ПЕРФОРАТОРЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ

ПП36В2, ПП54В2, ПП63В2,

ПП54ВБ2, ПП63ВБ2,

ПП63С2, ПП63С2Р.

Руководство по эксплуатации

ПП54В2.000.РЭ

**1. ВВЕДЕНИЕ.**

**1.1.** Пневматический переносной перфоратор представляет собой машину ударно- вращательного действия, работающую под действием сжатого воздуха, и предназначен для бурения шпуров в крепких и средней крепости породах с использованием пневматических поддержек или других установочно-переносных устройств при проходке горных выработок буровзрывным методом.

Перфораторы широко применяются в горнодобывающей промышленности при проходке стволов, штреков и других выработок, при проходке тоннелей в дорожном строительстве, при разработке карьеров, в строительстве – для проведения отверстий в строительных конструкциях.

**1.2.** Переносные перфораторы не должны использоваться с колонковыми и самоходными буровыми установками.

**1.3.** В настоящем руководстве изложены сведения о назначении, принципе действия, конструкции перфораторов ПП36В2, ПП54В2, ПП63В2 и их модификаций: ПП54ВБ2, ПП63ВБ2, ПП63С2, ПП63С2Р, приведены их технические характеристики, указания по правилам эксплуатации, техническому обслуживанию и мерам безопасности.

**1.4.** При эксплуатации перфораторов в дополнение к настоящему руководству следует пользоваться также эксплуатационными документами на вспомогательное оборудование – пневмоподдержки, автоматические масленки, а также выполнять соответствующие правила и инструкции по горным и буровым работам.

**2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

Технические характеристики перфораторов представлены в Таблице 1.

**3. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.**

**3.1. Маркировка перфораторов и ее расшифровка.**

ПП – перфоратор переносной;

36, 54, 63 – энергия удара в Джоулях (1 Дж = 0,1 кгм);

В – пылеподавление ВОДОЙ. Очистка шпура водой и воздухом. Способ подвода воды и воздуха к буровой штанге – ОСЕВОЙ (или центральный) по двум, расположенным одна внутри другой, трубкам, проходящим вдоль оси перфоратора сквозь детали;

ВБ – пылеподавление и очистка шпура только ВОДОЙ. Способ подвода воды –

БОКОВОЙ, непосредственно к хвостовику буровой штанги сбоку;

Р – наличие подогреваемой рукоятки (северное исполнение для РОССЫПНЫХ

месторождений);

2 – порядковый номер модернизации (вторая модернизация).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРФОРАТОРОВ**

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметров** | **Ед. измер** | **Численное значение параметров для различных перфораторов** | | | | | | |
| **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| Номинальное рабочее давление сжатого  воздуха | МПа  (кгс/см²) | 0,5 (5) | | | | | | |
| Энергия удара | Дж (кгм) | 36 (3,6) | 54 (5,4) | | 63 (6,3) | | | |
| Частота ударов | сˉ¹  (уд/мин) | 38 (2300) | | | 30 (1800) | | | |
| Крутящий момент | Н·м(кгм) | 20 (2,0) | 29 (2,9) | | 27 (2,7) | | | |
| Расход воздуха \* | м³/мин | 3,3 | 4,5 | | 4,0 | | | |
| Масса | кг | 24 | 31 | | 32 | | | |
| Длина | мм | 700 | 820 | 880 | 850 | 910 | 730 | 850 |
| Внутренний диаметр воздушного рукава | мм | 25 | | | | | | |
| Внутренний диаметр водяного рукава | мм | 12,5 | | | | | — | |
| Присоединительная резьба воздушного  рукава | дюйм | G ¾-B | | | | | | |
| Ресурс | час | 1600 | | | | | | |
| Рекомендуемые пневмоподдержки | - | П1 | П2; П3 | | | | — | П2;П3 |
| Шестигранник буровой штанги и длина  хвостовика | ммхмм | 22х108 | 25х108 | | | | | |

Примечание: Расход воздуха указан без учета воздуха, расходуемого пневмоподающими устройствами и при продувке шпура

**3.2. Область преимущественного применения перфораторов представлена в**

**Таблице 2.**

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Перфоратор** | **Диаметр бурения, мм** | **Глубина бурения, м** | **Коэффициент крепости горной породы по шкале М. М. Протодьяконова** | **Область применения** |
| ПП36В2 | 32-40 | 2 | 12 | Бурение шпуров при дроблении негабаритов, при строительных работах и др. |
| ПП54В2  ПП54ВБ2 | 40-46 | 4 | 14 | Бурение шпуров с пневмоподдержки |
| ПП63В2  ПП63ВБ2 | 5 | 20 | Бурение шпуров с пневмоподдержки |
| ПП63С2 | Бурение нисходящих шпуров с  рук |
| ПП63С2Р | Бурение шпуров с пневмоподдержки в районах вечной мерзлоты (россыпные месторождения) |

Перфораторы типа ПП 36 и ПП54 могут применяться и по более крепким породам, чем указано в Таблице 2, но с меньшей эффективностью, чем перфораторы типа ПП63.

**3.3.** Перфораторы должны работать на сжатом воздухе загрязненностью не грубее 10

класса по ГОСТ 17433.

Во избежание образования в воздушной магистрали водяного конденсата в соответствующих местах должны быть установлены водомаслоотделители, особенно в сильно охлажденных местах, и предусмотрено их утепление.

**4. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ**.

**4.1.** Бурение ведется с применением пневмоподдержек П1, П2, П3, имеющих ход подачи 800, 1100 и 1300 мм соответственно (изготовитель – Екатеринбургский механический завод горноспасательного оборудования).

**4.2.** Для смазки перфораторов применяются магистральные автоматические масленки

М

А8 (рис. 9) или подвесные автоматические масленки МА11, МА18, ФАМ1.

Магистральная автомасленка встраивается в воздухоподводящий рукав на расстоянии

3…4 м от перфоратора. В связи с этим рукав, соединяющий масленку с перфоратором,

должен быть маслостойким.

Подвесные автомасленки монтируются непосредственно к воздушному патрубку перфоратора.

Масленки МА8 выпускаются Санкт-Петербургским заводом ОАО «Пневматика».

**4.3.** Буровые штанги выпускаются из шестигранной пустотелой буровой стали с размером шестигранника 22 и 25 мм.

**4.4**. Буровые коронки ГОСТ 17196-77 изготавливаются с конусным и резьбовым присоединением к буровой штанге и имеют применяемость, указанную в Таблице 3.

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обозначение** | **Наименование** | **Область применения** |
| КДП\* | Коронки долотчатые пластинчатые | Бурение вязких монолитных  пород |
| ККП\* | Коронки крестовые пластинчатые | Бурение вязких трещиноватых  пород |
| КДШ | Коронки долотчатые штыревые | Бурение хрупких монолитных пород |
| КТШ | Коронки трехперые штыревые | Бурение хрупких монолитных  и трещеноватых пород. |
| КНШ | Коронки самозатачивающиеся  (неперетачиваемые) штыревые | Бурение хрупких абразивных  пород |

\* П – твердосплавные прямоугольные пластины из сплава ВК 15 или ВК 11В.

В зависимости от диаметра коронки и начального диаметра присоединительного конуса (или диаметра резьбы) к обозначению коронки добавляются соответствующие цифры. Например, КДП 40-25 ГОСТ 11196-77, где 40- диаметр коронки, 25 – начальный диаметр конусного отверстия (или диаметр резьбы).

Начальные диаметры конусных отверстий для буров из шестигранника 22 мм - 22 мм,

из шестигранника 25 мм – 25 мм.

Применяемая резьба (левая) для диаметров коронок 43 и 46 - резьба 27К (круглая) или

27 КУ (круглоупорная).

Наибольшую применяемость имеют долотчатые (80%) и крестовые (17%) коронки с

конусным присоединением.

Для бурения особо крепких пород применяют долотчатые коронки БКПМ – 40 – 22,

БКПМ – 42 – 25 КМ.

Коронка считается затупленной, если ширина площадки притупления на лезвии пластины твердого сплава коронки на расстоянии 5 мм от края составляет 2,5 – 3,0 мм.

Угол заточки коронок 110º, а радиус лезвия – 80 мм. Заточку прекращают, когда лезвие

заточено на длину 3/5 диаметра.

Радиус заточки лезвия коронок типа БКПМ – 120 мм.

При правильной эксплуатации коронка выдерживает до 10 заточек.

Коронки, армированные штырями сферической формы - самозатачивающиеся и перезаточки не требуют.

**4.5.** Рукава для воздуха и воды изготавливаются по ГОСТ 18698-79 «Рукава резиновые напорные с текстильным каркасом» и ГОСТ 10362-76 «Рукава резиновые напорные с нитяным усилением неармированные».

