

СЕЛЕКТОР ПЕРЕДАЧ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ  
СПА – 01К

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

СТРМ.451744.002 ТО

CTPM.451744.002 TO

## Содержание

1	Назначение	4
2	Основные функциональные возможности	5
3	Конструктивные особенности	9
4	Основные технические данные	14
5	Габаритный чертеж	16
6	Условия эксплуатации	17
7	Характеристики надежности	17
8	Комплектность	18
9	Маркировка	18
10	Хранение	19
11	Гарантии изготовителя	19

## 1 Назначение

Селектор передач автоматизированный СПА – 01К (в дальнейшем – селектор) предназначен для автоматизации управления гидромеханической передачей (ГМП).

Селектор осуществляет:

- сбор информации с датчиков и органов управления автомобиля;
- управление клапанами переключения передач ГМП в автоматическом и ручном режиме;
- автоматическое управление клапанами блокировки гидротрансформатора и тормоза-замедлителя;
- защиту от неправильных действий водителя при управлении ГМП;
- формирование сигнала уменьшения оборотов двигателя во время переключения передач и блокировки гидротрансформатора;
- диагностику ГМП и самодиагностику, с ведением журнала аварий за весь период пробега автомобиля;
- индикацию режимов работы и диагностической информации;
- формирование информации о режимах работы ГМП и диагностической информации для отображения на панели индикации (внешнее устройство, которое может устанавливаться опционально);
- обмен информацией с электронными устройствами других производителей по протоколу J1939.

## 2 Основные функциональные возможности

Селектор может работать в трех режимах:

- автоматическое управление ГМП (режим «АВТОМАТ»);
- командное управление ГМП (режим «РУЧНОЙ»);
- режим вывода диагностической информации (режим «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ»).

В режиме «АВТОМАТ» определение необходимости переключения передач, включения/выключения блокировки ГТ и управление процессами переключения передач и блокировки ГТ осуществляется полностью автоматически.

В режиме «РУЧНОЙ» необходимость переключения передач определяется водителем, а процесс переключения передач и управление блокировкой ГТ осуществляется автоматически.

Режим «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ» используется при отсутствии панели индикации. В этом режиме ГМП находится в состоянии нейтрали, а на цифровое табло селектора по запросу водителя выводятся коды выявленных неисправностей, сохраненных в журнале аварий за ближайшие к моменту просмотра 500 км. пробега автомобиля (*журнал аварий за весь пробег, с указанием номера записи и пробега на момент обнаружения неисправности, можно просмотреть при установке панели индикации или при подключении селектора к ПК*).

Движение в режиме «АВТОМАТ» может осуществляться в двух диапазонах «D1» и «D2».

Диапазон «D1»:

- трогание с первой передачи;
- переключение передач вверх с 1 – 6 и вниз 6 – 1.

Диапазон «D2»:

- трогание со второй передачи;
- переключение передач вверх 2 – 6 и вниз 6 – 2.

Переключение передач осуществляется по частоте вращения выходного вала ГМП. При увеличении частоты вращения выходного вала ГМП происходит переключение на следующую передачу и

далее последовательно до высшей передачи диапазона. При снижении частоты вращения выходного вала ГМП происходит обратное переключение передач до низшей передачи диапазона. Значения порогов переключения передач, установленные по умолчанию изготовителем селектора, могут корректироваться по желанию заказчика.

В режиме «РУЧНОЙ» переход на повышенную передачу разрешен при любой частоте выходного вала ГМП, а переход на пониженную передачу в данном режиме заблокирован, чтобы избежать повреждения двигателя и трансмиссии от чрезмерных нагрузок. Переход на более низкую передачу остается заблокированным до тех пор, пока частота выходного вала не станет соответствовать частоте автоматического переключения вниз.

При каждом переключении передач в режимах «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ», селектор отрабатывает запрет на следующее переключение в течении 3 сек. Переход из «нейтрали» (при условии отсутствия запретов) на первую передачу и на передачу заднего хода, а также с любой передачи на «нейтраль» происходит без задержек.

В процессе переключения передач и блокировки ГТ для улучшения плавности и снижения нагрузок на фрикционы селектор осуществляет управление двигателем. Обмен с двигателем информацией производится по CAN-интерфейсу (протокол J1939). При отсутствии у двигателя CAN-интерфейса сигнал подается на устройство снижения оборотов двигателя.

В режимах «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ» при срабатывании основной тормозной системы в движении селектор фиксирует включенную передачу и запрещает переключения вниз и вверх. После прекращения торможения включается передача, соответствующая режиму движения на данный момент.

При движении на спуске (с отпущенной педалью акселератора) селектор обеспечивает автоматическое включение тормоза-замедлителя при достижении заданной частоты вращения турбинного вала. При снижении частоты вращения турбинного вала ниже заданного значения происходит выключение тормоза-замедлителя. В

режиме «АВТОМАТ» действует запрет на переключения передач вверх, если включен тормоз-замедлитель.

В режимах «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ» селектор регистрирует сигналы датчиков ГМП и выполняет защитные функции от неправильных действий водителя при управлении трансмиссией. При этом он осуществляет определение неисправностей в трансмиссии и при необходимости включает индикатор аварии в трансмиссии (на селекторе и на панели индикации).

Описание защитных функций, реализуемых селектором для защиты от неверных управляющих действий, приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Защитные функции селектора

№ п/п	Описание защитной функции
1	2
1	<p>При включенном стояночном тормозе до начала движения действует запрет на включение передач.</p> <p>В случае включения стояночного тормоза в движении фиксируется включенная передача, и запрещаются переключения передач вверх и вниз.</p>
2	<p>Включение передачи после остановки (движения) самосвала на «нейтрали» возможно только после нажатия на педаль рабочего тормоза.</p>
3	<p>При включении первой передачи переднего хода и передачи заднего хода действует запрет на включение, если частота вращения выходного вала ГМП превышает <math>80 \text{ мин}^{-1}</math>.</p>
4	<p>При поднятой грузовой платформе до начала движения разрешается только включение первой передачи переднего и передачи заднего хода.</p> <p>В случае подъема грузовой платформы при движении разрешается переключение передач вниз до первой передачи. Запрет на переключение вверх снимается после полного опускания грузовой платформы.</p>

Продолжение таблицы 2.1

1	2
5	<p>На непрогретой ГМП (температура рабочей жидкости меньше +10<sup>0</sup>С*) движение автомобиля запрещается.</p> <p>При температуре рабочей жидкости от +10<sup>0</sup>С* до +40<sup>0</sup>С* допускается движение только на первой передаче переднего хода и передаче заднего хода.</p> <p>При превышении верхнего предела температуры (свыше +120<sup>0</sup>С) селектор запрещает переключение на высшие передачи и производит переключение передач вниз (в соответствии с порогами автоматических переключений) до снижения температуры рабочей жидкости ниже 110<sup>0</sup>С.</p> <p><i>*По желанию заказчика пороги могут быть изменены</i></p>
6	<p>Если при начале движения фиксируется низкое главное давление или низкое давление смазки, включается индикатор аварии в трансмиссии в мигающем режиме и запрещается включение всех передач.</p> <p>В движении выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– включается индикатор аварии в трансмиссии в мигающем режиме;</li> <li>– запрещается переключение на высшие передачи, и производится переключение передач вниз (в соответствии с порогами автоматических переключений) до полной остановки самосвала.</li> </ul>
7	<p>В процессе включения и движения на передачах селектор ведет контроль электромагнитов управления передачами и блокировкой ГТ и передаточных чисел включенных передач.</p> <p>В случае обнаружения пробуксовки фрикциона включенной передачи (при включенном электромагните) в движении выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– включается индикатор аварии в трансмиссии в мигающем режиме;</li> <li>– отключается блокировка ГТ;</li> <li>– запрещается переключение на высшие передачи, и производится переключение передач вниз (в соответствии с порогами автоматических переключений) до полной остановки самосвала.</li> </ul>
8	<p>При отказе датчика частоты вращения выходного или турбинного вала во время движения выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отключается блокировка ГТ;</li> <li>– включается индикатор аварии в трансмиссии в постоянном режиме;</li> <li>– автоматически включается режим «РУЧНОЙ» и запрещается переход в режим «АВТОМАТ». При этом отменяются защитные функции по п.7.</li> </ul>

Запреты, предусмотренные в п. 6 и 7 таблицы 2.1, отменяются при установке селектора в положение «N». Остальные запреты отменяются сразу же после прекращения действия вызвавших их причин.

