

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИТЭП»**

**КОМАНДОАППАРАТ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ДЛЯ БУРОВЫХ УСТАНОВОК  
КАПВ**

Руководство по эксплуатации  
ИТЭП.656132.070РЭ

г. Донецк

Руководство по эксплуатации командоаппарата потенциометрического взрывозащищенного для буровых установок КАПВ (в дальнейшем именуемого «командоаппарат») предназначено для изучения технических характеристик и конструкции, содержит данные о монтаже, правильной и безопасной эксплуатации и поддержании в постоянной пригодности к работе.

К обслуживанию командоаппарата допускается только квалифицированный и проинструктированный персонал.

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Командоаппарат предназначен для дистанционного задания скорости электропривода главных механизмов буровой установки.

1.1.2 Командоаппарат с маркировкой взрывозащиты 2ExedIIATЗ может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах и наружных установках согласно гл. 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» «Правил устройства электроустановок» и другим нормативно-техническим документам, определяющим применимость электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.3 Командоаппарат изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории размещения I по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Командоаппарат предназначен для встройки в пневматический модуль пульта бурильщика.

### 1.2 Технические характеристики:

#### 1.2.1 Основные технические параметры командоаппарата:

– напряжение питания, В	24
– напряжение на выходе, В	0-10
– частота, Гц	50
– усилие на рукоятке, Н, не более	60
– угол поворота рукоятки, град.	± 60
– угол поворота вала потенциометра, град.	±164.

Командоаппарат предназначен для работы в следующих условиях:

а) нижнее и верхнее значения температуры окружающего воздуха от минус 45° до плюс 40 °С;

б) относительная влажность окружающей среды (верхнее значение) до 98% при температуре 25 °С без конденсации влаги;

в) вибрационные нагрузки в местах установки должны соответствовать группе механического исполнения М18 по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.3 Окружающая среда не должна содержать агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих детали и составные части командоаппарата и изоляцию.

1.2.4 Степень защиты командоаппарата – IP54 по ГОСТ 14254-96

1.2.5 Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях должно быть не менее 10 МОм.

1.2.6 Контактные зажимы клеммников допускают подключение одного провода сечением  $1,5 \text{ мм}^2$ .

1.2.7 Номинальный режим работы командоаппарата – продолжительный.

1.2.8 Командоаппарат имеет одно кабельное вводное устройство, рассчитанное для подведения гибкого кабеля.

1.2.9 Средний срок службы командоаппарата не менее 10 лет.

1.2.10 Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 1.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Командоаппарат (рисунок 1) состоит из сварного металлического корпуса 1, съемной крышки 2, кабельного вводного устройства 3 и выемного блока 4.

1.3.2 Кабельное вводное устройство расположено на днище корпуса и предназначено для ввода и уплотнения подводимого гибкого кабеля наружным диаметром 10, 14, 18, 22 мм (надрезы в уплотнительном кольце) в кабельном вводе с нажимной муфтой или наружным диаметром 18...25 мм для кабельного ввода с цанговым зажимом эластичного кольца.

1.3.3 На выемном блоке 4 установлены блоки БКВ-2, потенциометр, фиксатор нулевого положения, клеммник Weidmüller, зубчатое колесо, вал и вал-шестерня.

1.3.4 Внутренний зажим заземления 5 предназначен для присоединения заземляющей жилы подводимого кабеля.