Длина воздушного рукава от магистрали до перфоратора оптимально до 15 м, но не более25 м. Потери давления в рукаве не должны превышать 0,05 МПа.

**4.6.** Пневматические поддержки, автоматические масленки, буровые штанги, коронки,

рукава для воздуха и воды заказываются и приобретаются отдельно.

**5. КОНСТРУКТИВНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРФОРАТОРОВ**.

Все перфораторы, описываемые в настоящем руководстве, имеют следующие общие механизмы и устройства:

1. ударно-поворотный механизм;

2. воздухораспределительное устройство;

3. пусковое устройство;

4. систему пылеподавления водой и очистки шпура от бурового шлама;

5. глушитель шума;

6. виброгасящее устройство.

Различные модификации перфораторов отличаются в основном способом подвода воды и системой очистки шпура.

**5.1. Перфораторы ПП36В2, ПП54В2, ПП63В2** (рис. 1 и 2) имеют систему пылеподавления водой, осуществляемую посредством осевого подвода воды по металлической водяной трубке 21, проходящей вдоль оси перфоратора через детали, конец которой входит в отверстие хвостовика буровой штанги.

Очистка шпура от бурового шлама осуществляется как водой, так и сжатым воздухом, при этом имеется система постоянной умеренной продувки, действующей постоянно, как при работе перфоратора, так и при остановках, осуществляемой по воздушной трубке 19, и механизм ИНТЕНСИВНОЙ ПРОДУВКИ, действующей по системе каналов при соответствующем положении рукоятки 76 после остановки процесса бурения.

Рукоятка воздушного крана имеет 4 позиции: ЗАБУРИВАНИЕ, ПОЛНАЯ РАБОТА,

ИНТЕНСИВНАЯ ПРОДУВКА, СТОП.

В положении рукоятки ИНТЕНСИВНАЯ ПРОДУВКА ударно – поворотный механизм перфоратора автоматически отключается.

Для предотвращения попадания воды внутрь перфоратора давление воды в водяной

магистрали должно быть на 0,1 МПа меньше давления воздуха в воздушной магистрали.

Расход воды регулируется вентилем 46, установленным на водяной коммуникации, и должен быть не менее 4 л/мин.

**5.2. Перфораторы ПП54ВБ2 и ПП63ВБ2** (рис. 3 и 4)**.**

Имеют систему пылеподавления и очистки шпура только водой. Система продувки сжатым воздухом отсутствует.

Подвод воды осуществляется с помощью специальной муфты 80, надеваемой на цилиндрическую часть специального удлиненного хвостика буровой штанги (рис 15), к которой присоединяется рукав 77 водяной коммуникации. В связи с этим поворотный винт

52 и поршень-ударник 20 не имеют сквозного осевого отверстия.

Пылеподавление и очистка шпура при боковом подводе воды более эффективно, чем при осевом подводе, так как увеличенное проходное сечение для воды позволяет существенно увеличить расход подаваемой воды и работать при большем давлении воды, до

0,7 МПа, не опасаясь проникновения воды внутрь перфоратора, так как отверстие в хвостике буровой штанги со стороны торца заглушено. Кроме того, не происходит аэрации воды (насыщения воды пузырьками воздуха, что имеет место при осевой подаче воды), ухудшающей смачивающие свойства воды.

Рукоятка воздушного крана имеет 3 позиции: ЗАБУРИВАНИЕ, ПОЛНАЯ РАБОТА,

СТОП.

**5.3. Перфоратор ПП63С2** (рис. 5 и 6) предназначен для бурения вниз нисходящих шпуров при проходке обводненных шахтных СТВОЛОВ (С), когда бурение ведется через слой воды, скапливающейся на дне ствола.

Система промывки водой отсутствует. Пылеподавление обеспечивается слоем воды на забое ствола.

Перфоратор имеет механизм ИНТЕНСИВНОЙ ПРОДУВКИ, а также механизм регулируемой ПОСТОЯННОЙ УСИЛЕННОЙ ПРОДУВКИ шпура, действующей как в процессе бурения, так и в выключенном положении рукоятки.

Постоянная усиленная продувка осуществляется по проходящей вдоль оси перфоратора воздушной трубке 19 с внутренним диаметром 10 мм, конец которой не входит в хвостовик бура.

Регулирование интенсивности продувки осуществляется ввинчиванием (меньше) и

вывинчиванием (больше) регулировочного винта 88, стопорящегося контргайкой 90.

Бурение ведется без пневмоподдержки. Осевое усиление при бурении обеспечивается массой перфоратора и усилием бурильщика, для чего в виброгасящем устройстве применены более мягкие рабочие пружины. Дополнительное усилие может создаваться навешиванием на перфоратор различных утяжелителей.

Перфоратор снабжен двуручной рукояткой и имеет 4 позиции пусковой рукоятки.

**5.4. Перфоратор ПП63С2Р** (рис. 7 и 8), предназначен для работы при отрицательных температурах, главным образом для районов Крайнего Севера, когда применение воды невозможно.

Перфоратор снабжен двуручной подогреваемой изнутри до 50ºС рукояткой, что создает определенный комфорт и снижает вероятность заболевания виброболезнью в условиях работы при низких температурах.

Нагрев рукоятки осуществляется за счет соединения внутренней полости рукоятки

посредством короткого рукава с камерой под поршнем-ударником, в которой воздух нагревается до 80º С.

Перфоратор ПП63С2Р имеет такой же, как у перфоратора ПП63С2 механизм регулируемой ПОСТОЯННОЙ УСИЛЕННОЙ ПРОДУВКИ шпура. Перфоратор не имеет механизма ИНТЕНСИВНОЙ ПРОДУВКИ во избежание обильного пылеобразования. Ввиду отсутствия у перфоратора системы пылеподавления водой при работе обязательно должны применяться индивидуальные средства защиты органов дыхания и зрения (респираторы, маски, очки..).

Перфораторы ПП63С2Р нашли свое применение при разработке РОССЫПНЫХ (Р)

месторождений в районах вечной мерзлоты. В этих условиях для снижения пылеобразования целесообразно использовать подогретый воздух, расплавляющий находящийся в породе лед.

**6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЕРФОРАТОРА.**

**6.1. Принцип действия перфоратора**.

Перфоратор представляет собой пневматическую машину ударно-поворотного действия. Поршень-ударник 20 под действием сжатого воздуха, поступающего из воздухораспределительного устройства то с одной, то с другой стороны его поршневой части, совершает возвратно-поступательные движения в цилиндре 15. В конце рабочего хода поршень-ударник наносит удар по торцу шестигранного хвостика буровой штанги, вставляемой в шестигранное отверстие поворотной буксы 22.

При обратном ходе поршень-ударник посредством деталей поворотного механизма поворачивает буровую штангу на некоторый угол для нанесения последующих ударов каждый раз по новому месту на забое шпура.

**6.2. Устройство перфоратора.**

Перфораторы ПП36В2, ПП54в2, ПП63В2, ПП54ВБ2, ПП63ВБ2, ПП63С2 И ПП63С2Р (рис 1-8) имеют принципиально одинаковую конструкцию, поэтому в описании за основу взяты базовые модели ПП36В2, ПП54В2 и ПП63В2.

**6.2.1. Ударный механизм**.

Поршень-ударник 20 перемещается в цилиндре 15, в котором запрессована направляющая букса 16, соединяющая цилиндр со стволом 17 и обеспечивающая направление хвостовой части поршня-ударника и соосность осей ствола и цилиндра.

В стволе 17 помещены шлицевая букса 18 и поворотная букса 22, находящиеся между собой в торцовом кулачковом зацеплении. Поворотная букса имеет шестигранное отверстие, в которое вставляется шестигранный хвостовик буровой штанги (бура), по которому поршень-ударник наносит удар в конце рабочего хода.

Шлицевая букса имеет шлицевое отверстие с прямыми шлицами, по которым перемещается шлицевая хвостовая часть поршня-ударника.

**6.2.2. Воздухораспределительное устройство**.

В верхней части цилиндра, над поршнем-ударником расположено воздухораспределительное устройство, состоящее из корпуса золотниковой коробки 10 и крышки золотниковой коробки 12, между которыми перемещается золотник 11, который, перекидываясь к торцу корпуса золотниковой коробки, направляет поток сжатого воздуха на поршень поршня-ударника, а, перекидываясь к торцу крышки золотниковой коробки, направляет поток сжатого воздуха под поршень поршня-ударника.

