборчиво. Ваши требо-

вания по гарантийному ремонту принимаются при предъявлении гарантийного свидетельства, оформленного должным образом, руководства по эксплуатации, изделия в чистом виде и полном комплекте.

1.2. Покупатель в течение срока эксплуатации изделия полностью соблюдал правила эксплуатации по эксплуатации, входящем в комплект поставки изделия.

В течение гарантийного срока Вы имеете право бесплатно устранять в сервисном центре заводские дефекты, выявленные Вами при эксплуатации указанного в гарантийном свидетельстве компрессора.

### 12.1. Негарантийные случаи

1.1 Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- отсутствует гарантийное свидетельство;
- истек срок гарантии;
- имеются исправления в гарантийном свидетельстве;
- гарантийное свидетельство не относится к данному Оборудованию;
- отсутствует подпись владельца Оборудования в гарантийном свидетельстве;
- попытка самостоятельного вскрытия или ремонта оборудования вне гарантийной мастерской (повреждение шлицов винтов в

местах соединения корпуса с другими деталями Оборудования и т.п.);\*

- воздушные фильтры Оборудования забиты пылью, стружкой и т.п.;
- перегрузка или заклинивание, приведшее к одновременному выходу из строя ротора и статора;\*
- естественный износ деталей Оборудования в результате длительного использования;
- наличие ржавчины и сильного загрязнения снаружи и внутри Оборудования;\*
- механическое повреждение;

- неправильная эксплуатация Оборудования (использование Оборудования не по назначению, установка на Оборудование дополнительных приспособлений, насадок и т.п., не предусмотренных изготовителем);\*
  - эксплуатация в нарушение «Руководства по эксплуатации»: несвоевременная замена масла, фильтров, использование некондиционных ГСМ и т.д.
  - эксплуатация оборудования в течение длительного времени после появления признаков ненормальной его работы – повышенного нагрева, постороннего шума и др.
- 1.2 Изготовитель не даёт гарантию на смен-

ные и быстроизнашивающиеся части (ремни, колеса, резиновые уплотнения, сальники, защитные кожухи, воздушные фильтры и т.д.).

1.3 Срок гарантии продлевается на время нахождения инструмента в гарантийном ремонте.

1.4 При сдаче Клиентом оборудования в СЦ для обмена или возврата сохраняется комплектация товара (упаковка, инструмент, комплектующие).

\* - выявляются диагностикой в сервисном центре



**ВНИМАНИЕ! Производитель сохраняет за собой право на изменение комплектации, внесение изменений в технические характеристики продукции вследствие ее постоянного усовершенствования.**

**С руководством по эксплуатации ознакомлен \_\_\_\_\_**

ФИО владельца, подпись

\_\_\_\_\_  
Дата

## Наши награды:



22 и 23 декабря 2010 года в большом зале Дома Правительства Новосибирской области прошла торжественная церемония награждения победителей отборочного этапа Международного конкурса «Лучшие товары и услуги Евразии — ГЕММА», организованного при поддержке полномочного представителя Президента РФ в СФО.

Этот проект охватил все регионы Сибири, Урала и Дальнего Востока Российской Федерации, регионы Китайской Народной Республики и Республики Казахстан.

Продукция компании «SKAT» получила золотую медаль в отборочном этапе конкурса качества "Лучшие товары и услуги Дальнего Востока – ГЕММА 2010"!!!

Это очень высокая оценка экспертной комиссии.

Будьте уверены, что качество «SKAT» всегда на высоте!

## 13. Адреса сервисных центров

### г. Абакан

СЦ «Каскад»  
ул. Игарская, 21  
тел.: (3902) 35-50-10,

### г. Ангарск

ИП Миначева Н.Ю.  
120-й квартал, д.27/3  
тел.: (3955) 69-92-18

### г. Арсеньев

ИП Свиридов Г.М.  
ул. Сафонова, 26/1  
тел.: (42361) 4-72-71

### г. Барнаул

ЗАО «АЛСЭН»  
ул. Кулагина, 30  
тел.: (3852) 31-93-92, 77-80-82

### г. Белогорск

ИП Помпа Г.М.  
ул. Ленина, 50, м-н «Мото»  
тел.: (41641) 2-16-65

### г. Белорецк

ООО ПК «СТИН-СЕРВИС»  
ул. Тюленина, 14  
тел.: (34792) 5-20-26, 5-36-07

### г. Благовещенск

СЦ «СНАМПИОН»  
ул. Текстильная, 49  
тел.: (4162) 237-922

### г. Владивосток

СЦ «Шатун»  
ул. Некрасовская, 49-а  
тел.: (4232) 45-16-93

### г. Екатеринбург

ООО «УралСервисПроект»  
ул. Черепанова, 23, оф.121  
тел.: (343) 37-39-855  
ИП Тютин Г.С.  
ул. Академика Губкина 78, оф.  
205 тел.: (343) 221-85-62