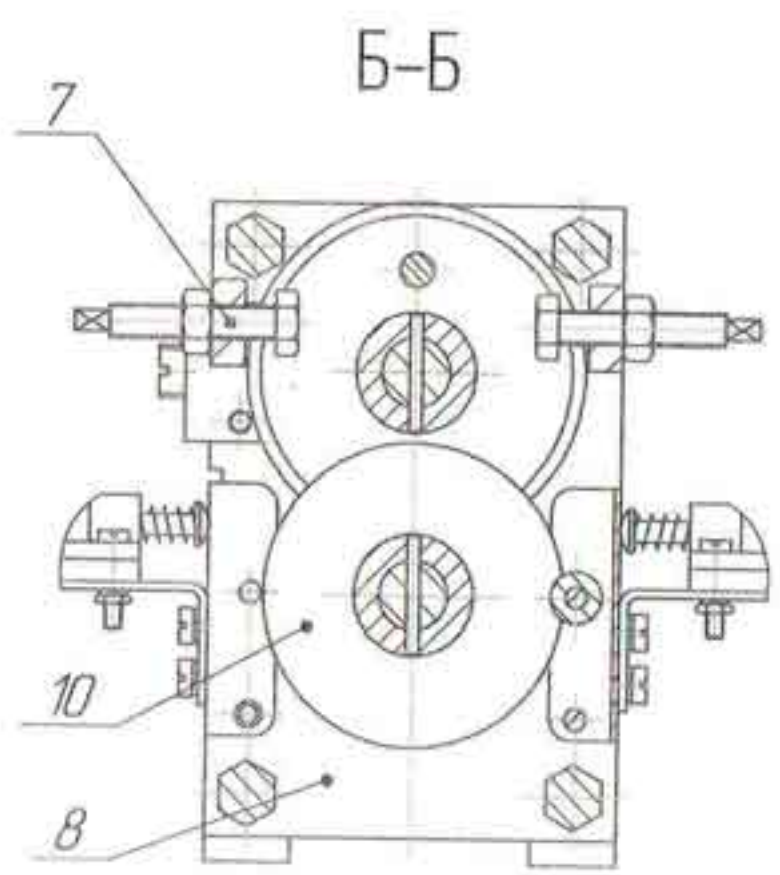
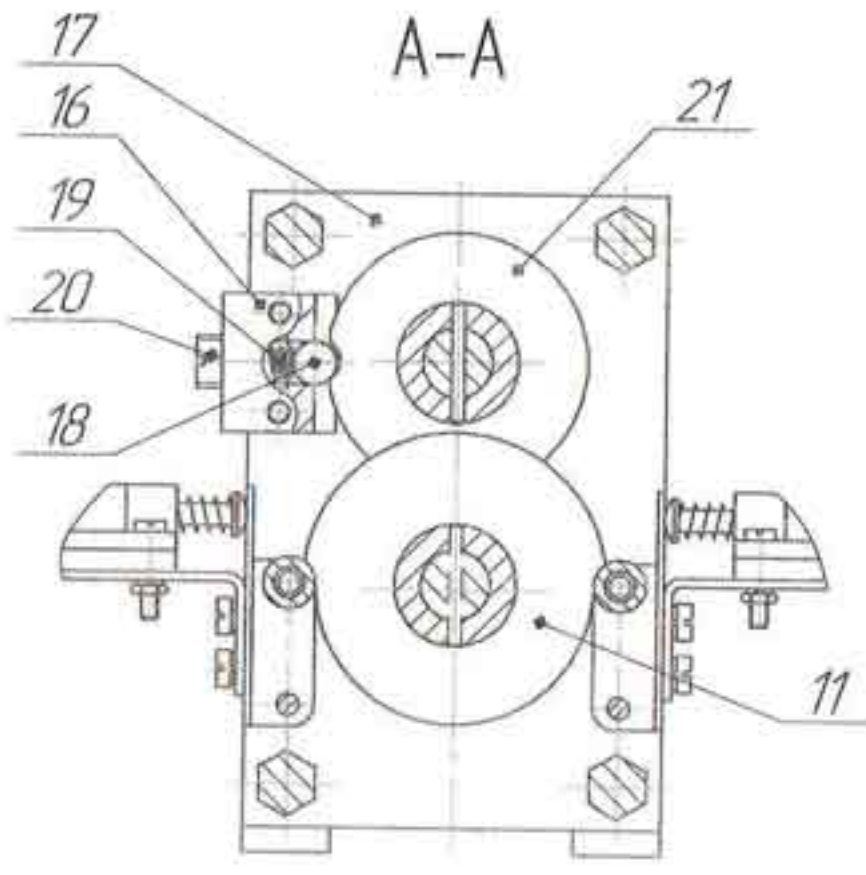
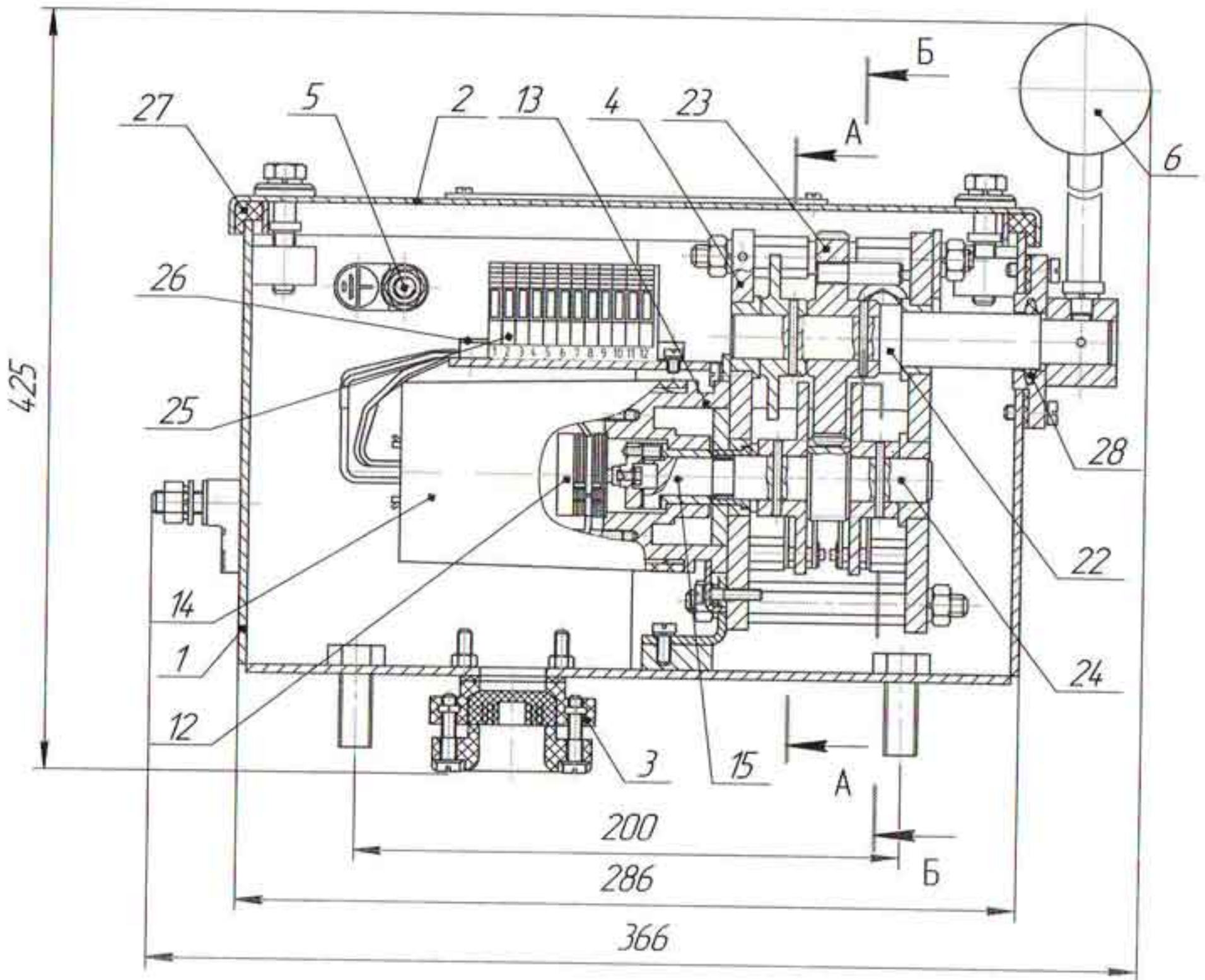
1.3.5 На боковой поверхности корпуса расположен рычаг (рукоятка) 6 ручного управления.