**6.2.3. Пусковое устройство.**

В корпусе крана 29, примыкающему к торцу цилиндра со стороны золотниковой коробки, расположен конусный воздушный кран 27 с закрепленной на его хвостовой части

рукояткой 76 посредством клина 60, гайки 59 и пружинной шайбы 58.

В корпусе крана перед конусным отверстием, в которое помещен воздушный кран, выполнено радиальное отверстие диаметром 8мм, в которое помещена пружина 24 и фиксатор 25, который при повороте воздушного крана западает в сферические лунки на наружной поверхности крана и осуществляет его фиксацию в рабочих позициях. Четкость фиксации обеспечивается, когда перфоратор подсоединен к сети сжатого воздуха.

**6.2.4. Поворотный механизм.**

Между корпусом крана и корпусом золотниковой коробки размещается храповое кольцо 48, имеющее внутренний зубчатый венец.

Храповое кольцо и корпус золотниковой коробки зафиксированы в цилиндре от поворота штифтом 66.

В отверстии корпуса золотниковой коробки установлен поворотный винт 52, спиральные шлицы которого находятся в зацеплении с соответствующими спиральными шлицами бронзовой поворотной гайки 13, ввинченной на левой резьбе в поршень-ударник.

В гнездах головки поворотного винта размещены и шарнирно поворачиваются 4 стопорные собачки 51, подпружиненные коническими пружинками 50, западающие во впадины между зубьями храпового кольца.

Собачки ориентированы в головке поворотного винта с наклоном (по касательной), что

позволяет поворотному винту поворачиваться лишь в одну сторону – когда поршень-ударник совершает рабочий ход (собачки проскакивают зубья), и стопорят поворотный винт, западая во впадины между зубьями, когда поршень-ударник совершает обратный ход, заставляя поворачиваться поршень-ударник по спиральным шлицам застопоренного поворотного винта.

При этом поршень-ударник, находясь в шлицевом зацеплении со шлицевой буксой 18,

поворачивает ее и находящуюся с ней в торцовом кулачковом зацеплении поворотную буксу

22 вместе с буровой штангой.

Корпусные детали перфоратора: корпус крана, цилиндр и ствол, а также кронштейн 68,

стянуты между собой двумя стяжными болтами 61 посредством гаек 57 и глухих контргаек

56.

Между торцами корпуса крана и цилиндра оставлен гарантированный зазор около 2-х мм, чем обеспечивается плотное прилегание торцов деталей воздухораспределительного устройства между собой и к внутреннему торцу цилиндра.

**6.2.5. Система пылеподавления и очистки шпура.**

Сквозь корпус крана, поворотный винт и поршень-ударник проходят водяная 21 и

воздушная 19 трубки, расположенные одна в другой, удерживаемые гайкой водяного колена

36, крепящей к перфоратору водяную коммуникацию 97.

Уплотнения 5 и 7 предохраняют ударно-поворотный механизм от проникновения в него

воды. Полиэтиленовая втулка 6 имеет сбоку паз, через который сжатый воздух из наклонного канала в корпусе крана постоянно, независимо от положения воздушного крана, поступает в кольцевой зазор между водяной и воздушной трубками и обеспечивает постоянное дутьё, способствуя очистке шпура от бурового шлама и препятствуя проникновению в перфоратор воды и шлама, стекающих по буру в процессе бурения и вытекающих из него при остановках.

**6.2.6. Буродержатель**.

На проушинах ствола 17 посредством двух костылей 53 с самоконтрящимися гайками

55 установлен буродержатель 23 с пружинами 54 и втулками 81.

Шестигранные втулки 81, обеспечивающие фиксацию буродержателя, могут быть шестикратно использованы путем поворачивания вокруг оси.

**6.2.7. Глушитель шума.**

На горловине цилиндра закреплен хомутом 32 резиновый глушитель шума 28, который может быть повернут вокруг оси для отвода выхлопной струи в удобное для бурильщика направление. Поворот глушителя производится вручную при работающем перфораторе.

**6.2.8. Виброгасящее устройство ПП54В.170, ПП36В.170, ПП63С.170** состоит из

сварной рамы 1, представляющей собой две трубы, скрепленные кронштейном с отверстием для присоединения пневмоподдержки.

В трубах помещены рабочие пружины 64 и ползуны 62, через которые передается усилие подачи от пневмоподдержки к перфоратору.

Снаружи на трубах установлены дополнительные пружины 67, предназначенные для

гашения вибрации работающего перфоратора при извлечении буровой штанги из шпура.

Виброгасящее устройство устанавливается на перфораторе при помощи оси 63, вставляемой в отверстие проушин цилиндра перфоратора и направляющего кронштейна 68, установленного под головками стяжных болтов 61.

Кронштейн 70 рукоятки виброгасящего устройства изолирован от рамы двумя парами резиновых колец 69, гасящими высокочастотную вибрацию.

Виброгасящее устройство перфоратора ПП36В2 (ПП36В.170) отличается более мягкими рабочими пружинами.

Виброгасящее устройство перфоратора ПП63С2 (ПП63С.170) отличается отсутствием

кронштейна 70 (рукоятка крепится непосредственно к трубам сварной рамы), а также еще более мягкими рабочими и дополнительными пружинами.

Виброгасящее устройство перфоратора ПП63С2Р (ПП63СР.170) двуручное и отличается тем, что функцию болта рукоятки и вкладыша держателя выполняют труба 92 (с приваренным к ней штуцером) и стержень (шпилька) 91 с двумя гайками 89, образующие полость, в которую по рукаву 77 поступает горячий воздух для подогрева рукояток.

**6.3. Работа перфоратора**.

**6.3.1. Рабочий ход.**

Перед началом рабочего хода поршень-ударник и золотник находятся в крайнем

верхнем положении (золотник своим фланцем прижат к торцовому шлифованному пояску корпуса золотниковой коробки).

Поворотом рукоятки 76 в позицию ЗАБУРИВАНИЕ или ПОЛНАЯ РАБОТА сжатый воздух из сети и воздушного патрубка 65 через отверстие в воздушном кране, совмещенное с отверстием в корпусе крана, через свободное пространство между храповым кольцом и поворотным винтом с собачками, через отверстия в корпусе золотниковой коробки и торцовый зазор между золотником и крышкой золотниковой коробки поступает в камеру цилиндра над поршнем-ударником и посылает его вниз. Двигаясь вниз по спиральным шлицам поворотного винта и поворачивая его, поршень-ударник вытесняет воздух перед собой в атмосферу через выхлопные отверстия в цилиндре, а затем перекрывает отверстия своей нижней кромкой и начинает сжимать воздух в камере под собой и соответственно в камере над золотником через продольные каналы в цилиндре и два радиальных отверстия в корпусе золотниковой коробки.

Продолжая движение вниз, поршень-ударник открывает своей верхней кромкой выхлопные отверстия в цилиндре (нанося при этом удар по хвостовику буровой штанги), вследствие чего давление в камере над поршнем и под золотником падает до нуля и вследствие разницы давлений над и под золотником, последний перекидывается вниз.

**6.2.2. Обратный ход.**

Сжатый воздух после перекидки золотника вниз устремляется в торцовый зазор между корпусом золотниковой коробки и золотником во внутреннюю кольцевую полость корпуса золотниковой коробки и через два радиальных отверстия в корпусе коробки и два продольных канала в цилиндре поступает под поршневую часть поршня-ударника и посылает его вверх.

Двигаясь вверх по спиральным шлицам застопоренного собачками поворотного винта и

поворачивая вместе с собой через шлицевую и поворотную буксы буровую штангу, поршень- ударник вытесняет воздух перед собой в атмосферу через выхлопные отверстия в цилиндре, а затем перекрывает своей верхней кромкой выхлопные отверстия в цилиндре и начинает сжимать воздух в камере над собой и соответственно под золотником.

Продолжая движение вверх, поршень-ударник открывает своей нижней кромкой

выхлопные отверстия в цилиндре, вследствие чего давление в камере под поршнем и в камере над золотником падает до нуля и вследствие разницы давлений над и под золотником последний перекидывается вверх, после чего вновь начинается рабочий ход.

**6.3.3. Работа механизма ИНТЕНСИВНОЙ ПРОДУВКИ.**

В перфораторах ПП36В2, ПП54В2, ПП63В2 и ПП63С2 в позиции рукоятки

ИНТЕНСИВНАЯ ПРОДУВКА отверстие воздушного крана 27 совмещается с отверстием «С» в корпусе крана 29 и сжатый воздух через соединительную полиэтиленовую втулку 8 и трубку продувки 14 поступает в наружную кольцевую канавку на направляющей буксе 16 и по трем косым отверстиям и внутренней канавке в ней и по шлицам на хвостовой части поршня-ударника попадает в полость поворотной буксы 22 и по каналу в буровой штанге устремляется к буровой коронке.

**7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.**

**7.1.** Монтаж перфораторов при подготовке их к работе должен осуществляться по схемам, изображенным на рис. 10,11 и 12.

**7.2.** Воздушный рукав перед присоединением к перфоратору необходимо продуть для очистки его от частиц грязи и скопившегося водяного конденсата, а в патрубок 65 залить

10….20 г масла.

**7.3.** Во избежание потерь давления следует применять рукав с внутренним диаметром 25 мм и длиной не более 15 м. Внутренний диаметр штуцера присоединительной арматуры должен быть не менее 19 мм.

Автоматическая масленка встраивается в воздухоподводящий рукав на расстоянии 3…4

м от перфоратора, при этом рукав от масленки до перфоратора должен быть маслобензостойким (рукав Б (1)-10-25-36 ГОСТ 18698-79).

**7.4.** Водяной рукав перед присоединением промыть.

**7.5.** Залить масло в автомасленку, предварительно перекрыв поступление сжатого воздуха с помощью вентиля на воздухоподводящем трубопроводе. Отрегулировать масленку в процессе работы. При регулировке масленки сжатый воздух перекрыть.

**7.6.** При установке буровой штанги обратить внимание на ее прямолинейность,

состояние хвостовика и буровой коронки.

**7.7**. Хвостовики буровых штанг для перфораторов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 11446-75 «Перфораторы ручные. Хвостовики буровых штанг и гнезда для них» (рис.13,14 и 15). Твердость хвостовика H R Cэ 48…52.

Отверстие хвостовика буровой штанги для центральной промывки не должно иметь

смещения от оси шестигранника более 1,0 мм, иначе трубка 21 будет повреждена. Фаски на торце хвостовика должны быть выполнены в соответствии с рис. 13,14,15. Их увеличение может привести к преждевременному выходу из строя поршня-ударника.

Размеры посадочного конуса под коронку на буровых штангах шестигранного сечения

должны соответствовать ГОСТ 10949-75 (см. рис. 16).

**7.8.** Масла, рекомендуемые для смазки перфораторов приведены в Таблице 4.

**Таблица 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Марка масла** | **ГОСТ** | **Температура окружающего воздуха, ºС.** |
| Масло И-12 А | 20799-75 | От -30 до -15 |
| Масло И-20А | 20799-75 | От +2 до +10 |
| Масло И-40 А | 20799-75 | От +10 до +25 |
| Масло ТП-22 (турбинное) | 32-74 | От +2 до +20 |

Средняя норма расхода масла за 1 час работы перфоратора 100г.

**7.9.** Новые перфораторы перед выдачей в работу следует проверить на запуск и устойчивость работы. Перед запуском залить в воздушный патрубок 20…30 г. масла Индустриального И-10 или И-20.

В случае не запуска залить в патрубок 30..50 г. солярки или керосина для растворения

загустевшей смазки, особенно в холодное время года. При необходимости провернуть бур гаечным ключом или подтолкнуть поршень-ударник внутрь через отверстие в поворотной буксе при отключенном перфораторе.

**8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.**

**8.1.** Перед началом бурения следует проверить давление воды, которое для перфораторов с осевой промывкой должно быть на 0,10 МПа ниже рабочего давления сжатого воздуха. Для перфораторов с боковой промывкой давление воды не ограничено.

**8.2.** Забуривание должно осуществляться коротким буром (0,8 м) при малом усилии подачи. После того как коронка врезалась в породу, необходимо плавно увеличивать усилие подачи так, чтобы торец поворотной буксы перфоратора контактировал с буртиком буровой штанги.

**8.3.** Периодически, а также при замедлении процесса бурения или заклинивании бура, останавливайте перфоратор и производите интенсивную продувку переводя рукоятку воздушного крана до отказа на себя (положение ИНТЕНСИВНАЯ ПРОДУВКА).

**8.4.** При затрудненном извлечении буровой штанги из шпура продуйте шпур интенсивной продувкой и извлекайте буровую штангу в режиме ЗАБУРИВАНИЕ.

**8.5.** Для обеспечения более эффективного бурения и увеличения срока службы деталей, особенно поршня-ударника и поворотной буксы, следует стремиться к тому, чтобы угол между направлением бурения и осью пневмоподдержки был как можно меньше и не превышал 30º, чтобы вертикальная составляющая усилия пневмоподдержки не перекашивала хвостик бура в шестигранном отверстии поворотной буксы и поршень ударник наносил удары по всей поверхности торца хвостика бура, а не по его кромке.

Для обеспечения минимального угла между буром и пневмоподдержкой рекомендуется применять удлинители к пневмоподдержке, а бурение верхних шпуров производить с настилов или с породы.

Следует непрерывно следить за процессом бурения и производить регулировку усилия

подачи, оптимальная величина, которого составляет 100…120 кг.

**8.6.** По окончании бурения следует выключить пневмоподдержку, продуть шпур и извлечь буровую штангу.

**8.7.** После окончания бурения выхлопное окно в глушителе, отверстия в поворотной буксе и воздушном патрубке следует закрыть пробками, а затем перфоратор с пневмоподдержкой, водяным и воздушными рукавами и автомасленкой перенести в безопасную зону на расстояние, обеспечивающее сохранность оборудования при взрывных работах.

**8.8.** Новые перфораторы давать в пользование опытным бурильщикам, чтобы предотвратить поломки или заклинивание недостаточно приработавшихся деталей.

В первые часы работы новый перфоратор будет несколько уступать по скорости

бурения хорошо приработанным машинам. По истечении 2…3 смен бурения он должен работать в оптимальном режиме.

**9. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.**

**9.1.** Бурение перфораторами необходимо производить с соблюдением соответствующих правил по технике безопасности ведения горных и буровых работ.

**9.2**. Все соединения воздушных рукавов и водяных коммуникаций должны быть герметичными и надежными, т.к. их срыв может привести к травмированию.

**9.3.** В процессе забуривания и при бурении нельзя поддерживать или направлять буровую штангу руками, особенно в рукавицах.

**9.4.** Не допускать бурения без буродержателя.

**9.5.** Не допускать бурения без промывки, отсутствие которой приводит к чрезмерному запылению призабойного пространства. Допускается бурение с продувкой нисходящих шпуров в сильно обводненных забоях при проходке шахтных стволов. При бурении перфоратором ПП63С2Р применять средства индивидуальной защиты, органов дыхания и зрения.

**9.6.** Не допускается бурение без виброгасящего устройства и глушителя шума.

**9.7.** Установленное на перфораторе виброгасящее устройство при его исправности и хорошей смазке обеспечивает снижение вибрации, воспринимаемой руками работающих, до величины и уровня, приведенных в Таблице 5.

**Таблица 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Нормы для среднегеометрических частот октавных полос, Гц.** | | | | | | | |
| **8** | **16** | **31,5** | **63** | **125** | **250** | **500** | **1000** |
| Среднеквадратические  значения виброскорости м·с˜¹·10˜², не более | 5,0 | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 1,8 | 1,2 | 0,9 | 0,63 |
| Логарифмические  уровни виброскорости, дБ | 120 | 117 | 117 | 114 | 111 | 108 | 105 | 102 |

Указанное снижение вибрации достигается при условии достаточного усилия подачи перфоратора (порядка 100 кг, которое обеспечивается правильной установкой пневмоподдержки (не более 30º к оси перфоратора)).

**9.9.** Запрещается извлечение бура перфоратором, работающим в режиме ПОЛНАЯ РАБОТА, во избежание увеличения вибрации и возможного разрушения деталей буродержателя.

**9.10**. Работа при давлении сжатого воздуха более 0,5 МПа приводит к увеличению вибрации, шуму и преждевременному выходу из строя деталей перфоратора, а поэтому не рекомендуется.

**9.11.** Глушитель шума на перфораторе обеспечивает снижение шума до уровней,

приведенных в Таблице 6.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровень звуковой мощности, дБ на среднегеометрических частотах октавных полос, ГЦ** | | | | | | | | **Уровень звука, дБА** |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 106 | 108 | 109 | 111 | 108 | 109 | 112 | 111 | 109 |

**9.12.** Для предотвращения воздействия вибрации, проявляющегося в условиях пониженной температуры, высокой влажности и значительного мышечного напряжения, кроме установленного на перфораторе виброзащитного устройства, необходимо применять

средства индивидуальной защиты рук от вибрации в соответствии с ГОСТ 12.4.002-74,

например виброзащитные рукавицы.

**9.13**. Для уменьшения воздействия шума, кроме установленного на перфораторе глушителя шума, следует применять индивидуальные средства защиты от шума, в частности, наушники ВЦНИОТ-2, вкладыши противошумные ФПП-Ш.

Кроме этого, для снижения уровня шума, а также вибрации, возникающих при бурении

перфораторами, рекомендуется перед присоединением коронки насадить на буровую штангу отрезок рукава Р (IV)-10-25-40 ГОСТ 18698-79 длиной 100-120 мм (демпфер), как показано на рис 17.

**9.14.** С учетом действующих санитарных норм СН3041-84, ГОСТ 12.1.012.90 и ГОСТ

17770-86 коэффициент использования перфораторов в смену составляет 0,15, а суммарное время непрерывного воздействия вибрации 60-70 минут.

При организации работ необходимо стремиться к тому, чтобы продолжительность

непрерывного бурения и технологических перерывов совпадали. При этом суммарное время работы перфоратора может достигать половины продолжительности смены.

Потребитель обязан, руководствуясь «Методическими указаниями к разработке режимов труда работников виброопасных профессий», утвержденными Минздравом. СССР в

1985 году, исходя из санитарных норм СН 3041-84, ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования» и виброхарактеристики, приведенной в паспорте перфоратора, разработать конкретные режимы труда с учетом регулярных перерывов.

**9.15.** Не допускается демонтаж осевых промывочных и продувных трубок, особенно в перфораторах ПП36В2. При работе без трубок возникает удар поршня-ударника по золотниковой коробке, что приводит к повышению вибрации и обрыву стяжных болтов, а также к нарушению воздухораспределения и разрушению деталей.

**9.16.** Для снижения воздействия вибрации в процессе забуривания на рукоятку включения перфоратора, рекомендуется надевать отрезок резинового рукава с внутренним диаметром 18 мм и длиной 100мм.

**10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Вероятная причина** | **Метод устранения** |
| 10.1. Неустойчивая  работа, пониженная производительность, остановка в работе | а) Длина хвостовика  буровой штанги не соответствует указанной на рис 13..15. | Замените буровую штангу. |
| б) Недостаточная или густая  смазка. | Отрегулируйте работу автоматической  масленки, долейте масло меньшей вязкости. |
| в) Неравномерно затянуты стяжные болты. | Поочередно подтяните гайки стяжных болтов, поворачивая при этом вставленный в перфоратор бур. |
| г) Задиры на поршне- ударнике или на деталях золотниковой коробки. | Замените перфоратор на резервный. В мастерской произведите разборку перфоратора. Устраните задиры и заусенцы наждачной бумагой. Детали промойте и смажьте. Перфоратор после сборки приработайте. |
| 10.2. Усиленный нагрев цилиндра. | Длина хвостовика буровой штанги короче указанной на рис 13.15. | Замените буровую штангу. |
| 10.3. Обледенение на выхлопе. | Большое количество влаги в сжатом воздухе. | Установите на магистрали водоотделитель. |
| 10.4. Медленное вращение буровой штанги при нормальной работе поршня-ударника. | Поломка пружин, собачек, чрезмерный износ собачек или зубьев храпового кольца, чрезмерный износ поворотной гайки или поворотного винта. | Замените перфоратор на резервный. В мастерской произведите разборку перфоратора, замените изношенные детали. Проверьте работу масленки. |
| 10.5. Повышенная  вибрация | а) Высокое давление  сжатого воздуха в магистрали. | Отрегулируйте давление воздуха. |
| б) Недостаточное усилие подачи перфоратора вследствие неисправности пневмоподдержки или неправильной ее установки и регулировки. | Замените пневмоподдержку. Старайтесь поддерживать большой угол между осями буровой штанги и пневмоподдержки. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | в) Заедание виброгасящего устройства при перемещении относительно перфоратора. Отсутствие смазки пружин и ползунов. | Устраните заедание виброгасящего устройства. При значительных деформациях труб замените виброгасящее устройство (в мастерской). Смажьте пружины и ползуны. |
| 10.6. Вода не поступает в шпур. | Засорился фильтр или канал трубки, поврежден рукав для воды. | Проверьте поступление воды в рукав |
| 10.7. Вода заливает перфоратор. | а) Повреждена водяная трубка. | Замените трубку |
| б) Повреждено уплотнение трубки. | Замените уплотнение |
| в) Засорился канал буровой штанги. | Замените буровую штангу |
| г) не затянута гайка водяного колена. | Затяните гайки водяного колена. |
| 10.8. Поломка поршня- ударника. Сколы на рабочем торце. | Перекос торца хвостовика буровой штанги вследствие его неправильного изготовления или вследствие износа поворотной буксы по внутреннему шестиграннику (см.п.2 примечания). | Замените перфоратор на резервный, замените буровую штангу. В мастерской замените поршень-ударник и при необходимости поворотную буксу. Приработайте перфоратор. |
| 10.9. Ускоренный износ шлицов бронзовой поворотной гайки, собачек, зубьев храпового кольца. | а) Заедание собачек в гнездах поворотного винта или их заклинивание вследствие поломки или выпадения пружин собачек из гнезд. | Разобрать перфоратор и устранить причину заеданий. После сборки перфоратора убедиться в свободном вращении бура, вставленного в поворотную буксу, от руки или с помощью гаечного ключа. |
| б) Заедание поворотного стержня вследствие искривления воздушной трубки. | Приработать перфоратор. |
| в) Работа без смазки. | Заправить масленку смазкой. |
| 10.10. Ускоренное разрушение рабочего торца поршня-ударника: сколы, выкрашивание, вдавливание. | а) Работа при увеличенном давлении сжатого воздуха, более номинального, указанного в Р.Э. | Контролировать давление воздуха |
| б) Завышена твердость хвостовика бура противуказанной в РЭ. | Контролировать твердость хвостовика бура. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | в)Увеличена длина хвостовика буровой штанги. г)Занижена контактная поверхность торца хвостовика бура за счет увеличения наружных и внутренних фасок и диаметра внутреннего отверстия..  д) Не перпендикулярен  торец хвостовика бура к его оси. | Контролировать геометрические размеры хвостовика бура, включая фаски, диаметр отверстия и перпендикулярность торца. |
| е) Чрезмерный износ шестигранного отверстия в поворотной буксе, что ведет к перекосу хвостовика бура в буксе (см.п.2  Примечания). | Контролировать предельный износ деталей в соответствии с п. 11.6. При замене поршня- ударника одновременно заменять поворотную буксу. |
| ж) Неправильное  управление перфоратором с помощью пневмоподдержки (см.п. 8.5.РЭ).Слишком велика вертикальная составляющая усилия пневмоподдержки, что ведет к ускоренному износу шестигранного отверстия в поворотной буксе и перекосу хвостовика бура в буксе. | Повышать квалификацию бурильщиков.  Проводить инструктаж. |

Примечания к. п. 10.10.

1. Твердость хвостовика бура должна быть в пределах HRCэ 48…52, что ниже твердости поршня-ударника.

2. Перекос хвостовика бура в шестигранном отверстии поворотной буксы (см. п.п. д, е,

ж) является наиболее частой причиной преждевременного разрушения поршня- ударника, так как при ударе контакт торца поршня-ударника происходит не с плоскостью торца хвостовика бура, а с его кромкой. При этом в десятки раз уменьшается площадь контактаи напряжение в металле в месте контакта торца поршня-ударника с буром может превосходить предел упругости материала. Возникает ударная усталость материала поршня-ударника и его разрушение. Разрушения торца хвостовика бура, несмотря на его меньшую твердость, при этом не

происходит, так как бур, имея большую длину, работает как рессора за счет продольного изгиба и амортизирует удар.

**11. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПЕРФОРАТОРА.**

**11.1.** Перфоратор находящийся в работе, регулярно, в установленные сроки (не реже одного раза в месяц) передается в специальный пункт обслуживания (мастерскую) для разборки, промывки деталей, их осмотра, определения степени износа и замены изношенных деталей, с последующим опробованием и приработкой.

**11.2.** Для выполнения указанных выше работ пункт технического обслуживания должен быть снабжен ванной для промывки деталей, приспособлениями для разборки и сборки, исправным слесарным и мерительным инструментами.

В процессе разборки и сборки пользуйтесь только незакаленными стальными или бронзовыми молотками.

**11.3.** Техническое обслуживание перфоратора проводится слесарем-

ремонтником горно-шахтного оборудования с квалификацией не ниже 3-го разряда.

**11.4. Разборка перфоратора производится в следующей последовательности:**

11.4.1. Установите перфоратор вертикально на подставку (в качестве подставки можно использовать укрепленный на верстаке укороченный хвостовик бура с буртиком, чтобы водяная трубка перфоратора не доставала до хвостовика).

11.4.2. Отвинтите гайки 56 и 57 и выньте стяжные болты 61.

11.4.3.Снимите виброгасящее устройство, придерживая рабочие пружины в трубах.

11.4.4. Снимите корпус крана 29, не допуская деформации водяной трубки 21.

11.4.5. Снимите цилиндр со всеми размещенными в нем деталями;.

11.4.6. Снимите оставшийся ствол с подставки и выньте из него шлицевую и поворотную буксы. Буродержатель без необходимости замены деталей со ствола можно не снимать.

11.4.7. Выньте из цилиндра поворотный винт 52 с собачками 51 и пружинами 50.

11.4.8. Извлеките из цилиндра храповое кольцо 48 и золотниковую коробку в сборе с крышкой и золотником, для чего поставьте цилиндр на выступающий из него хвостовик поршня-ударника, извлеките выпавший штифт, фиксирующий в цилиндре золотниковую коробку и храповое кольцо.

11.4.9. При необходимости замены направляющей буксы 16 выпрессуйте ее из

цилиндра ударами молотка по хвостовику поршня-ударника, вставленного поршневой частью в цилиндр.

11.4.10. Если необходимо заменить бронзовую поворотную гайку 13, вывинтите ее (резьба ЛЕВАЯ). Для вывинчивания гайки целесообразно изготовить специальное приспособление для закрепления поршня-ударника в тисках. Используйте для этого изношенную шлицевую буксу 18, к которой приварите деталь, имеющую параллельные лыски для зажатия ее в тисках. Вставьте поршень-ударник в зажатую в тисках шлицевую буксу и используйте в качестве ключа для отворачивания гайки изношенный поворотный винт 52 с приваренным к его головке рычагом.

11.4.11. При необходимости замены трубок 19 и 21 вывинтите из корпуса крана гайку

36 крепления водяного колена (водяной коммуникации) и легкими ударами по концам трубок извлеките их;

11.4.12. При необходимости извлечь из корпуса крана воздушный кран 27 отвинтите гайку 26 воздушного колена и гайку 59 (М10), выбейте клин 60, снимите рукоятку 76 и легким ударом по хвостовику воздушного крана извлеките его и фиксатор 25 с пружиной 24.

**11.5.** Промойте детали перфораторов в керосине или уайт-спирите, обдуйте их сжатым воздухом, проведите замеры и определите их пригодность к дальнейшей работе. Перед промывкой цилиндра снимите глушитель 28.

мм.

**11.6.** Допускаются следующие максимальные зазоры в сопряжениях:

11.6.1. Между цилиндром и поршневой частью ударника (по диаметру) – 0,16мм.

11.6.2. Между направляющей буксой и штоком поршня-ударника (по диаметру) – 0,16

11.6.3. Между шлицами поворотного винта и шлицами поворотной гайки – 1,8 мм.

11.6.4. Между шестигранным хвостовиком буровой штанги и шестигранным гнездом

поворотной буксы – 1,6 мм.

**11.7.** Сборка перфоратора производится в последовательности обратной разборке, при этом примите к сведению следующие рекомендации.

11.7.1. При установке в цилиндр деталей золотниковой коробки (крышка, золотник, корпус) во избежание их перекоса и заклинивания поднимите поршень-ударник вверх, почти до наружного торца цилиндра, положите на торец поршня золотниковую коробку в сборе и осторожно опускайте поршень-ударник, прижимая к нему золотниковую коробку, до тех пор, пока коробка не ляжет на внутренний торец цилиндра. Установите штифт 66 в храповое кольцо 48. Чтобы золотник при установке коробки не выпал из ее корпуса, смажьте золотник маслом.

11.7.2. При установке поворотного винта в сборе с собачками и пружинками в храповое кольцо обожмите собачки пальцами и вставьте поворотный винт в отверстие корпуса золотниковой коробки, чтобы его торец оказался заподлицо с торцом храпового кольца.

Отпустите собачки и они сами найдут свое место в зубьях храпового кольца. Поверните

поршень-ударник рукой за хвостовик в ту и другую сторону, чтобы убедиться в правильной работе храпового механизма.

Так как в храповом кольце 30 зубьев, а собачек 4 и расположены они под углом 90º друг

к другу, то полностью западать во впадины между зубьями должны только две противоположные собачки. Вторая пара собачек западает во впадины при повороте поршня- ударника на 6º.

**11.8.** После окончания сборки вставьте штангу в перфоратор и удостоверьтесь, что она легко поворачивается от руки в одну сторону.

При необходимости добейтесь этого подтягивая или отпуская гайки 51 стяжных болтов,

после чего окончательно затяните контргайки 56. Залейте в патрубок перфоратора 20…30 г. масла из числа рекомендованных для смазки перфораторов, подсоедините перфоратор к сети сжатого воздуха и включите перфоратор, отрегулировав давление до 0,15…0,2 МПа. Не допускайте перегрева перфоратора при работе на холостом ходу.

**11.9.** Количество запасных частей, необходимых для эксплуатации перфоратора в течении года, указано в Таблице 8.

Указанные нормы не являются основанием для предъявления претензий производителю перфораторов в случаях преждевременного износа или поломки деталей.

**11.10.** Перечень деталей перфораторов приведен в Таблице 9.

Заводом непрерывно совершенствуется конструкция изделий в связи с чем в полученных образцах возможны некоторые расхождения с руководством по эксплуатации, не влияющие на взаимозаменяемость деталей и эксплуатацию.

Несоблюдение правил РЭ может привести к преждевременному выходу из строя

перфоратора и лишить потребителя права предъявления претензий производителю.

**12. УСРЕДНЕННЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЗАПЧАСТЕЙ НА 1 ПЕРФОРАТОР В ГОД.**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Шифр детали** | **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| Кран воздушный | ПП54ВБ.003;  ПП63С2Р.003 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Рукоятка воздушного крана | ПП54В.004 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Поршень-ударник | ПП(36В2;54В2;  63В2;54ВБ2;  63ВБ2; 63С2Р).006 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Уплотнение | ПП54В.009; ПП63В.009 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Букса направляющая | ПП(36В2;54В2;63В2;  54ВБ2;63ВБ2).015 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Трубка водяная | ПП36В.017;  ПП54В.017;ПП63В.017 | 1,0 | 2,5 | - | 2,5 | - | - | - |
| Трубка воздушная | ПП(36В;54В;63В;63С2).018 | - | 1,0 | - | 1,0 | - | 2,0 | 2,0 |
| Букса поворотная | ПП36В.022; ПП54В.022 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Кольцо храповое | П36В.023;  ПП54В.023;ПП63В.023 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Собачка | ПП36В.024; ПП54В.024 | 8,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Пружина собачки | ПП54В.026 | 8,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Гайка поворотная | ПП54В2.029 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Буродержатель | ПП36В2.031;ПП54В2.031 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Костыль | ПП36В.036-01;  ПП54В1.036;ПП54ВБ1.036 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Пружина костыля | ПП54В.037 | 0,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Винт поворотный | ПП36В2.041-01  ПП54В2.041; ПП63В2.041; ПП54ВБ2.041; ПП63С2Р.041 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Глушитель шума | ПП54В.048 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Золотник | ПП36В.052;ПП54В.052 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Букса шлицевая | ПП36В.056; ПП54В.056 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Втулка | ПП54В.057 | 1,0 | 0,1 | - | 1,0 | - | - | - |

**Продолжение Таблицы 8.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Шифр детали** | **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| Болт стяжной | ПП63В2.090-01х286  ПП63В2.090-01х298  Пп63В2.090-01х330 | 1,0  -  - | -  1,0  - | -  1,0  - | -  -  1,0 | -  -  1,0 | -  -  1,0 | -  -  1,0 |
| Втулка соединительная | ПП54В.097 | 1,0 | 1,0 | - | 1,0 | - | 1,0 | - |
| Манжета | ПП54ВБ.010 | - | - | 6,0 | - | 6,0 | - | - |
| Пружина рабочая | ПП36В.103  ПП54В.103-01  ПП63С.103 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Кольцо резиновое | ПП54В.109 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | - | 4,0 |
| Держатель | ПП54В.147; ПП63С.147 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Гайка с кольцом | ПП54В.160 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Рама сварная | ПП54В.180; ПП63С.180 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Гайка глухая | 3НП282-69 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |

.

**13. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ ПЕРФОРАТОРОВ**

**Таблица 9**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ поз.на рис.**  **1-8** | **Кол- во, шт** | **Наименование** | **Обозначение детали перфоратора** | | | | | | |
| **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| 1 | 1 | Рама сварная | ПП54В.180 | ПП54В.180 | ПП54В.180 | ПП54В.180 | ПП54В.180 | ПП63С.180 | ПП54В.180 |
| 2 | 1 | Пробка | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.066 | ПП54С2Р.066 |
| 3 | 1 | Кольцо ГОСТ 9833 | - | - | - | - | - | 022-028-36-1-3 | 022-028-36-1-3 |
| 4 | 1 | Кольцо ГОСТ 9833 | 014-018-25-1-3 | 014-018-25-1-3 | - | 014-018-25-1-3 | - | 014-018-25-1-3 | 014-018-25-1-3 |
| 5 | 1 | Уплотнение | ПП54В.009 | ПП54В.009 | - | ПП54В.009 | - | ПП63В.009 | ПП63В.009 |
| 6 | 1 | Втулка | ПП54В.057 | ПП54В.057 | - | ПП54В.057 | - | - | - |
| 7 | 1 | Кольцо ГОСТ 9833 | 008-012-25-1-1 | 008-012-25-1-1 | - | 008-012-25-1-1 | - | - | - |
| 8 | 1 | Втулка соединительная | ПП54В.097 | ПП54В.097 | - | ПП54В.097 | - | ПП54В.097 | - |
| 9 | 1 | Кольцо ГОСТ 9833 | 012-016-19-1-2 | 012-016-19-1-2 | - | 012-016-19-1-2 | - | 012-016-19-1-2 | - |
| 10 | 1 | Корпус золотниковой коробки | ПП36В.053 | ПП54.053 | ПП54В.053 | ПП36В.053 | ПП36В.053 | ПП36В.053 | ПП36В.053 |
| 11 | 1 | Золотник | ПП36В.052 | ПП54В.052 | ПП54В.052 | ПП63В.052 | ПП63В.052 | ПП63В.052 | ПП63В.052 |
| 12 | 1 | Крышка золотниковой коробки | ПП36В2.051 | ПП54В2.051 | ПП54В2.051 | ПП63В2.051 | ПП63В2.051 | ПП63В2.051 | ПП63В2.051 |
| 13 | 1 | Гайка поворотная | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 | ПП54В2.029 |
| 14 | 1 | Трубка продувки | ПП54В.044 | ПП54В.044 | - | ПП63В2.044 | - | ПП63В2.044 | - |
| 15 | 1 | Цилиндр | ПП36В2.001 | ПП54В2.001 | ПП54ВБ2.001 | ПП63В2.001 | ПП63ВБ2.001 | ПП63С2.001 | ПП63С2Р.001 |
| 16 | 1 | Букса направляющая | ПП36В2.015 | ПП54В2.015 | ПП54ВБ2.015 | ПП63В2.015 | ПП63ВБ2.015 | ПП63В2.015 | ПП63ВБ2.015 |
| 17 | 1 | Ствол | ПП36В.021-01 | ПП54В1.021 | ПП54В1.021 | ПП54В1.021 | ПП54В1.021 | ПП54В1.021 | ПП54В1.021 |
| 18 | 1 | Букса шлицевая | ПП36В.056 | ПП54В.056 | ПП54В.056 | ПП54В.056 | ПП54В.056 | ПП54В.056 | ПП54В.056 |
| 19 | 1 | Трубка воздушная | ПП36В.018(L=280 мм) | ПП54В.018 (L=310 мм) | - | ПП63В2.018 (L=345 мм) | - | ПП63С2.018 (L=360 мм) | ПП63С2.018 (L=360 мм) |
| 20 | 1 | Поршень-ударник | ПП36В2.006 | ПП54В2.006 | ПП54ВБ2.006 | ПП63В2.006 | ПП63ВБ2.006 | ПП63С2Р.006 | ПП63С2Р.006 |
| 21 | 1 | Трубка водяная | ПП36В.017(L=380 мм) | ПП54В.017(L=405  мм) | - | ПП63В2.017(L=435  мм) | - | - | - |
| 22 | 1 | Букса поворотная | ПП36В.022 | ПП54В.022 | ПП54В.022 | ПП54В.022 | ПП54В.022 | ПП54В.022 | ПП54В.022 |
| 23 | 1 | Буродержатель | ПП36В2.031-01 | ПП54В2.031 | ПП54В2.031 | ПП54В2.031 | ПП54В2.031 | ПП54В2.031 | ПП54В2.031 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ поз на рис.**  **1-8** | **Кол- во, шт** | **Наименование** | **Обозначение детали перфоратора** | | | | | | |
| **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| 24 | 1 | Пружина фиксатора | ПП54В.016 | ПП54В.016 | ПП54В.016 | ПП54В.016 | ПП54В.016 | ПП54В.016 | ПП54В.016 |
| 25 | 1 | Фиксатор | ПП54В.025 | ПП54В.025 | ПП54В.025 | ПП54В.025 | ПП54В.025 | ПП54В.025 | ПП54В.025 |
| 26 | 1 | Гайка воздушного патрубка | ПП63С.011 | ПП63С.011 | ПП63С.011 | ПП63С.011 | ПП63С.011 | ПП63С.011 | ПП63С.011 |
| 27 | 1 | Кран воздушный | ПП54ВБ.003 | ПП54ВБ.003 | ПП54ВБ.003 | ПП54ВБ.003 | ПП54ВБ.003 | ПП63С2Р.003 | ПП63С2Р.003 |
| 28 | 1 | Глушитель | ПП54В.048 | ПП54В.048 | ПП54В.048 | ПП54В.048 | ПП54В.048 | ПП54В.048 | ПП54В.048 |
| 29 | 1 | Корпус крана | ПП36В.260 | ПП36В.260 | ПП54ВБ.260 | ПП36В.260 | ПП54ВБ2.260 | ПП63С2.260 | ПП63С2Р.260 |
| 32\*\* | 1 | Хомут глушителя | 5" | 5" | 5" | 5" | 5" | 5" | 5" |
| 35 | 1 | Втулка костыля | - | - | ПП54ВБ1.093 | - | ПП54ВБ1.093 | - | - |
| 36 | 1 | Гайка водяного колена | ПП54В.013 | ПП54В.013 | - | ПП54В.013 | - | - | - |
| 37 | 1 | Колено водяное | ПП36В.0,12 | ПП54В.012 | - | ПП54В.012 | - | - | - |
| 39 | 1 | Уплотнение | - | - | - | - | - | ПП63В.009 | ПП63.009 |
| 46\*\* | 1 | Вентиль проходной запорный муфтовый | 15ВЗРДу15 | 15ВЗРДу15 | 15ВЗРДу15 | 15ВЗРДу15 | 15ВЗРДу15 | - | - |
| 47\*\* | 2 | Ниппель резьбовой | Р12-01 | Р12-01 | Р12-01 | Р12-01 | Р12-01 | - | - |
| 48 | 1 | Кольцо храповое | ПП36В.023 | ПП54В.023 | ПП54В.023 | ПП63В.023 | ПП63В.023 | ПП63В.023 | ПП63В.023 |
| 49 | 2 | Пробка резиновая | ПП54В.054 | ПП54В.054 | ПП54В.054 | ПП54В.054 | ПП54В.054 | ПП54В.054 | ПП54В.054 |
| 50 | 4 | Пружина собачки | ПП54В.026 | ПП54В.026 | ПП54В.026 | ПП54В.026 | ПП54В.026 | ПП54В.026 | ПП54В.026 |
| 51 | 4 | Собачка | ПП36В.024 | ПП54В.024 | ПП54В.024 | ПП54В.024 | ПП54В.024 | ПП54В.024 | ПП54В.024 |
| 52 | 1 | Винт поворотный | ПП36В2.041-01 | ПП54В2.041 | ПП54В2.041 | ПП63В2.041 | ПП63ВБ2.041 | ПП63С2Р.041 | ПП63С2Р.041 |
| 53 | 2 | Костыль | ПП36В.036-01 | ПП54В1.036 | ПП54ВБ1.036 | ПП54В1.036 | ПП54В1.036 | ПП54В1.036 | ПП54В1.036 |
| 54 | 2 | Пружина костыля | ПП54В.037 | ПП54В.037 | ПП54В.037 | ПП54В.037 | ПП54В.037 | ПП54В.037 | ПП54В.037 |
| 55\*\* | 4\* | Гайка с кольцом | ПП54В.160 | ПП54В.160 | ПП54В.160 | ПП54В.160 | ПП54В.160 | ПП54В.160(2шт) | ПП54В.160 |
| 56 | 2 | Гайка глухая | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 | ЗНП282-69 |
| 57\*\* | 3\* | Гайка ГОСТ 5915 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 | М16Х1,5.8.45 (2шт) |
| 58\*\* | 1 | Шайба пружинная  ГОСТ 6402 | 10 65Г | 10 65Г | 10 65Г | 10 65Г | 10 65Г | 10 65Г | 10 65Г |