Примечание: *Количество и содержание защитных функций может быть изменено по желанию потребителя.*

### 3 Конструктивные особенности

Селектор имеет кнопочную и информационную панель. Главный вид селектора показан на рисунке 3.1.

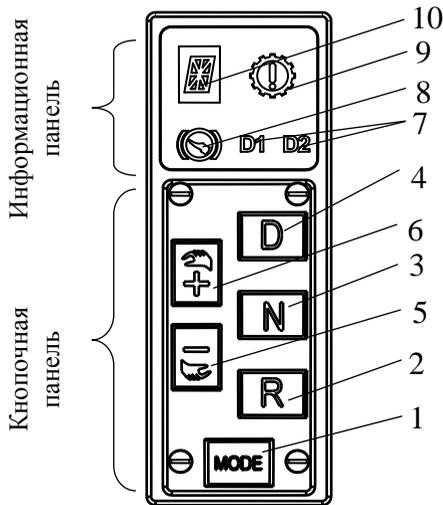


Рисунок 3.1 – Селектор: 1 – кнопка-переключатель режимов «Автомат»-«Ручной»-«Диагностический»; 2 – кнопка «Движение назад»; 3 – кнопка «Нейтраль»; 4 – кнопка «Движение вперед» (режим «Автомат»); 5 – кнопка «увеличение номера передачи» (режим «Ручной»); 6 – кнопка «уменьшение номера передачи» (режим «Ручной»); 7 – индикатор выбранного диапазона движения; 8 – индикатор необходимости нажатия на педаль тормоза; 9 – индикатор аварии в трансмиссии; 10 – буквенно-цифровое табло.

На кнопочной панели расположены кнопки «R», «N», «D», «», «» и «MODE». Все кнопки без фиксации со световой индикацией. Обозначение и назначение кнопок приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение и назначение кнопок

Обозначение	Расшифровка
R	Движение назад (режим «Автомат» и «Ручной»)
N	Нейтраль
D	Движение вперед (режим «Автомат»)
	Увеличение номера передачи (режим Ручной)
	Уменьшение номера передачи (режим Ручной)
	Индикатор, предназначенный для отображения необходимости нажатия на педаль тормоза
	Индикатор, предназначенный для отображения аварии в трансмиссии
MODE	Кнопка предназначена для смены режимов «АВТОМАТ»/«РУЧНОЙ»/«ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ»

Кнопка 1 «MODE» служит для переключения режимов работы селектора и считывания кодов неисправностей. Кнопка имеет подсветку, которая в режимах «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ» горит постоянно, а в режиме «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ» мигает. Однократное нажатие на кнопку «MODE» позволяет менять режим «Автомат» на режим «Ручной». В режиме «АВТОМАТ» на кнопочной панели подсвечиваются кнопки «R», «N», «D», «MODE», а кнопки «», «» не активны и погашены. В режиме «РУЧНОЙ» на кнопочной панели подсвечиваются кнопки «R», «N», «», «», «MODE», а кнопка «D» погашена.

Буквенно-цифровое табло 10 в режимах работы «АВТОМАТ» и «РУЧНОЙ» отображает номер передачи, включенной в ГМП в текущий момент (в режиме постоянного горения). Исключением является только случай выбора передачи после включения

«нейтрали», когда данное табло указывает номер выбранной передачи (в мигающем режиме).

В режиме «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ» табло 10 выдает коды выявленных неисправностей.

Индикатор выбранного диапазона движения 7 служит для отображения выбранного в данный момент диапазона переключения передач при работе селектора в режиме «АВТОМАТ». В режиме «РУЧНОЙ» данный индикатор не активен.

Индикатор 8 служит для информирования водителя о необходимости нажатия на педаль рабочего тормоза (функция «Brake on»—«Включи рабочий тормоз») для трогания автомобиля с места. Данный индикатор загорается (в мигающем режиме) после выбора нужной передачи или диапазона (*данная дополнительная функция рекомендуется фирмой «СТРИМ» для безопасной эксплуатации транспортного средства*).

Для отключения функции «Brake on» в положении «Нейтраль» нужно пятикратно нажать на кнопку «MODE». На буквенно-цифровом табло 10 высветиться надпись «Brake off». После этого трогание автомобиля будет осуществляться сразу после выбора диапазона или передачи.

Индикатор 9 служит для информирования водителя о выявлении неисправностей в ГМП либо селекторе.

Включение индикатора 9 в постоянном режиме указывает на то, что выявленная неисправность не влечет за собой введение в действие защитных функций, ограничивающих, либо запрещающих движение на передачах. Включение индикатора 9 в мигающем режиме указывает на то, что работает одна из защитных функций, предусмотренных в п. 6 или 7 табл. 2.1.

При отсутствии неисправностей индикатор 9 кратковременно загорается и гаснет сразу после включения питания селектора.

Рассмотрим действия водителя при управлении автомобилем с помощью селектора СПА-01К.

Селектор имеет отдельное управление с подключением борт-сети автомобиля, через кнопку включения селектора, расположенную на панели приборов. При этом питание силовых выходов селек-

тора осуществляется отдельно от питания остальных электронных компонентов селектора (через отдельный предохранитель).

При включении питания программа управления устанавливает режим «АВТОМАТ», а селектор переводится в положение «Нейтраль». При этом на кнопочной панели подсвечиваются только те кнопки, которые можно задействовать в режиме «АВТОМАТ» («R», «N», «D», «MODE»).

*Трогание автомобиля с места в режиме «АВТОМАТ».*

Нажатием на кнопку «D» выбираем требуемый диапазон движения. При однократном нажатии на кнопку «D» выбирается диапазон «D1», а при повторном нажатии – диапазон «D2» (D1 – трогание с первой, D2 – трогание со второй). После выбора диапазона движения (D1 или D2) на информационной панели в мигающем режиме высвечиваются: номер передачи «1 или 2», диапазон «D1 или D2», символ  (Brake on). Для начала движения нажать педаль рабочего тормоза, пока не погаснет символ . Включение передачи ощущается по легкому толчку, на информационной панели высвечивается номер передачи и номер диапазона.

*Движение автомобиля в режиме «АВТОМАТ».*

В режиме «АВТОМАТ» определение необходимости переключения передач, включения/выключения блокировки ГТ и управление процессами переключения передач и блокировки ГТ осуществляется полностью автоматически. Изменение номера включаемой/выключаемой передачи отображается на буквенно-цифровом табло 10.

*Реверс в режиме «АВТОМАТ».*

Перед началом движения задним ходом селектор должен быть установлен в нейтральное положение, а автомобиль остановлен. Нажатием на кнопку «R» выбираем направление движения «Реверс». После нажатия кнопки «R» на информационной панели в мигающем режиме высвечиваются: обозначение передачи «R» и символ  (Brake on). Движение задним ходом осуществится после нажатия на педаль рабочей тормозной системы.

*Переключение режимов «АВТОМАТ» (А) – «РУЧНОЙ» (Р).*

Переключение из режима (А–Р), (Р–А) может производиться как из положения «Нейтраль», так и при движении автомобиля. Для смены режима движения надо однократно нажать на кнопку «MODE».

*Функция фиксации передачи в режиме «АВТОМАТ»*

При движении машины в условиях сильно пересеченной местности и сложных дорожных условиях в режиме «АВТОМАТ» возможно возникновение цикличности переключений передач ГМП. Для исключения этого явления в селекторе СПА-01К предусмотрена функция фиксации передачи. Для активации этой функции во время движения необходимо нажать кнопку «MODE». Селектор перейдет в режим «РУЧНОЙ» и зафиксирует текущую передачу в коробке. После преодоления сложного участка дороги переход в режим «АВТОМАТ» осуществляется повторным нажатием на кнопку «MODE».

*Трогание автомобиля с места в режиме «РУЧНОЙ».*

В режиме «РУЧНОЙ» для трогания автомобиля с места необходимо выбрать передачу нажатием на кнопку . Однократное нажатие на кнопку  устанавливает первую передачу в коробке. Каждое повторное нажатие на кнопку  увеличивает номер передачи на единицу, но не выше «3». Последующие нажатия изменяют номер по кругу от 1 до 3. После выбора номера передачи для трогания на информационной панели в мигающем режиме высвечиваются: номер передачи «1 или 2 или 3», символ  (Brake on). Для движения нажать педаль рабочего тормоза, пока не погаснет символ .

*Движение автомобиля в режиме «РУЧНОЙ».*

В режиме «РУЧНОЙ» необходимость переключения передач определяется водителем, а процесс переключения передач и управление блокировкой ГТ осуществляется автоматически. Увеличение номера передачи осуществляется кнопкой , а уменьшение – кнопкой . *Памятка: В алгоритме управления установлена задержка на переключение передач 3 с.*

*Реверс в режиме «РУЧНОЙ».*

Реверс в режиме «РУЧНОЙ» аналогичен режиму «АВТОМАТ».

*Включение режима «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ».*

Для перехода в режим «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ» кнопку «MODE» необходимо удерживать в нажатом состоянии от 5 до 10 сек (функция доступна только в положении селектора «Нейтраль»). При этом на табло 10 поочередно высвечиваются буквы «DIAG ON». Затем последовательно высвечиваются коды неисправностей, если таковые имеются. Если неисправностей нет, высвечивается цифра «0» и осуществляется выход из режима «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ» – «DIAG OFF».

#### 4 Основные технические данные

Таблица 4.1 – Основные технические данные изделия

Наименование параметра	Значение
<b>Общие параметры</b>	
Диапазон рабочего напряжения питания, В	18..32
Масса, кг	3.5±0.5
Количество CAN интерфейсов	1
<b>Параметры входов</b>	
Общее количество входов	12
<b>Параметры счетных входов</b>	
Количество дискретных / счетных входов (тип С)	4
Диапазон входного напряжения, соответствующий логическому “0”	0–7
Диапазон входного напряжения, соответствующий логической “1”	12–50
Максимальное входное напряжение счетного входа, В	50
Разрешающая способность, мкс	4
Максимальная частота входных импульсов счетных входов, кГц	10

Наименование параметра	Значение
<b>Параметры аналоговых токовых входов</b>	
Количество аналоговых токовых входов (тип Т)	2
Диапазон измеряемого тока, мА	0–20
Точность, мА	0.2
<b>Параметры дискретных входов</b>	
Количество дискретных входов (тип Д)	1
Диапазон напряжения, соответствующий логической “0”	0–7
Диапазон напряжения, соответствующий логическому “1”	12–50
Максимальное входное напряжение, В	50
<b>Параметры аналоговых/дискретных входов</b>	
Количество аналоговых / дискретных входов (тип А)	4
Диапазон измеряемого входного напряжения аналоговым входом, В	0...50
Точность, В	0.1
<b>Параметры входов для подключения резистивных датчиков</b>	
Количество входов для подключения резистивных датчиков (тип Р)	1
Диапазон измеряемого сопротивления, кОм	0.1...5
Точность измерения сопротивления, Ом	10
<b>Параметры выходов, предназначенных для питания внешних датчиков</b>	
Количество выходов	1
Диапазон напряжения питания, В	14.5...15.5
Максимальный ток, А	0.2
<b>Параметры силовых выходов</b>	
Количество силовых выходов, предназначенных для управления внешними устройствами	12
Максимальный длительный ток силовых выходов, не более	2 А

Изделие драгоценных металлов не содержит.

### 5 Габаритный чертеж

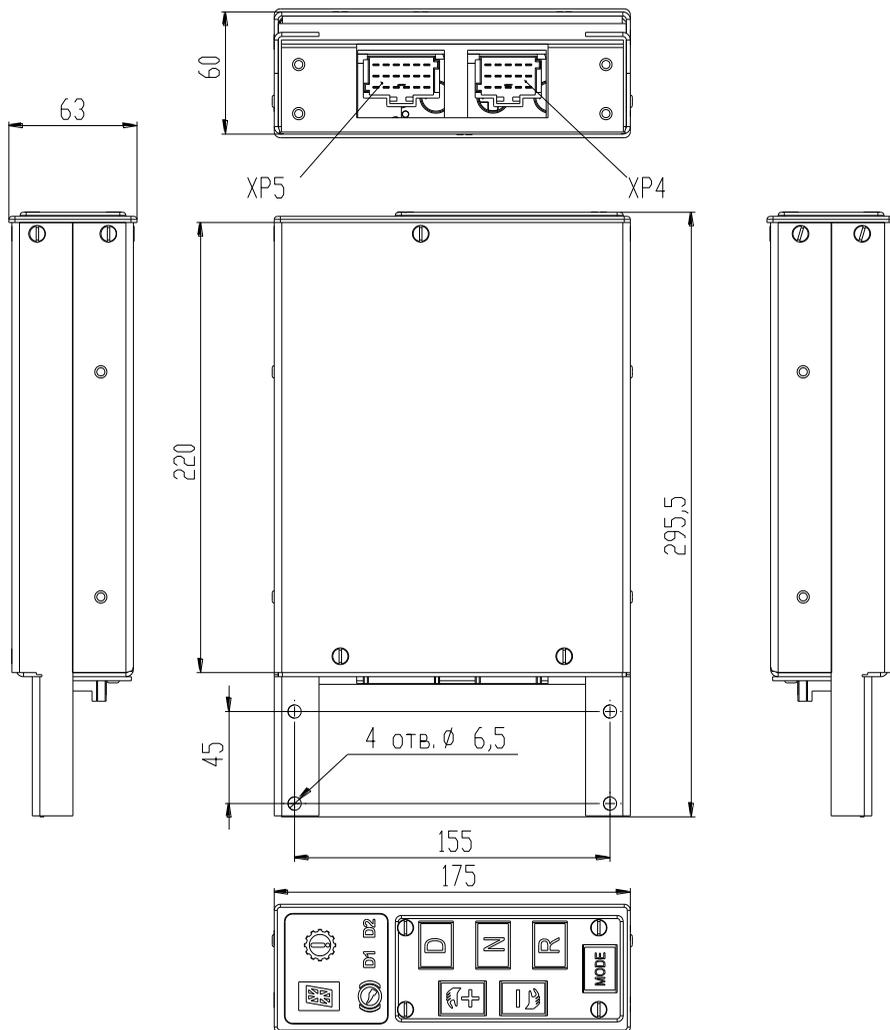


Рисунок 5.1 – Габаритный чертеж селектора

## 6 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации изделия:

– температура окружающей среды, °С	–40...+65
– относительная влажность при 20°С, %	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.7

## 7 Характеристики надежности

Селектор функционирует в диапазоне питающего напряжения от + 18В до + 32В и сохраняет работоспособность при подаче напряжения от + 32 В до +64 В (селектор оснащен защитой, срабатывающей при подаче напряжения свыше +32В).

Селектор имеет защиту от включения питания неверной полярности.

Селектор устойчив к кондуктивным помехам бортовой сети автомобиля по ГОСТ 28751–90.

Селектор устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2.

Уровень радиопомех, создаваемых селектором, не превышает допустимых значений по ГОСТ 28279–89.

Селектор устойчив к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 51317.4.3–2001 в диапазоне частот 80 – 1000 МГц, а также к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным электромагнитным полями по ГОСТ Р 51317.4.6–2001 в диапазоне частот 0.15 – 80 МГц.

Селектор сохраняет работоспособность при воздействии следующих механических перегрузок:

– синусоидальной вибрации с частотой 50–250 Гц и амплитудой ускорения до 5g (ГОСТ 3940);

## СТРМ.451744.002 ТО

– после воздействия ударных нагрузок с ускорением 10g и общим числом ударов 10 000 (ГОСТ 3940).

Селектор сохраняет работоспособность:

– после воздействия (в обесточенном виде) пониженного атмосферного давления не ниже 90мм рт. ст.;

– после воздействия (в обесточенном виде) температуры окружающей среды от минус 50°С до плюс 70°С.

## 8 Комплектность

Таблица 9.1 – Комплектность изделия

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол.	Заводской номер	Примечание
СТРМ.451744.002	Селектор передач автоматизированный СПА – 01Р	1		
СТРМ.451744.002 ПС	Паспорт	1		
СТРМ.451744.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1		
	Упаковка	1		

## 9 Маркировка

Селектор маркируется в соответствии с ГОСТ 3940.

## 10 Хранение

Хранение изделий должно соответствовать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150–69.

Хранение изделий в одном помещении с кислотами, реактивами и другими химически активными веществами, которые могут воздействовать на них, не допускается.

## 11 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации изделия устанавливается 2 (два) года с момента ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения изделия – 1 (один) год с момента изготовления.

Изготовитель в период гарантийного срока обязуется безвозмездно устранять дефекты или заменять вышедшее из строя изделие, если повреждения не связаны с нарушением правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

ОДО «СТРИМ»

212030, г. Могилев, ул. Ленинская, 63-309

<http://www.strim-tech.com>