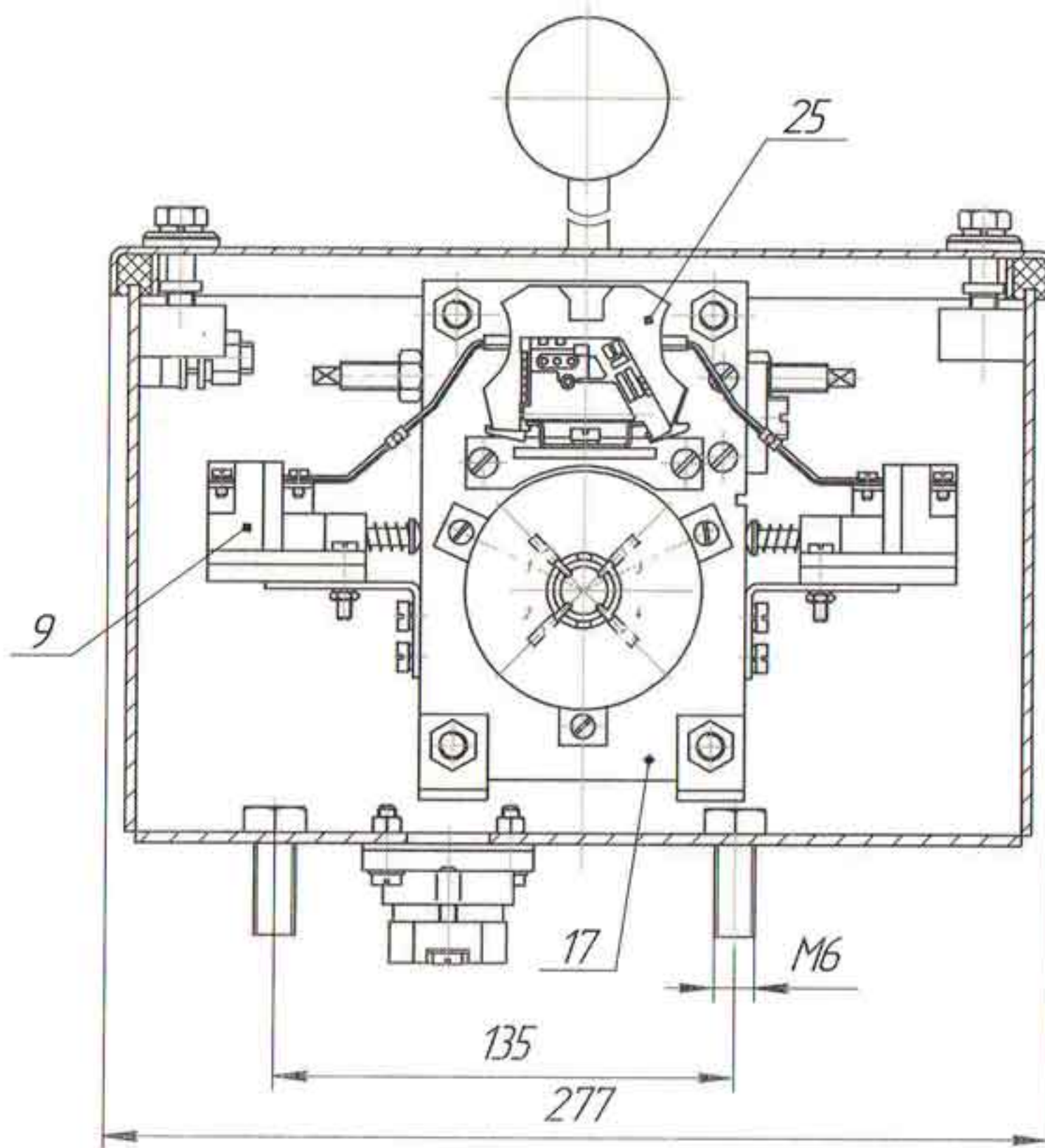
1.3.6 Перемещение рукоятки ограничивается регулируемыми упорами 7, размещенными на передней пластине 8 каркаса выемного блока 4.

1.3.7 В командоаппарате встроены три выключателя (взрывозащищенные контактные блоки типа БКВ-2) 9, которые срабатывают под действием кулачков 10 и 11 при повороте рукоятки 6 по диаграмме, указанной в таблице 1.

Таблица 1

№ выключателя	Контакт	Положение привода командоаппарата		
		Спуск	0	Подъём
SA1	Замыкающий	–	–	X
	Размыкающий	X	X	–
SA2	Размыкающий	–	X	–
SA3	Замыкающий	X	–	–





1-корпус; 2-крышка; 3-кабельное вводное устройство; 4-блок выемной; 5-зажим заземления; 6-рукоятка; 7-упор регулируемый; 8-пластина передняя каркаса выемного блока; 9-выключатель БКВ-22; 10 и 11- кулачки; 12-резистор типа СП4-8-1; 13-стакан резьбовой металлический; 14-корпус пластмассовый; 15-вал резистора; 16-корпус фиксатора; 17-пластина задняя каркаса выемного блока; 18-шарик; 19-пружина; 20-винт регулировочный; 21-диск фиксатора; 22- вал приводной; 23-колесо зубчатое; 24-вал-шестерня; 25-клеммник; 26-рейка монтажная; 27-прокладка; 28-уплотнение войлочное.

Масса 16 кг.

Рисунок 1. Общий вид командоаппарата потенциометрического взрывозащищенного КАПВ

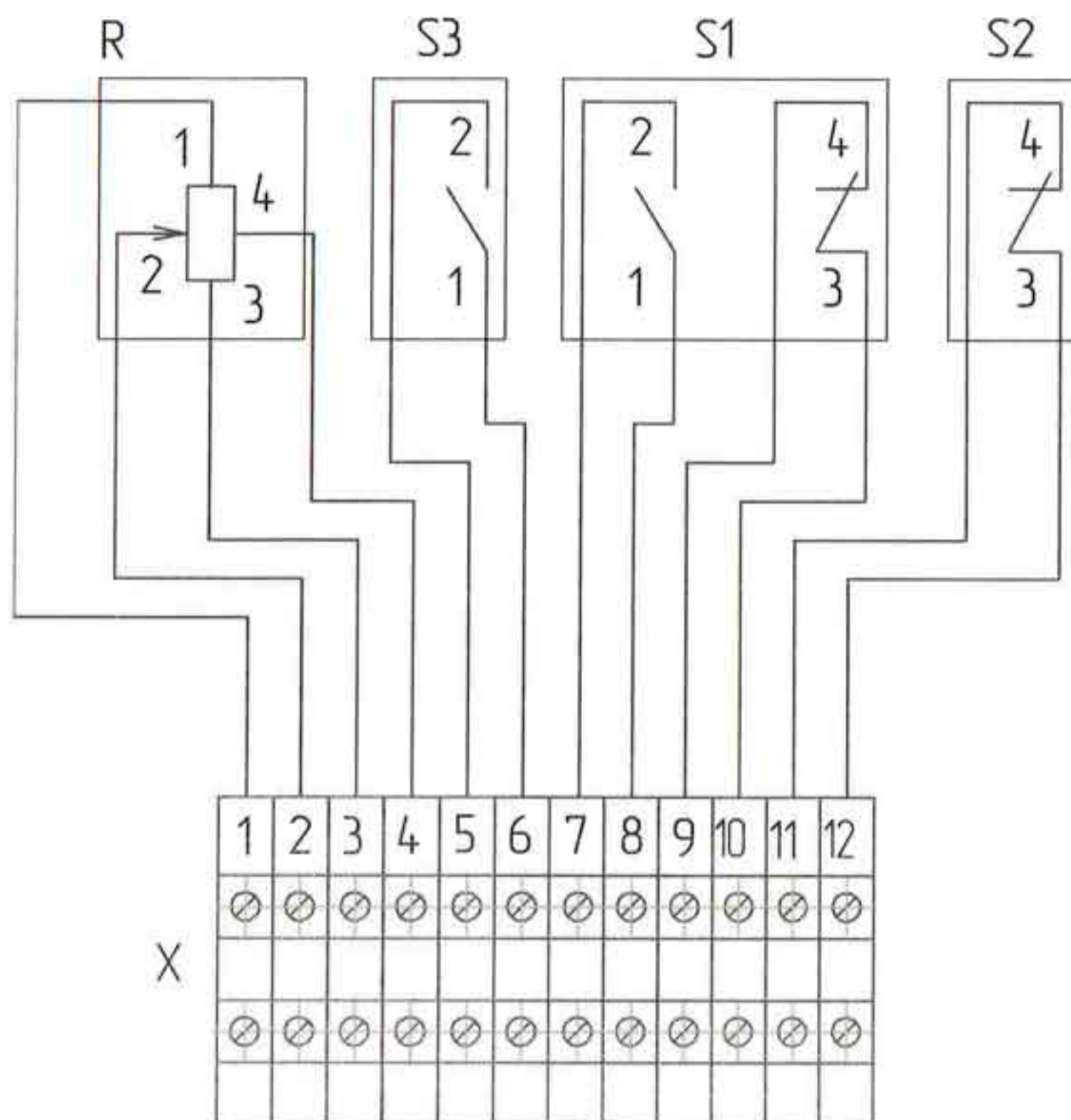


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная командоаппарата (состояние контактов выключателей S1, S2, S3 соответствует нулевому положению рукоятки командоаппарата).

1.3.8 Для регулирования выходного напряжения командоаппарата применяется переменный непроволочный резистор типа СП4-8-1 с дополнительным отводом от середины резистивного элемента (потенциометр) 12. Для обеспечения взрывозащиты потенциометр помещен во взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из резьбового металлического стакана 13 и корпуса 14.

Рычажный привод командоаппарата связан с валом резистора 15 зубчатой передачей.

1.3.9 Фиксатор нулевого положения состоит из корпуса 16, закрепленного на задней пластине 17 каркаса выемного блока, в котором размещен шарик 18, пружина 19 и регулировочный винт 20. Шарик 18 под действием пружины входит в паз диска фиксатора 21, расположенного на приводном валу 22, и надежно фиксирует рукоятку командоаппарата в нулевом (нейтральном) положении.

1.3.10 Зубчатое колесо 23 и диск фиксатора 21 на приводном валу 22, кулачки 10 и 11 на вал-шестерне 24 устанавливаются на штифтах.

1.3.11 Клеммник 25 для подключения кабеля размещен на монтажной рейке (DIN-рейке) 26, установленной на каркасе выемного блока 4.

1.3.11 Во избежание попадания пыли и влаги внутрь командоаппарата по контуру крышки установлена прокладка из эластичной резины 27, а на валу рукоятки – войлочное уплотнение 28.

## 1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка командоаппарата выполнена на табличках в соответствии с ГОСТ 18620-86.

1.4.2 Командоаппарат имеет табличку, выполненную способом глубокого травления. Маркировка таблички предусматривает:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование изделия;
- заводской номер;
- дату изготовления (месяц, год);
- диапазон допустимой температуры окружающей среды;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- обозначение технических условий.

1.4.3 На крышке командоаппарата имеются таблички с маркировкой взрывозащиты 2ExedIIAT3 и предупредительной надписью «Открывать, отключив от сети».

1.4.4 Транспортная маркировка выполнена непосредственно на упаковочном ящике, соответствует требованиям ГОСТ 14192-77 и содержит манипуляционные знаки «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

1.3.8 Для регулирования выходного напряжения командоаппарата применяется переменный непроволочный резистор типа СП4-8-1 с дополнительным отводом от середины резистивного элемента (потенциометр) 12. Для обеспечения взрывозащиты потенциометр помещен во взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из резьбового металлического стакана 13 и корпуса 14.

Рычажный привод командоаппарата связан с валом резистора 15 зубчатой передачей.

1.3.9 Фиксатор нулевого положения состоит из корпуса 16, закрепленного на задней пластине 17 каркаса выемного блока, в котором размещен шарик 18, пружина 19 и регулировочный винт 20. Шарик 18 под действием пружины входит в паз диска фиксатора 21, расположенного на приводном валу 22, и надежно фиксирует рукоятку командоаппарата в нулевом (нейтральном) положении.

1.3.10 Зубчатое колесо 23 и диск фиксатора 21 на приводном валу 22, кулачки 10 и 11 на вал-шестерне 24 устанавливаются на штифтах.

1.3.11 Клеммник 25 для подключения кабеля размещен на монтажной рейке (DIN-рейке) 26, установленной на каркасе выемного блока 4.

1.3.11 Во избежание попадания пыли и влаги внутрь командоаппарата по контуру крышки установлена прокладка из эластичной резины 27, а на валу рукоятки – войлочное уплотнение 28.

## 1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка командоаппарата выполнена на табличках в соответствии с ГОСТ 18620-86.

1.4.2 Командоаппарат имеет табличку, выполненную способом глубокого травления. Маркировка таблички предусматривает:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование изделия;
- заводской номер;
- дату изготовления (месяц, год);
- диапазон допустимой температуры окружающей среды;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- обозначение технических условий.

1.4.3 На крышке командоаппарата имеются таблички с маркировкой взрывозащиты 2ExedIIAT3 и предупредительной надписью «Открывать, отключив от сети».

1.4.4 Транспортная маркировка выполнена непосредственно на упаковочном ящике, соответствует требованиям ГОСТ 14192-77 и содержит манипуляционные знаки «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».



## 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

2.1 Командоаппарат относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ Р 51330.0-99 и имеет:

а) уровень взрывозащиты – «повышенная надежность против взрыва» – (2) по ГОСТ Р 51330.0-99;

б) виды взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка» – (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 и защита вида «е» по ГОСТ Р 51330.8-99;

в) маркировку взрывозащиты – 2ExedIIAT3 по ГОСТ Р 51330.0-99.

2.2 Уровень и виды взрывозащиты достигаются следующими основными мерами и средствами:

2.2.1 Заключением неискрящих токоведущих частей зажимов контактных для подсоединения жил кабеля и проводов резистора в оболочку, имеющую высокую степень защиты от опасности механических повреждений по ГОСТ Р 51330.0-99 и степень защиты от пыли и влаги IP54 по ГОСТ 14254-96.

2.2.2 Заключением нормально искрящих элементов резистора во взрывонепроницаемую оболочку. На чертеже средств взрывозащиты (рисунок 3) взрывонепроницаемые соединения обозначены «Взрыв», приведены параметры взрывонепроницаемых соединений, а также другие требования и размеры, обеспечивающие взрывонепроницаемость и взрывоустойчивость оболочки, которые должны соблюдаться при эксплуатации и ремонте.

2.2.3 Применением в качестве выключателей блоков контактных взрывозащищенных БКВ-2 ТУ16-96 ИМШБ.642234.022ТУ (сертификат соответствия МОС «Сертиум» № РОСС RU.МЕ92 В01754) с маркировкой взрывозащиты ExdeIU/ExdeIIICU, искрящие части которых заключены во взрывонепроницаемую оболочку, а изоляция и контактные зажимы для подключения электрических цепей соответствуют ГОСТ Р 51330.8-99.

2.2.4 Подсоединение электрических цепей производится в оболочке командоаппарата, удовлетворяющей требованиям ГОСТ Р 51330.8-99, ГОСТ Р 51330.0-99.

2.2.5 Степень защиты оболочки командоаппарата от внешних воздействий обеспечивается применением прокладок в соединениях.

2.2.6 Контактные зажимы для наружных и внутренних соединений выполнены в соответствии с ГОСТ Р 51330.8-99, рассчитаны на подсоединение жил кабеля сечением 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.7 Конструкция контактных зажимов обеспечивает высокую надежность контакта и исключает передачу контактного давления через электроизоляционный материал, имеются элементы от самоотвинчивания.

2.2.8 Изоляционные части зажимов контактных и блоков контактных (БКВ) выполнены из трекингостойких материалов. Пути утечки и электрические

зазоры соответствуют значениям, нормируемым ГОСТ Р 51330.8-99.

2.2.9 Максимальная температура нагрева контактных соединений при нормальных режимах эксплуатации не превышает 70 °С над температурой окружающей среды.

2.2.10 Температура нагрева наружных поверхностей оболочки командоаппарата не превышает допустимой ГОСТ Р 51330.0-99 для электрооборудования температурного класса Т3 (200°С) с учетом максимальной температуры окружающей среды.

2.2.11 Конструкция кабельного вводного устройства обеспечивает надежное уплотнение подводимого кабеля. Невозможность выдергивания и скручивания кабеля обеспечивается специальными мерами, осуществляемыми при монтаже.

2.2.12 На крышке командоаппарата установлены таблички с маркировкой взрывозащиты 2ExedIIAT3 и предупредительной надписью «Открывать, отключив от сети».

2.2.13 На оболочке командоаппарата предусмотрены внутренний и наружные заземляющие зажимы, выполненные по ГОСТ 21130-75.

2.3 Совокупность мер и средств взрывозащиты командоаппарата показаны на рисунке 3.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

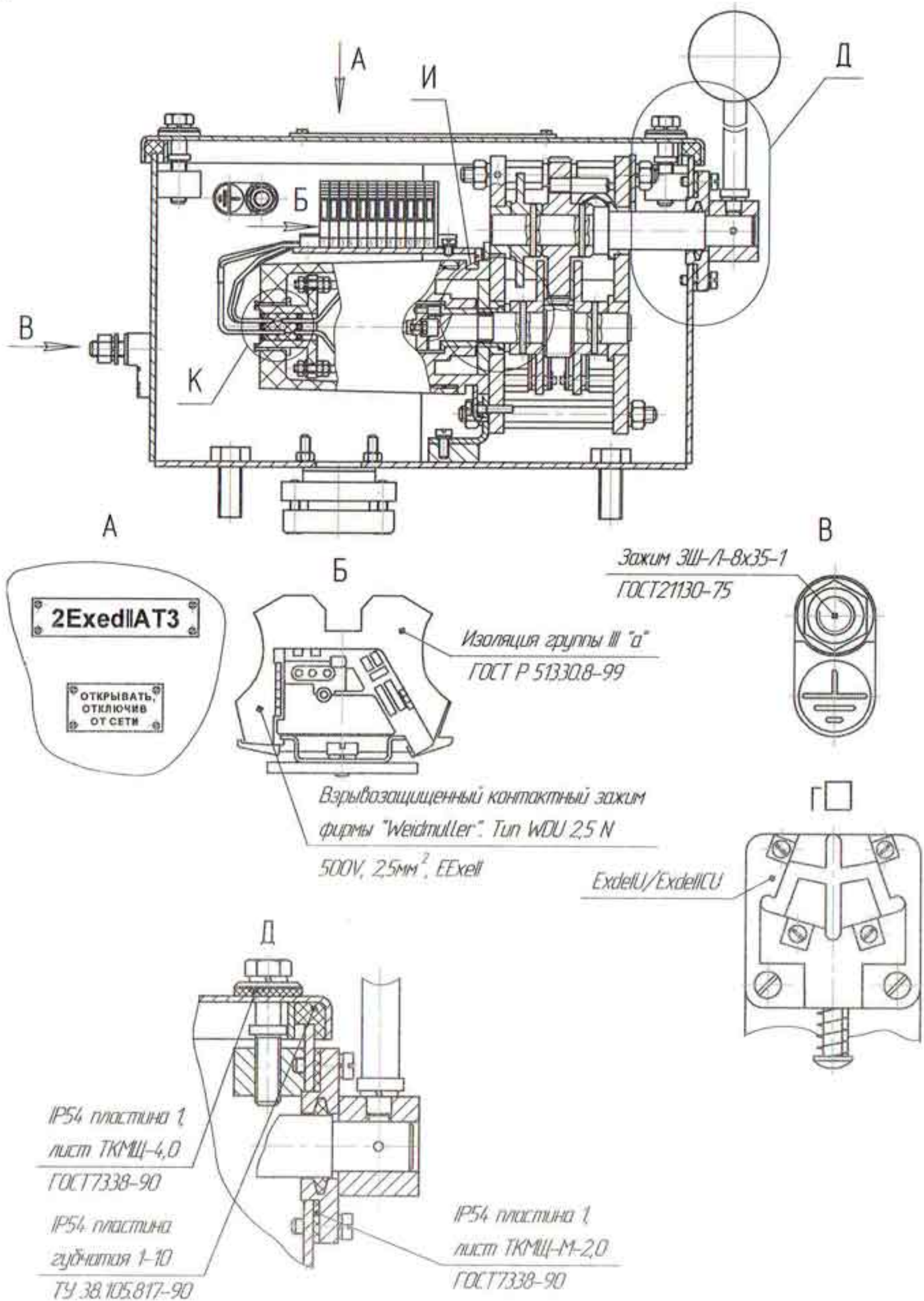
3.1 Подготовка изделия к использованию. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

3.1.1 Условия работы и установка во взрывоопасных зонах должны соответствовать указаниям, изложенным в разделах «Назначение изделия» и «Технические характеристики».

3.1.2 Монтаж командоаппарата, подвод и ввод кабеля производится в строгом соответствии с требованиями проекта электрической части буровой установки, гл. 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ), гл. 3.4 «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП) инструкции ВСН 332 – 74 / ММС и настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.3 Перед монтажом командоаппарата должна быть проведена первичная проверка в соответствии с ГОСТ Р 51330.16-99 для электроустановок с защитой вида «е».

3.1.4 Перед монтажом командоаппарата ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, произвести внешний осмотр и расконсервацию.



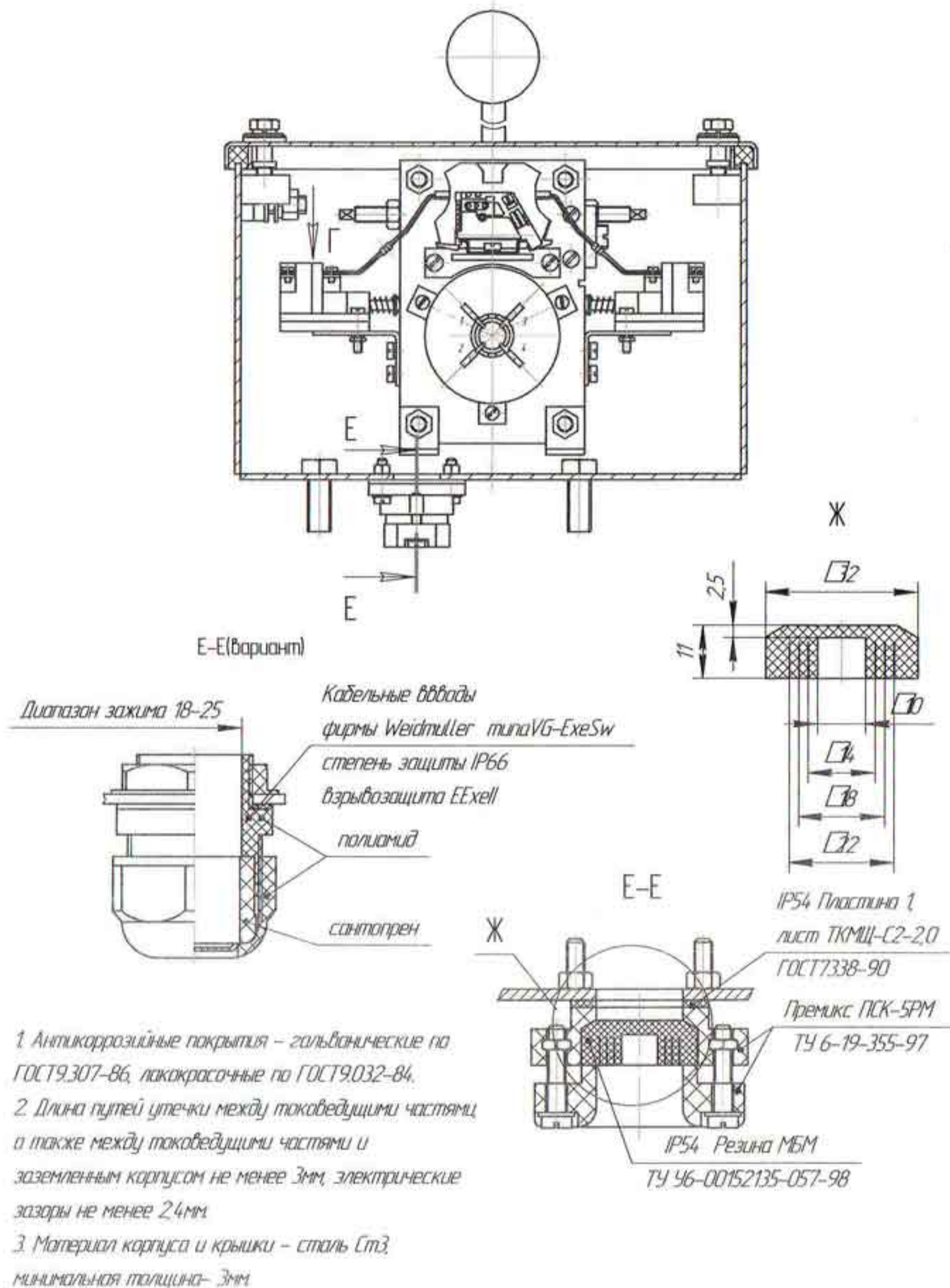
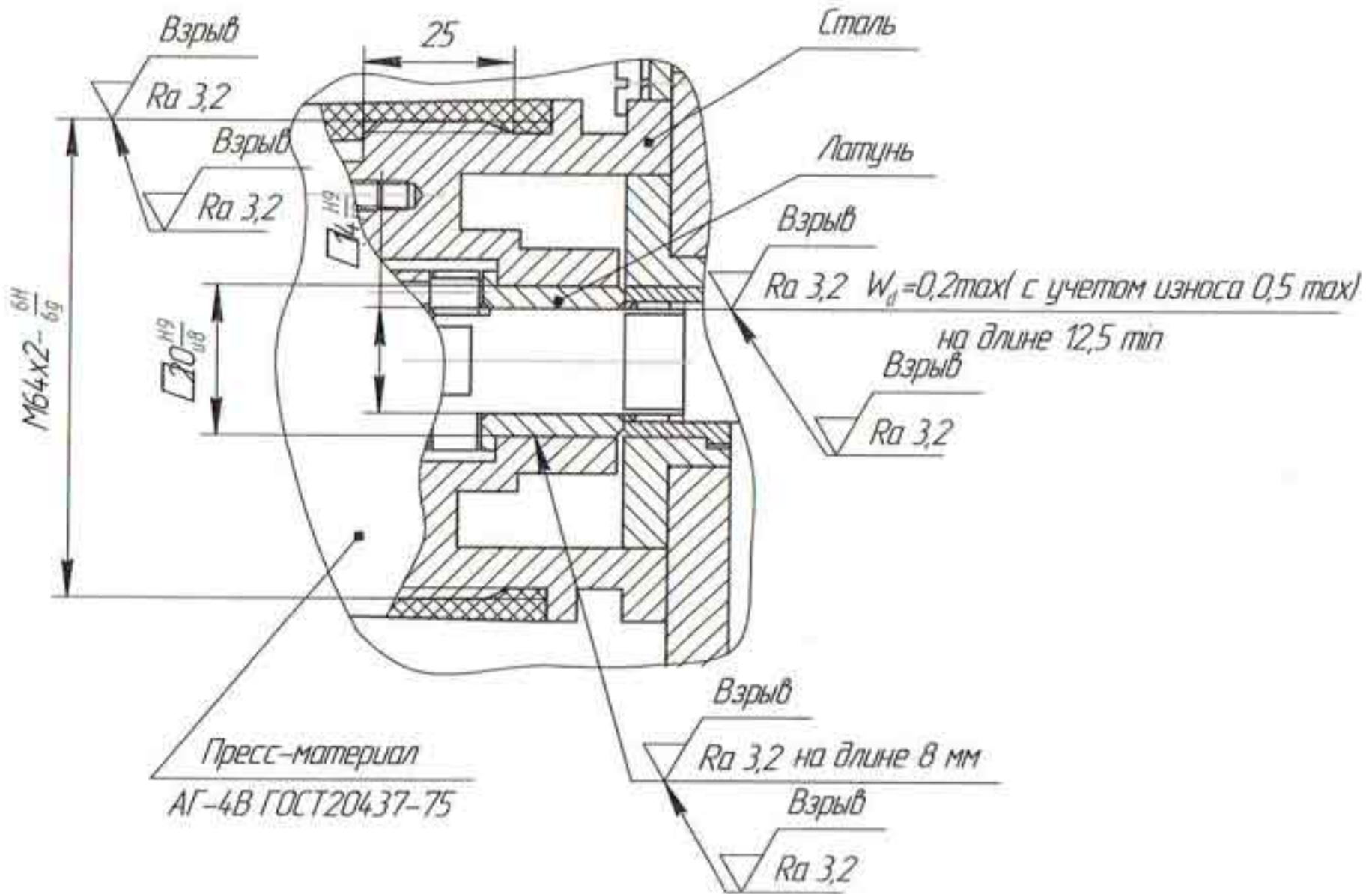


Рисунок 3 (лист 1 из 2). Чертеж средств взрывозащиты

И



К

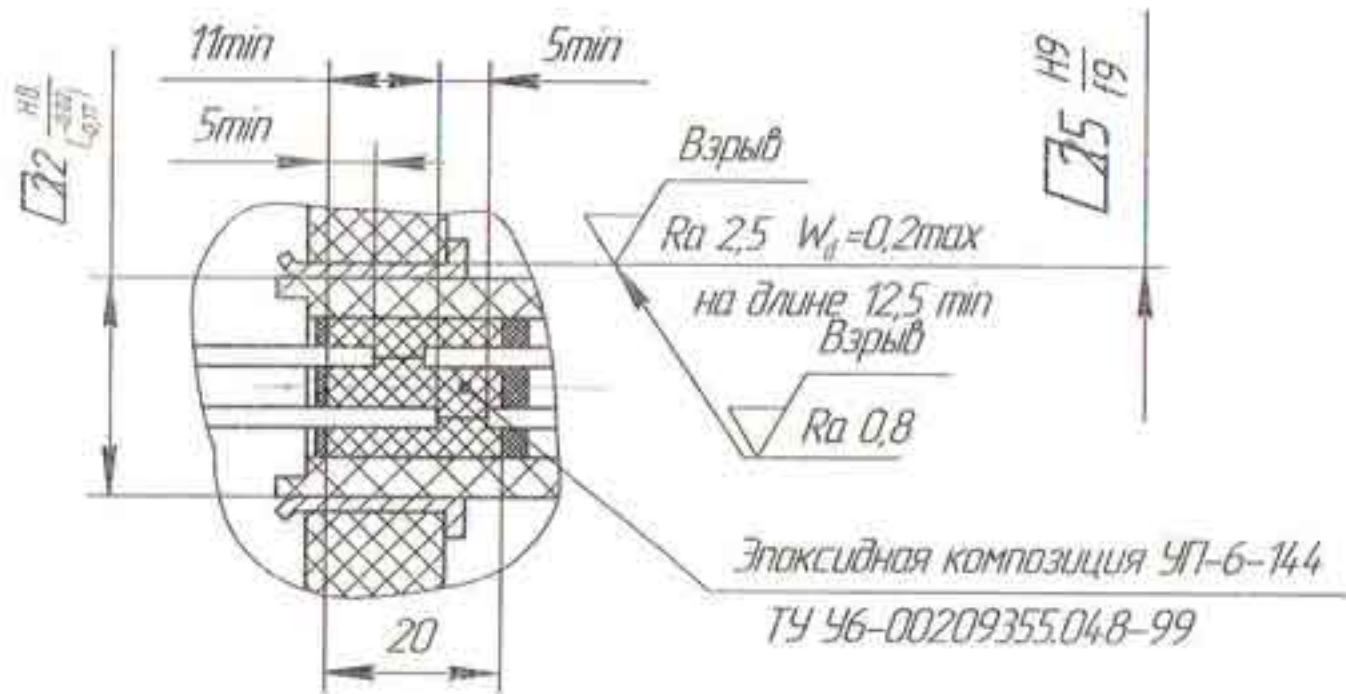


Рисунок 3 (лист 2 из 2). Чертеж средств взрывозащиты

3.1.5 При внешнем осмотре проверить:

- а) целостность оболочки командоаппарата и ее покрытия;
- б) наличие всех крепежных элементов;
- в) наличие и целостность уплотнительного кольца в кабельном вводном устройстве, уплотнений и прокладок;
- г) наличие и состояние заземляющих зажимов;
- д) наличие и контрастность предупредительной надписи и маркировки взрывозащиты.

3.1.6 Перед подключением кабеля открыть крышку командоаппарата.

3.1.7 Разделать подводимый кабель; длину разделки уточнить при монтаже.

На концах жил зачистить изоляцию на длине 8-9 мм. На заземляющую жилу установить наконечник или разделать в кольцо и подсоединить ее к зажиму заземления.

3.1.8 Кабель уплотнить в кабельном вводном устройстве и надежно закрепить на металлоконструкции буровой установки, чтобы его нельзя было выдернуть или скрутить.

3.1.9 Командоаппарат заземлить с помощью наружного заземляющего зажима. При этом руководствоваться «Правилами устройств электроустановок» и инструкцией ВСН 332-74/ММС.

3.1.10 Места присоединения заземляющих проводников к заземляющим зажимам должны быть зачищены до металлического блеска и предохранены после присоединения проводников от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

3.1.11 После окончания монтажа проверить:

а) сопротивление изоляции относительно корпуса, которое должно быть не менее 10 МОм;

б) сопротивление заземляющего устройства, к которому подсоединён командоаппарат, должно быть не более 4 Ом.

3.1.12 Проверка командоаппарата после монтажа производится в соответствии с требованиями гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП).

3.1.13 Закрывать крышку и затянуть болты, как на крышке, так и на вводном кабельном устройстве.

#### 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общие указания. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.

4.1.1 К техническому обслуживанию командоаппаратов допускается электроспециалист, прошедший специальную подготовку и практику эксплуатации командоаппаратов и имеющий допуск к монтажу и эксплуатации низковольтного электрооборудования.

4.1.2 При эксплуатации командоаппаратов должна поддерживаться их работоспособность и выполняться все требования в соответствии с разделами

«Обеспечение взрывозащищенности», «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже». При этом необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, требованиями местных инструкций по эксплуатации и других нормативных документов, действующих в данной отрасли промышленности, гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), ГОСТ Р 51330.16-99 (часть 17) «Электрооборудование взрывозащищенное. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», а ремонт командоаппаратов должен производиться согласно РД16.407-87 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и ГОСТ Р 51330.18-99 «Электрооборудование взрывозащищенное (часть 19). Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок) или предприятий, связанных с переработкой и производством взрывчатых веществ.

4.1.3 Во время эксплуатации командоаппараты должны подвергаться периодическим внешним и профилактическим осмотрам.

4.1.4 Внешние осмотры производятся не реже 1 раза в 3 месяца. При этом:

- удаляется пыль с наружной поверхности командоаппаратов;
- проверяется наличие и состояние видимых уплотнений;
- проверяется наличие всех крепежных элементов (винтов, шайб и др.), маркировки взрывозащиты и предупредительной надписи и их контрастность;
- проверяется целостность оболочки и кабельного ввода (трещины и сколы не допускаются);
- проверяется состояние уплотнения введенных кабелей: при подергивании кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в кабельном вводе. Проверку производить на отключенном от сети командоаппарате;
- проверить наличие и надежность наружного заземления;

4.1.5 Профилактический осмотр производить не реже одного раза в 6 месяцев. Перед профилактическим осмотром командоаппарат отключить от всех источников тока (снять напряжение), после чего открыть крышку. При профилактическом осмотре необходимо:

- выполнить все работы в объеме периодического внешнего осмотра;
- проверить внутреннюю полость оболочки, удалить пыль и влагу (если они имеются);
- подтянуть ослабленные детали контактных зажимов;
- заменить поврежденные и изношенные уплотнения, прокладки;
- проверить четкость срабатывания выключателей на соответствие диаграмме переключения;

- проверить усилие на рукоятке командоаппарата и, при необходимости, установить его в пределах 60Н;
- проверить наличие смазки, нанесенной на места присоединения наружного заземления, при необходимости обновить смазку;
- обновить смазку зубчатых колес. Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ6267-74 или ей равноценная;
- при сборке проверить затяжку всех крепежных элементов.

4.1.6 При проведении профилактических осмотров необходимо предохранять командоаппарат от попадания внутрь грязи, пыли и воды. Не допускается повреждение и отсутствие уплотнительных прокладок, обеспечивающих защиту от пыли и влаги.

**4.1.7 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация командоаппарата с поврежденными деталями и другими неисправностями.**

#### 4.2 Консервация

4.2.1 При хранении командоаппараты подвергаются консервации: на очищенные от пыли и грязи наружные неокрашенные поверхности, в том числе и имеющие гальваническое покрытие, наносится слой смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ6267-74 толщиной 0,3-0,5 мм.

4.2.2 Допустимый срок сохраняемости в консервации поставщика – 3 года.

4.2.3 Если срок сохраняемости превышает три года, то командоаппараты должны быть подвергнуты переконсервации. Для этого обтирочным материалом, смоченным в бензине, снимается старая смазка. Командоаппараты подвергаются осмотру, ликвидируются следы коррозии и наносится новый слой смазки. Консервация и переконсервация должны осуществляться смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ6267-74.

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 5.1 Возможные неисправности и методы их устранения

Характерные возможные неисправности командоаппарата в процессе эксплуатации и способы их устранения приведены в таблице 2

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении командоаппарата в сеть и перемещении рукоятки отсутствует выходное напряжение.	Присоединение проводов к резистору выполнено неправильно; обрыв в монтажных проводах.	Проверить по схеме правильность присоединения проводов; проверить – нет ли обрыва в проводах.



## Продолжение таблицы 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Не срабатывают контакты выключателя. Ненадежная фиксация рукоятки командоаппарата в промежуточных положениях.	Выключатель неисправен. Ослаблено нажатие в фиксаторе нулевого положения.	Заменить выключатель новым. Отрегулировать нажатие с помощью регулировочного винта.
Величина выходного напряжения в крайних положениях не соответствует заданной.	Максимальный угол перемещения рукоятки выставлен неправильно.	Выставить угол перемещения рукоятки в соответствии с техническими данными.

**6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Командоаппарат в законсервированном виде и упаковке должен храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических факторов при температуре окружающего воздуха от минус 50° до плюс 50°С, относительной влажности 80% при температуре 20 °С и при отсутствии в нем агрессивных газов и паров, вредно влияющих на материалы командоаппарата.

Срок хранения командоаппарата в консервации и упаковке 12 месяцев. При длительном хранении после истечения 12 месяцев командоаппарат подлежит переконсервации силами потребителя.

**7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортирование командоаппарата осуществляется любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими для конкретного вида транспорта. При этом не разрешается бросать или кантовать. Следует строго соблюдать требования предупредительных надписей на упаковке.

**8 УТИЛИЗАЦИЯ**

Командоаппарат не содержит деталей и узлов, подлежащих специальному захоронению.

С истечением срока службы командоаппарат подлежит разборке и сдаче на вторичную переработку в соответствии с установленными правилами. После разборки командоаппарат не представляет опасности для окружающей среды и персонала, занимающегося разборкой.

Командоаппарат приспособлен к полной утилизации и соответствует требованиям ГОСТ 30166-95.