### г. Зея

ИП Иванова И.Г.  
ул. Гидростроителей, 12  
тел.: (41658) 24-0-79

### г. Ижевск

ИП Струков А.А.  
ул. Красноармейская, 127  
тел.: (3412) 51-25-53,  
93-24-19

### г. Иркутск

Технический центр «ЭСТОМ»  
ул. Байкальская, 239, кр. 7  
тел.: (3952) 22-60-29

### г. Иркутск

ТД «БензоЭлектроМастер»  
ул. Рабочего Штаба, 1/4  
тел.: (3952) 48-30-52,  
48-30-53

### г. Калуга

СЦ «Электра»  
ул. Механизаторов, 28  
тел.: (4842) 79-16-54

### г. Кемерово

ООО «ЛИДЕР»  
ул. Базовая, 6А/1  
тел.: (3842) 33-07-90,  
76-10-92

### г. Комсомольск-на-Амуре

ИП Аксютина Д.А.  
ул. Кирова, 70, м-н  
«Электросила»  
тел.: (4217) 54-37-67

ИП Ковалева Н.В.  
пр-кт Интернациональный, 12,  
кв. 49  
тел.: (4217) 54-98-62

### СЦ «Уровень»

ул. Лесозаводская, 6  
тел.: (4217)52-15-16

### г. Красноярск

ИП Одобеско Н.И.  
ул. Шоссе нефтяников, 38  
тел.: (861) 272-77-20

### г. Красноярск

ИП Шестаков С.В.  
ул. 78-ой Добровольческой  
бригады, 2  
тел.: (3912) 55-95-96

### ИП Высоцкий В.А.

СЦ «Электроальянс»  
ул. Спандаряна, 7, помещение  
9 (административный корпус  
ОАО «МЕДТЕХНИКА», 1-й  
этаж). тел.: (3912) 93-54-33

### ООО «Сервисный Центр»

ул.Взлетная, 5-а  
тел.: (3912) 41-86-40;  
26-63-50

### ООО «Энергострой»

ул Северное шоссе, 15-а  
тел.: (391) 299-75-99

### г. Курган

ООО «УРАЛТЕХСЕРВИС»  
ул. Куйбышева, 145  
тел.: (3522) 24-00-12

### г. Магадан

СЦ «Техномир»  
ул. Парковая, 21  
тел.: (4132) 605-844

### г. Мелеуз

ООО «Центр «Забота»  
ул. Южная, 1А ТД «Забота»  
тел.: (34764) 3-39-39, 3-50-47

### г. Минусинск

ИП Голубчиков Г.Ю.  
Южно-Сибирский мотоцикл  
ул. Скворцовская, 6  
тел.: (39132) 2-07-13

### г. Москва

ООО «СФЕРА»  
Волгоградский проспект,  
(на тер-рии завода АЗЛК,  
2 проходная), 42, корп. 16  
тел.: (495) 640-2515

### г. Москва

ООО «МОСГОРСЕРВИС»  
Ленинградский пр-т, 47 НИИ  
«НИКФИ», ул. Солянка, 1/2  
стр. 2. тел.: (495) 276-17-60

### ООО «Радар-МЮ»

4-й Лихачевский пер., 15  
тел.: (499) 153-86-90

### ООО «РИНСТРУМ»

ул. Гришина, 18, корп. 2  
тел.: (495) 443-69-79,  
443-03-05

### г. Находка

ИП Бондаренко Е.П.  
СЦ «Ротор»  
ул. Нахимовская, 14-а  
тел.: 8-914-675-26-43

### г. Новокузнецк

ИП Захарова Т.Н.  
ул. Кирова, 103-52,  
магазин «Инстрой»  
тел.: (3843) 35-71-05