**Продолжение Таблицы 9.**

**Продолжение Таблицы 9.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ поз.на рис.**  **1-8** | **Кол- во, шт** | **Наименование** | **Обозначение детали перфоратора** | | | | | | |
| **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| 59\*\* | 1 | Гайка ГОСТ 5927 | М10.8.45 | М10.8.45 | М10.8.45 | М10.8.45 | М10.8.45 | М10.8.45 | М10.8.45 |
| 60 | 1 | Клин | ПП54В.092 | ПП54В.092 | ПП54В.092 | ПП54В.092 | ПП54В.092 | ПП54В.092 | ПП54В.092 |
| 61 | 2 | Болт стяжной\*\*\*\*  L, мм | ПП63В2.090-01  L=300 | ПП63В2.090-01  L=310, 320, 340 | ПП63В2.090-01  L=310, 320 | ПП63В2.090-01  L=343, 352, 373 | ПП63В2.090-01  L=343, 352 | ПП63В2.090-01  L=343, 352, 373 | ПП63В2.090-01  L=343, 352, 373 |
| 62 | 2 | Ползун | ПП54В.105 | ПП54В.105 | ПП54В.105 | ПП54В.105 | ПП54В.105 | ПП54В.105 | ПП54В.105 |
| 63 | 1 | Ось ползунов | ПП54В.107 | ПП54В.107 | ПП54В.107 | ПП54В.107 | ПП54В.107 | ПП54В.107 | ПП54В.107 |
| 64 | 2 | Пружина рабочая | ПП36В.103 | ПП54В.103-01 | ПП54В.103-01 | ПП54В.103-01 | ПП54В.103-01 | ПП63С.103 | ПП54В.103-01 |
| 65 | 1 | Патрубок воздушный | ПП54В.008 | ПП54В.008 | ПП54В.008 | ПП54В.008 | ПП54В.008 | ПП54В.008 | ПП54В.008 |
| 66\*\* | 1 | Штиф цилиндрический  ГОСТ 3128 | 6h11Х25 | 6h11Х25 | 6h11Х25 | 6h11Х25 | 6h11Х25 | 6h11Х25 | 6h11Х25 |
| 67 | 2 | Пружина | ПП54В.108 | ПП54В.108 | ПП54В.108 | ПП54В.108 | ПП54В.108 | ПП63С.108 | ПП54В.108 |
| 68 | 1 | Кронштейн направляющий | ПП54В.119 | ПП54В.119 | ПП54В.119 | ПП54В.119 | ПП54В.119 | ПП54В.119 | ПП54В.119 |
| 69 | 4 | Кольцо резиновое | ПП54В.109 | ПП54В.109 | ПП54В.109 | ПП54В.109 | ПП54В.109 | - | ПП54В.109 |
| 70 | 1 | Кронштейн рукоятки | ПП54В.112 | ПП54В.112 | ПП54В.112 | ПП54В.112 | ПП54В.112 | - | ПП54В.112 |
| 71\*\* | 2\* | Шайба ГОСТ 10450 | С16.04 | С16.04 | С16.04 | С16.04 | С16.04 | С16.04 (1шт) | С16.04 |
| 72\*\* | 2 | Шайба пружинная  ГОСТ 6402 | 16.65Г | 16.65Г | 16.65Г | 16.65Г | 16.65Г | 16.65Г | 16.65Г |
| 73 | 1\* | Вкладыш держателя | ПП54В.146 | ПП54В.146 | ПП54В.146 | ПП54В.146 | ПП54В.146 | ПП54В.146(2шт) | - |
| 74 | 1 | Болт рукоятки | ПП54В2.110 | ПП54В2.110 | ПП54В2.110 | ПП54В2.110 | ПП54В2.110 | ПП36С2.110 | - |
| 75 | 1\* | Держатель | ПП54В.147 | ПП54В.147 | ПП54В.147 | ПП54В.147 | ПП54В.147 | ПП54В.147(2шт) | ПП54В.147 |
| 76 | 1 | Рукоятка воздушного крана | ПП54В.004 | ПП54В.004 | ПП54В.004 | ПП54В.004 | ПП54В.004 | ПП54В.004 | ПП54В.004 |
| 77\*\* | 1 | Рукав ГОСТ 10362 | 12,5Х22-10-у  L=200мм | 12,5Х22-10-у  L=200мм | 16Х26,5-10-у  L=500мм | 12,5Х22-10-у  L=200мм | 16Х26,5-10-у  L=500мм | - | 12,5Х22-10-у  L=325мм |
| 78\*\* | 2 | Хомут рукава | ½” | ½” | ½” | ½” | ½” | - | ½” |
| 79 | 2 | Манжета | - | - | ПП54ВБ.101 | - | ПП54ВБ.101 | - | - |
| 80 | 1 | Муфта боковой  промывки | - | - | ПП54ВБ.009 | - | ПП54ВБ.099 | - | - |
| 81 | 2 | Втулка костыля | ПП36В.093-01 | ПП54В2.093 | ПП54В2.093 | ПП54В2.093 | ПП54В2.093 | ПП54В2.093 | ПП54В2.093 |
| 82 | 1 | Вкладыш держателя | - | - | - | - | - | ПП63С.146 | - |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ поз.на рис.**  **1-8** | **Кол- во, шт** | **Наименование** | **Обозначение детали перфоратора** | | | | | | |
| **ПП36В2** | **ПП54В2** | **ПП54ВБ2** | **ПП63В2** | **ПП63ВБ2** | **ПП63С2** | **ПП63С2Р** |
| 83 | 1 | Держатель | - | - | - | - | - | ПП63С.147 | - |
| 84\*\*\* | 1 | Гайка переходная | - | - | - | - | - | ЗНП-275-58 | - |
| 85\*\*\* | 1 | Гайка накидная | - | - | - | - | - | ПП63С.043 | - |
| 86\*\*\* | 1 | Ниппель конусный | - | - | - | - | - | ДР10-5-0303б | - |
| 87\*\* | 1 | Шайба ГОСТ 10450 | - | - | - | - | - | С12.04 | С12.04 |
| 88 | 1 | Винт регулировочный | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.091 | ПП63С2Р.091 |
| 89 | 2 | Гайка | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.123 | ПП63С2Р.123 |
| 90\*\* | 1 | Гайка ГОСТ 5915 | - | - | - | - | - | М12.8.45 | М12.8.45 |
| 91 | 1 | Стержень | - | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.124-  01 |
| 92 | 1 | Труба рукоятки в сборе | - | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.210-  01 |
| 93 | 1 | Патрубок | - | - | - | - | - |  | ПП63СВП.127 |
| 94 | 1 | Держатель боковой | - | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.115 |
| 95 | 1 | Держатель боковой | - | - | - | - | - | - | ПП63СВП.115 |
| 96 |  | Цилиндр в сборе  (п.п.9,14,16,28,32,49) | ПП36В2.020 | ПП54В2.020 | ПП54ВБ2.020 | ПП63В2.020 | ПП63ВБ2.020 | ПП63С2.020 | ПП63С2Р.020 |
| 97 |  | Коммуникация водяная  (п.п.36,37,46,47,77,78) | ПП36В.040 | ПП36В.040 | ПП54ВБ2.040 | ПП36В.040 | ПП54ВБ2.040 | - | - |
| 98 |  | Поршень ударник в сборе (п.п.13,  20) | ПП36В2.090 | ПП54В2.090 | ПП54ВБ2.090 | ПП63В2.090 | ПП63ВБ2.090 | ПП63С2Р.090 | ПП63С2Р.090 |
| 99 |  | Устройство виброгасящее | ПП36В.170 | ПП54В.170 | ПП54В.170 | ПП54В.170 | ПП54В.170 | ПП63С.170 | ПП63С2Р.170 |
| 100 |  | Рукоятка обогрева в сборе  (п.п.70,75,77,78,89,91,92,93,95) | - | - | - | - | - | - | ПП63С2Р.230-  01 |

**Продолжение Таблицы 9.**

\* - количество деталей для перфоратора ПП63С2 или ПП63С2Р указано в графе обозначения детали.

\*\* - детали имеются в розничной продаже.

\*\*\* - детали поставляются по спецзаказу.

\*\*\*\* - при заказе запчастей необходимо указывать габаритную длину стяжного болта.

Поз. 96-100 на рис. 1-8 не показаны