### г. Новосибирск

ИП Черепанов П.А.  
СЦ «Эксперт-Новосибирск»  
ул. Кирова, 113  
тел.: (383) 375-40-62  
Сервисный Центр «Фракасс»  
ул. Толмачевская, 19  
тел.: (383) 303-11-28

### г. Обнинск

ИП Савин А.М.  
ул.Курчатова, 49а  
тел.: 8-910-912-02-61

**г. Омск**

ИП Кузнецова С.С.  
ул. Енисейская, 3, офис 15  
тел.: (3812) 766-689

ООО «ТЦ «ЭКС-СИБ»  
ул. Нейбута, 91-а  
тел.: (3812) 56-69-65,  
56-51-15

**г. Пермь**

ООО «ЛЕКАР-ИНСТРУМЕНТ»  
ул. Дзержинского, 17  
тел.: (342) 2-37-15-52

**г. Ростов-на-Дону**

СЦ «Мастер»  
ул. Доватора, 118  
тел.: (863) 278-76-35

**г. Рязань**

ЗАО НПК «РусНИТ»  
проезд Шабулина, 2а  
тел.: (4912) 22-22-31,  
37-85-85

**г. Самара**

ООО «Зурбаган»  
ул. Красных Коммунаров, 17,  
литера А1, оф. 2  
тел.: (846) 995-35-70

ИП Афанасьев В.А.  
ул. Радиальная 8-ая, 25, кв. 2  
тел.: (927) 705-89-90,  
(846) 222-7-163

**г. Советская Гавань**

ООО «Сервисный центр по  
ремонту бытовой техники»  
ул. Киевская, 27, оф. 26  
Тел.: (42138) 44-666

**г. Сочи**

ИП Даниелян Т.Ф.  
ул. Авиационная  
тел.: 8-918-407-18-74

**г. Томск**

ООО ТД «Юнион»  
СЦ «Технический центр Томь»  
ул. Герцена, 67  
тел.: (3822) 26-44-62,  
26-23-83

**г. Томск**

ИП Чиблис А.В.  
ул. Яковлева, 76  
тел.: 8-913-823-40-51

ИП Бакакин Е.М.  
ул. Иркутский тракт, 65,  
стр. 14  
тел.: (3822) 65-12-55

**г. Тула**

СЦ «Инструмент-Сервис»  
Одоевское шоссе, 78  
тел.: (4872) 39-23-96,  
39-59-06

**г. Тында**

ИП Макаренко Л.И.  
ул. Московских строителей,  
3—55  
тел.: (41656) 44-585, 38-069

**г. Тюмень**

ООО «Универсал сервис»  
ул. 30 Лет Победы, 7, стр. 3  
тел.: (3452) 23-80-87

**г. Уссурийск**

СЦ «Электроинструменты»  
ул. Советская, 77  
тел.: 8-924-420-30-45

**г. Уфа**

СЦ «Прогресс»  
ул. Сельская Богородская, 57  
тел.: (347) 29-27-506

**г. Хабаровск**

СЦ SKAT  
ул. Суворова, 80  
тел.: (4212) 41-88-25,  
41-42-67

**г. Челябинск**

СЦ «БензоЭлектроМастер»  
ул. Цвиллинга, 61  
тел.: (351) 217-08-35,  
тел.: (351) 270-18-58

**г. Чита**

СЦ «Универсал»  
ул. Вокзальная, 3  
тел.: (3022) 31-28-82

**г. Южно-Сахалинск**

ТД «Зеленый Мир»  
ИП Проничева А.А.  
пр. Мира, 2  
тел.: (4242) 46-46-61,  
77-95-27

СЦ «Мир инструмента»  
ул. Железнодорожная, 29  
тел.: (4242) 46-22-08,  
46-14-46

**г. Якутск**

ИП Прошкинас А.М.  
микрорайон Марха,  
ул. Советская, 2  
тел.: (4112) 20-48-43,  
20-34-75



**Данное Руководство по эксплуатации не может учесть всех возможных случаев, которые могут произойти в реальных условиях. В таких случаях следует руководствоваться здравым смыслом.**





Изделие соответствует требованиям нормативных документов:  
**ГОСТ 12.2.016-81 ГОСТ 12.1.016.1-91 ГОСТ 12.2.016.5-91 ГОСТ 28563-90**

Качество подтверждено сертификатами соответствия:

