

СЕЛЕКТОР ПЕРЕДАЧ
СПА – 01Р

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НА КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛАХ БЕЛАЗ

СТРМ.451744.001–001 РЭ

СТPM.451744.001-001 РЭ

000 Regionmarket tel. 8 495 505-66381

Содержание

Введение	4
1 Описание и работа изделия	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Характеристики	5
1.3 Устройство и работа изделия	7
1.3.1 Общие сведения	7
1.3.2 Характеристики режимов работы	11
1.3.3 Защитные функции	13
1.4 Принадлежности	15
1.5 Маркировка	15
1.6 Упаковка	18
2 Использование по назначению	18
2.1 Эксплуатационные ограничения	18
2.2 Подготовка изделия к использованию	18
2.3 Использование изделия	19
2.3.1 Порядок действий водителя при эксплуатации изделия	19
2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия	21
2.3.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям	21
2.3.4 Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой	32
2.3.5 Порядок выключения изделия, содержание осмотра изделия после окончания работы	33
2.3.6 Меры безопасности при эксплуатации изделия	33
2.3.7 Действия в экстремальных условиях	34
3 Техническое обслуживание	35
4 Хранение	35
5 Транспортирование	35
Приложение А	36

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) селектора передач СПА – 01Р предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков автотранспортных средств.

Селектор СПА – 01Р является универсальным программируемым устройством, предназначенным для автоматизации управления и диагностирования гидромеханических передач (ГМП) транспортных средств (ТС) различных типов. При этом, в зависимости от различных конструктивных особенностей ТС, меняются версия параметров настройки программного кода селектора и схема его электрических подсоединений. Настоящее РЭ распространяется только на селекторы, предназначенные для использования на карьерных самосвалах БелАЗ.

РЭ содержит сведения об устройстве и работе селектора и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт.

Потенциальная опасность при эксплуатации селектора связана с его непосредственным влиянием на скорость и направление движения ТС. Соответственно от водителя требуется знание устройства и работы селектора, описанных в РЭ, контроль положения его органов управления при движении и парковке ТС, а также недопущение к эксплуатации неисправного селектора.

1.1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Селектор передач СПА – 01Р СТРМ.451744.001 предназначен для автоматизации управления и защиты ГМП.

Селектор СПА – 01Р выполняет следующие основные функции:

- сбор информации с датчиков и органов управления самосвала (таблица 1.2);
- управление клапанами переключения передач ГМП в автоматическом и командном режимах;
- автоматическое управление клапанами блокировки гидротрансформатора (ГТ) и тормоза-замедлителя ГМП;
- защита от неправильных действий водителя при управлении ГМП;
- формирование информации о режимах работы ГМП и диагностической информации для отображения на панели индикации;
- формирование сигнала управления для уменьшения оборотов двигателя во время переключения передач и блокировки ГТ.

Селектор взаимодействует по CAN-интерфейсу со следующими внешними электронными устройствами:

- панель индикации АКСОН–ИВМ–2.5 СТРМ.453619.008 (или аналогичная);
- электронный блок управления подачей топлива в двигатель (для двигателей с механическими регуляторами – могут использоваться системы управления САУДД–01Э СТРМ. 453611.001 и САУДД–01П СТРМ. 453611.002).

1.2 Характеристики

Основные технические характеристики селектора СПА – 01Р представлены в таблице 1.1.

Средства обработки сигналов датчиков, входящие в состав селектора, контролируют параметры представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики селектора

Наименование параметра	Значение
Диапазон рабочего напряжения, В	18...32
Масса не более, кг	3
Количество CAN интерфейсов	1
Общее количество входов	10
Количество счетных входов	2
Количество аналоговых токовых входов	3
Количество дискретных входов	5
Общее количество выходов	13
Количество выходов питания датчиков	1
Напряжение питания датчиков (стабилизированное), В	15
Максимальный ток питания датчиков, А	0,2
Количество выходов управления электромагнитами ГМП с током до 2 А	8
Количество выходов управления внешними устройствами с током до 1 А	4

Таблица 1.2 – Перечень параметров, контролируемых селектором, тип датчиков

№ п/п	Наименование параметра	Тип датчика
1	Частота вращения турбинного колеса ГТ	Импульсный
2	Частота вращения выходного вала ГМП	Импульсный
3	Главное давление ГМП	Аналоговый
4	Давление смазки ГМП	Дискретный
5	Температура рабочей жидкости ГМП	Аналоговый
6	Включение стояночного тормоза	Дискретный
7	Включение основной тормозной системы	Дискретный
8	Подъем грузовой платформы	Дискретный
9	Включение тормоза-замедлителя	Дискретный

1.3 Устройство и работа изделия

1.3.1 Общие сведения

Селектор СПА – 01Р может работать в трех режимах:

- автоматическое управление ГМП (режим «Автомат»);
- командное управление ГМП (режим «Командный»);
- режим вывода диагностической информации (режим «Диагностический»).

В режиме «Автомат» при движении самосвала вперед селектор осуществляет автоматические переключения передач.

В режиме «Командный» процесс переключения передач инициируется водителем при помощи рычага селектора, но контролируется электроникой селектора с целью защиты ГМП (защитные функции блокируют неверные переключения, которые могут привести к поломке ГМП).

В режиме «Диагностический» ГМП находится в состоянии нейтрали, а селектор по запросу водителя выдает коды выявленных (не устраненных) неисправностей, *(коды выявленных неисправностей с расшифровкой можно просмотреть на панели индикации без перевода селектора в режим «Диагностический»)*.

Селектор СПА – 01Р (рисунок 1.1) имеет следующие органы управления: рычаг выбора передач (диапазонов) 1; кнопка-переключатель режимов «Автомат»-«Командный»-«Диагностический» 2 (кнопка «MODE»). На рукоятке рычага расположена кнопка-фиксатор 5, предназначенная для предотвращения его случайных перемещений.

Рычаг селектора имеет пять последовательных характерных положений «R», «N», «+», «D» и «←» (расшифровка обозначений приведена в таблице 1.3). Положения рычага «←» и «+» конструктивно объединены в одну функциональную группу с положением «D» и соответствуют движению вперёд.

В селекторе имеется два механизма фиксации рычага: пружинный и электромагнитный (см. рисунок 1.2).

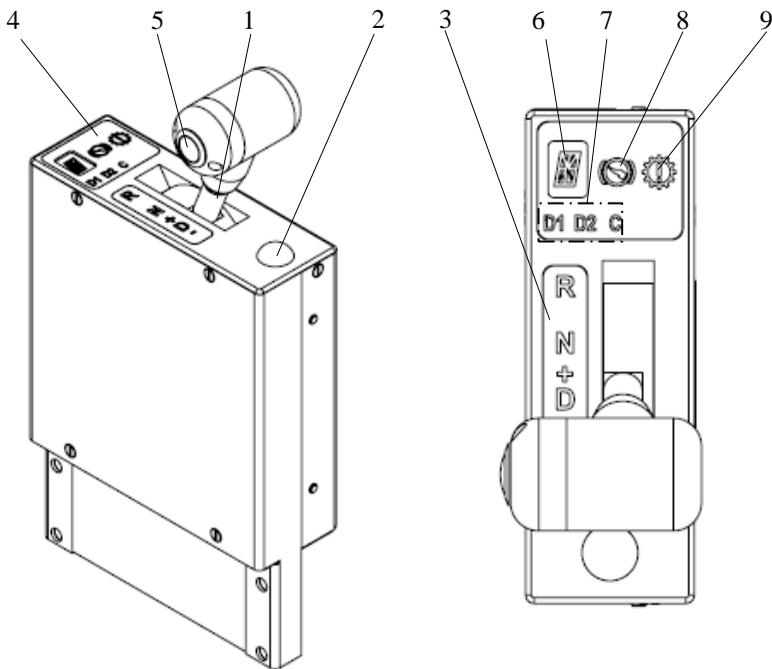


Рисунок 1.1 – Селектор СПА – 01Р: 1 – рычаг выбора передач; 2 – кнопка-переключатель режимов «Автомат»-«Командный»-«Диагностический»; 3 – панель индикаторов положения рычага; 4 – информационная панель; 5 – кнопка-фиксатор положения рычага; 6 – буквенно-цифровое табло; 7 – индикаторы выбранного режима движения; 8 – индикатор необходимости нажатия на педаль тормоза; 9 – индикатор неисправности в трансмиссии

Таблица 1.3 – Расшифровка обозначений положений рычага

Обозначение	Расшифровка
R	Движение назад
N	Нейтраль
D	Движение вперед
+	Увеличение номера текущей передачи (диапазона)
-	Уменьшение номера текущей передачи (диапазона)

Фиксация рычага пружинным механизмом действует всегда в положениях «R», «N» и «D» (для вывода рычага из этих положений необходимо преодолеть усилие возвратной пружины).

Фиксация рычага электромагнитным механизмом работает следующим образом:

– в положении «N» при отпущенной кнопке 5 рычаг жестко фиксируется;

– при перемещении из положений «R» или «D» через положение «N» рычаг фиксируется в положении «N» независимо от того нажата кнопка 5 или отпущена (если кнопка 5 была нажата, то для отключения фиксации кнопку нужно отпустить и нажать повторно);

– при перемещении из положения «D» в положение «+» с отпущенной кнопкой 5, электромагнитный механизм ограничивает дальнейшее перемещение рычага за пределы положения «+».

Кнопка 2 («MODE») служит для переключения режимов работы селектора и смены кодов неисправностей, выводимых на табло 6 в режиме «Диагностический». Кнопка имеет подсветку, которая в режимах «Автомат» и «Командный» горит постоянно, а в режиме «Диагностический» мигает. Фиксации данная кнопка не имеет.

Буквенно-цифровое табло 6 в режимах работы «Автомат» и «Командный» отображает номер передачи, включенной в ГМП в текущий момент. В режиме «Диагностический» табло 6 выдает коды выявленных неисправностей (см. п. 2.3.4).

Индикаторы 7 служат для отображения выбранного в данный момент диапазона скоростей (D1 или D2 см. п. 1.3.2) при работе селектора в режиме «Автомат» или информируют водителя о включении режима «Командный» (С). В режиме «Диагностический» данные индикаторы не активны.

Индикатор 8 служит для информирования водителя о необходимости нажатия на педаль рабочего тормоза для перевода рычага 1 из положения «N» в положение соответствующее нужной передаче (диапазону).

Индикатор 9 служит для информирования водителя о выявлении неисправностей в ГМП либо в электрических подключениях селектора.

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

Селектор имеет отдельное управление подключением к борсети самосвала, через кнопку включения селектора, расположенную на панели приборов.

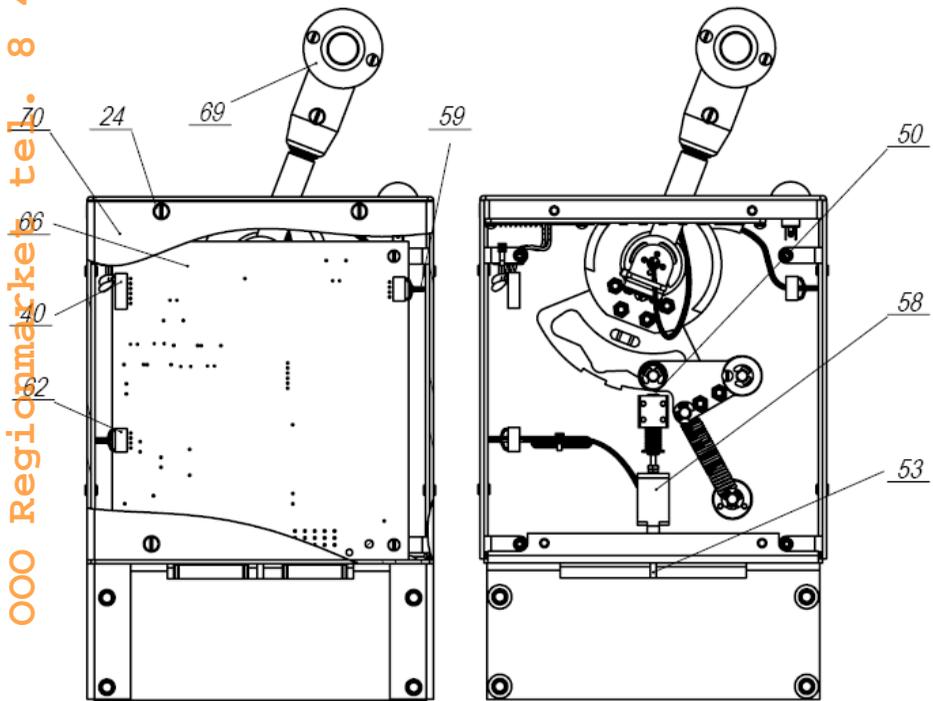


Рисунок 1.2 – Устройство селектора СПА – 01Р: 70 – крышка селектора; 24 – крепежные винты крышки; 66 – плата селектора; 40, 59, 62 – разъемы платы; 58 – электромагнит; 50 – шток электромагнитного механизма фиксации; 53 – винт; 69 – крышка кнопки

1.3.2 Характеристики режимов работы

На режимах работы «Автомат» и «Командный» селектор обеспечивает движение самосвала вперед и назад и переключение ГМП в «нейтраль».

В режиме «Автомат» при движении вперед селектор обеспечивает автоматическое переключение с 1 по высшую передачу и обратно. Переключение передач осуществляется по частоте вращения выходного вала ГМП и нагрузочному режиму двигателя. При увеличении частоты вращения выходного вала происходит переключение на следующую передачу и далее последовательно до высшей передачи ГМП. При снижении частоты вращения выходного вала ГМП происходит обратное переключение передач до первой передачи.

В режиме «Автомат» действует запрет на переключения передач вверх, если педаль акселератора нажата менее чем на 60%. Также передачи не переключаются вниз, пока педаль акселератора полностью отпущена. *Данные запреты не действуют при отсутствии CAN-связи с блоком двигателя и при превышении предельных оборотов двигателя.*

Предусмотрено два уровня настройки порогов автоматического переключения передач и блокировки ГТ (диапазона скоростей) – «D1» и «D2». На диапазоне «D1» пороги выставлены таким образом, чтобы обеспечить максимальное использование мощности двигателя, а на диапазоне «D2» – чтобы обеспечить наилучшую топливную экономичность (конкретные значения определяются типом двигателя и задаются в файле параметров настройки).

В режиме «Командный» переход на повышенную передачу разрешен при любой частоте выходного вала ГМП. Переход на пониженную передачу в режиме «Командный» 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 безударного переключения вниз.

При каждом переключении передач в режиме «Автомат» селектор обрабатывает запрет на следующее переключение в течение 2–3 сек. Переход из «нейтрали» (при условии отсутствия запретов) на первую передачу и на передачу заднего хода, а также с первой передачи и с передачи заднего хода на «нейтраль» происходит без задержек.

В режиме «Автомат» при срабатывании рабочей 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 этом первая передача включается с учётом задержек при трогании.

В режиме «Командный» при срабатывании рабочей тормозной системы переключения не запрещены, но после прекращения торможения селектор автоматически изменяет передачу на соответствующую режиму движения.

В режимах «Автомат» и «Командный» на передачах переднего хода селектор обеспечивает автоматическую блокировку ГТ при достижении заданного значения частоты вращения выходного вала ГМП (конкретные значения определяются типом двигателя и задаются в файле параметров настройки).

Разблокировка ГТ производится в следующих случаях:

- при снижении частоты вращения выходного вала ГМП ниже заданного значения;
- при включении основной тормозной системы или стояночного тормоза;
- при переключении передач (включение блокировки ГТ разрешается после завершения процесса переключения с задержкой включения 2 сек.).

Блокировка ГТ не производится:

- в нейтральном положении ГМП;
- на передаче заднего хода;
- на первой передаче переднего хода.

Селектор обеспечивает переход из режима управления ГМП «Автомат» в режим «Командный» и обратно с сохранением номера

включенной передачи в ГМП.

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 происходит выключение тормоза-замедлителя. В режиме «Автомат» действует запрет на переключения передач вверх, если включен тормоз-замедлитель.

1.3.3 Защитные функции

Описание защитных функций, реализуемых селектором для защиты от неверных управляющих действий, приведено в таблице 1.4. Данные функции действуют на режимах «Автомат» и «Командный».

Таблица 1.4 – Защитные функции селектора

№ п/п	Описание защитной функции
1	2
1	Селектор выдает запрет на запуск двигателя, если рычаг селектора находится не в положении «N».
2	При включении питания селектор запрещает включение электромагнитов ГМП, если рычаг находится не в положении «N».
3	При включенном стояночном тормозе до начала движения действует запрет на включение передач. В случае включения стояночного тормоза в движении фиксируется включенная передача, отключается блокировка ГТ, и запрещаются переключения передач вверх и вниз.
4	Перевод рычага селектора из положения «N» возможен только при нажатии на педаль рабочего тормоза.

Продолжение таблицы 1.4

1	2
5	<p>При включении первой передачи переднего хода и передачи заднего хода действует запрет на включение, если частота вращения выходного вала ГМП превышает 150 об/мин (значение на разных типах к/с может быть изменено)</p>
6	<p>При поднятой грузовой платформе до начала движения разрешается только включение первой передачи переднего и передачи заднего хода. В случае подъёма грузовой платформы при движении разрешается переключение передач вниз до первой передачи. Запрет на переключение вверх снимается после полного опускания грузовой платформы.</p>
7	<p>При превышении верхнего предела температуры (свыше +120⁰С) селектор запрещает переключение на высшие передачи (переключения вниз разрешены) и включает индикатор неисправности в трансмиссии 9 в мигающем режиме до снижения температуры рабочей жидкости ниже 110⁰С.</p>
8	<p>В процессе включения и движения на передачах селектор ведет контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – электромагнитов управления передачами и блокировкой ГТ; – передаточных чисел включенных передач. <p>В случае обнаружения обрыва или короткого замыкания (КЗ) электромагнита управления передачами, либо пробуксовки фрикциона включенной передачи (при включенном электромагните) в движении включается индикатор неисправности в трансмиссии 9 в мигающем режиме и отключается блокировка ГТ.</p>
9	<p>При отказе датчика частоты вращения выходного во время движения выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отключается блокировка ГТ; – включается индикатор неисправности в трансмиссии в мигающем режиме; – автоматически включается режим «Командный» и запрещается переход в режим «Автомат».
<p><i>Примечание:</i> Функция 4 реализована для защиты от случайного включения передач. При необходимости она может быть отключена повторным пятикратным нажатием на кнопку «MODE» при нахождении рычага выбора передач в положении «N». В этом случае изготовитель селектора рекомендует соблюдать повышенную осторожность</p>	

Запреты, предусмотренные в п. 1, 2 и 9 таблицы 1.4, отменяются после перевода рычага селектора в положение «N». Остальные запреты отменяются сразу же после прекращения действия вызвавших их причин.

На всех режимах работы установка рычага селектора в положение «N» обеспечивает «нейтраль» в ГМП независимо от действующих на данный момент запретов.

Следует иметь в виду, что приведенные в таблице 1.4 защитные функции, могут не выполняться при выходе из строя отдельных датчиков, электрических соединений и электронных компонентов селектора. Защиты также не действуют при выключенном напряжении питания селектора.

1.4 Принадлежности

Для проведения работ по настройке селектора с персонального компьютера (ПК), в комплект поставки дополнительно могут быть включены программный продукт «СТРИМ ИНТЕРФЕЙС» с проектом к нему «Selector» и средство для подключения ПК к селектору – конвертор CAN-USB СТРМ.28330147.003.

Информация о настройке селектора с помощью данного продукта содержится в инструкции по настройке СТРМ.451744.001 И.

1.5 Маркировка

Селектор должен иметь маркировку с указанием наименования изделия; номера ТУ, номинального напряжения питания, даты изготовления и серийного номера (место расположения и пример маркировки представлены на рисунке 1.3).

Обязательным также является наличие отдельной наклейки с номером версии параметров настройки. В обозначение версии параметров настройки входит название модели ТС, для которого она предназначена: левая часть обозначения до разделительной точки.

СТРМ.451744.001–001 РЭ

Любое изменение версии параметров настройки должно сопровождаться обязательным изменением наклейки на селекторе.

000 Regionmarket tel. 8 495 565 663 81

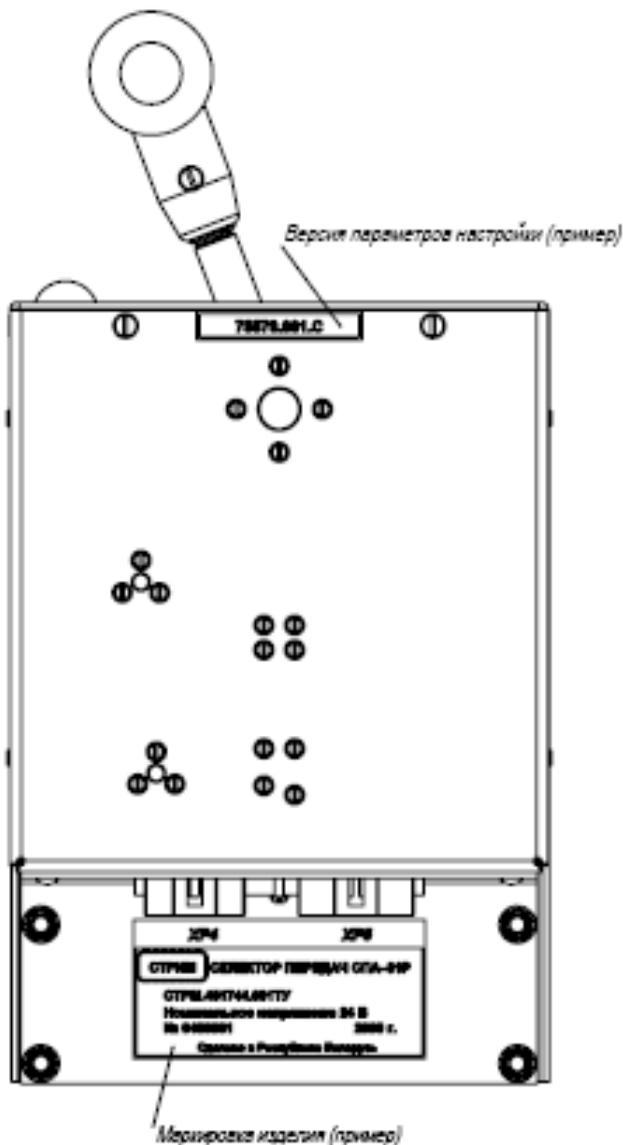


Рисунок 1.3 – Пример маркировки изделия

1.6 Упаковка

Селекторы должны упаковываться поштучно.

Селектор и вся сопроводительная документация должны быть помещены в упаковку категории КУ–1 по ГОСТ 23216.

Вид транспортной тары с типом внутренней упаковки должен соответствовать $\frac{\text{ТК}}{\text{ВУ} - 0}$ по ГОСТ 23216–78.

Транспортная тара должна быть выполнена из гофрированного картона марки Т15 по ГОСТ 7376–89.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Питание селектора осуществляется от бортовой сети самовала с номинальным напряжением 24 В по ГОСТ 3940-84 электрооборудование автотракторное.

Предельные значения эксплуатационных параметров селектора, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности, либо может привести к выходу селектора из строя, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Предельные значения эксплуатационных параметров

№ п/п	Наименование параметра	Предельное значение
При подключенном напряжении питания селектора		
1	Минимальная температура окружающего воздуха, °С	–50
2	Максимальная температура окружающего воздуха, °С	+65
3	Относительная влажность при +25°С, не более, %	80
4	Минимальное атмосферное давление, мм рт. ст.	630
5	Максимальное атмосферное давление, мм рт. ст.	800
Для обесточенного селектора		
6	Минимальная температура окружающего воздуха, °С	–60
7	Максимальная температура окружающего воздуха, °С	+85
8	Минимальное атмосферное давление, мм рт. ст.	90

2.2 Подготовка изделия к использованию

При подготовке селектора к использованию специальных мер безопасности не предусматривается.

Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр изделия, для чего:

- проверить отсутствие механических повреждений внешних поверхностей и разъемов (визуально);
- проверить чистоту разъемов (визуально).

При эксплуатации следует помнить, что селектор имеет отдельное управление подключением к бортовой сети самосвала, через кнопку включения селектора, расположенную на панели приборов. Соответственно, пока данная кнопка выключена, все электромагниты управления фрикционами полностью обесточены и ГМП находится в состоянии «нейтрали».

Включать питание селектора (нажимать на кнопку расположенную на панели приборов) рекомендуется сразу после включения бортовой сети самосвала, до запуска двигателя. В противном случае (если питание селектора будет выключено при запуске двигателя) селектор не сможет реализовать защитную функцию по п. 1 табл. 1.4.

После включения питания необходимо убедиться, что индикатор неисправности в трансмиссии  (рисунок 1.1) загорелся и через 1–2 сек. погас. В этом случае селектор считается готовым к работе.

Перед запуском двигателя (либо перед включением питания селектора при работающем двигателе) необходимо убедиться, что рычаг селектора находится в положении «N».

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок действий водителя при эксплуатации изделия

Для грамотного и безопасного использования селектора водитель должен знать его устройство, характеристики режимов работы и защитные функции, описанные в части 1.

Перед началом движения водитель должен убедиться в том, что отсутствует индикатор неисправности трансмиссии на панели ИВМ-2,5 и на информационной панели селектора СПА-01Р.

Для вывода ГМП из «нейтрали» и начала движения самосвала необходимо нажать и удерживать педаль рабочего тормоза, выключить стояночный тормоз, нажать на кнопку фиксатор рычага 5

(см. рис. 1.1) и передвинуть рычаг селектора в нужное положение: «D» – для движения вперед, «R» – для движения назад.

В режиме «Автомат» выбор диапазона движения D1 осуществляется по умолчанию сразу после перевода рычага селектора из положения «N» в положение «D». Выбор диапазона движения D2 осуществляется переводом рычага селектора в положение «+» (возврат рычага из положений «+» и «-» в положение «D» происходит под действием возвратной пружины).

Рекомендуется выбирать диапазон D1 для движения груженого самосвала в гору, а диапазон D2 – при движении по горизонтальной поверхности и на порожнем автомобиле.

В режиме «Командный» выбор первой передачи для трогания осуществляется переводом рычага селектора из положения «N» в положение «D».

Выбор задней передачи при трогании в обоих режимах осуществляется переводом рычага селектора в положение «R».

При движении самосвала вперед в режиме «Автомат» смена диапазонов движения D1, D2 осуществляется переводом рычага селектора из положения «D» в положения «+» или «-».

При необходимости ограничения переключений передач (например, при движении в условиях сложного рельефа) рекомендуется переводить селектор в режим «Командный» (разовым нажатием на кнопку 2 (рис. 1.1) прямо во время движения).

При движении самосвала вперед в режиме «Командный» повышение номера включенной передачи осуществляется переводом рычага селектора из положения «D» в положение «+», а понижение – переводом в положение «-».

На всех режимах переход в «нейтраль» осуществляется переводом рычага селектора в положение «N».

При торможении самосвала рабочей тормозной системой селектор запрещает автоматические переключения передач (командные переключения разрешены). После прекращения торможения, как в режиме «Автомат», так и в режиме «Командный» автоматически включается передача, соответствующая режиму движения на данный момент.

Для остановки и стоянки автомобиля с работающим двигателем водитель должен затормозить автомобиль рабочей тормозной системой, перевести рычаг селектора в положение «N» и включить стояночный тормоз. По показаниям табло 6 необходимо убедиться, что в ГМП действительно включена нейтральная передача и, что на панели приборов появился индикатор включения стояночного тормоза.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия

Во время эксплуатации селектора контроль его работоспособности ведется по правильности выполнения им основных функций, приведенных в разделе 1.

Признаком появления неисправностей селектора, его электрических подключений и диагностируемых селектором неисправностей ГМП является включение индикатора неисправности  на информационном табло селектора и (или) панели индикации.

Также признаками неисправности селектора или его электрических подключений являются самопроизвольное выключение передач ГМП, неправильное включение (или не включение) передач, невыполнение защитных функций, не верное диагностирование ГМП, неправильная индикация положений рычага и т.п. (в дальнейшем – неправильная работа селектора).

При необходимости исправность селектора проверяется в соответствии программой и методикой СТРМ.451748.001 ПМ.

2.3.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям

Перечень возможных неисправностей селектора, его электрических подключений и диагностируемых селектором неисправностей ГМП, а также рекомендации по действиям при их возникновении приведены в таблице 2.2.

При включении индикатора неисправности , а также при появлении признаков неисправностей селектора или его подключений без включения индикатора , водитель должен принять меры к безопасной остановке и стоянке самосвала.

В случае включения индикатора неисправности  водитель должен просмотреть коды выявленных неисправностей на панели индикации (при неисправности панели индикации коды неисправностей можно посмотреть, переведя селектор в режим «Диагностический» см. п. 2.3.4).

Таблица 2.2 – Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям

№ п/п	Признаки неисправности	Сигнализация и коды неисправностей	Возможные неисправности	Рекомендации по действиям *
1	2	3	4	5
1	При включении питания индикаторы селектора не работают или работают неверно	Аварийной сигнализации нет	...Отсутствие напряжения питания селектора	Проверить наличие напряжения на соответствующих ножках разъема жгута селектора. Проверить целостность ножек разъемов жгута и селектора
			Отказ основных электронных компонентов селектора	Заменить селектор
2	Рычаг селектора не выводится из положения «N» (индикаторы селектора работают нормально)	Аварийной сигнализации нет	Неверная последовательность действий водителя	Нажать и удерживать педаль рабочего тормоза, выключить стояночный тормоз, нажать и удерживать кнопку фиксации рычага и только после этого переводить рычаг в нужное положение
			Отказ датчиков стояночного или рабочего тормоза или цепей их подключения к селектору	Проверить показания соответствующих индикаторов на панели индикации: при выключении стояночного тормоза должен гаснуть индикатор  а при нажатии на рабочий тормоз должен гаснуть индикатор  . При неверной работе индикаторов проверить исправность соответствующих датчиков и цепей их подсоединения к селектору При необходимости доехать к месту ремонта допускается временное отключение опроса данных датчиков см. примечание к табл. 1.4, с соблюдением повышенной осторожности при трогании самосвала с места

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
2	Рычаг селектора не выводится из положения «С» (индикаторы селектора работают нормально)	Аварийной сигнализации нет	Заклинивание механизма фиксации рычага	<p>Попробовать переместить рычаг при выключенном питании селектора (с небольшим усилием, без ударов).</p> <p>При заклинивании механизма фиксации рычага сначала попробовать подвигать винт поз. 53 рис. 1.2, выходящий из корпуса селектора снизу. Если это не дает результат необходимо селектор разобрать и почистить механизм фиксации (шток 50 и якорь электромагнита 58). Для этого необходимо селектор снять с крепежных винтов. Снять крышку селектора поз. 70. Аккуратно отсоединить разъемы платы селектора поз. 40, 59, 62. Плату снять. Затем необходимо определить место заклинивания (электромагнит или шток 50) и постараться освободить его без демонтажа. Если это не удастся заклинивший механизм необходимо демонтировать и разобрать.</p> <p>! Крепежные винты установлены на резьбовом фиксаторе. Для легкого их откручивания (чтобы не сорвать шлицы) шляпку винта перед откручиванием рекомендуется прогреть паяльником. После чистки не допускается закладка смазки на шток 50 и якорь электромагнита.</p>
			Отказ кнопки фиксации рычага, обрыв ее соединения с платой селектора	<p>Открутить крышку кнопки поз. 69 рис. 1.2 (2 винта М3). Проверить кнопку на срабатывание (кнопка нормально разомкнута). Неисправную кнопку заменить.</p> <p>Если кнопка исправна, снять крышку селектора поз. 70 и проверить прохождение сигнала кнопки к плате селектора (разъем 59).</p>

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
3	<p>При переводе рычага из положения «N» в положение «R» не включается задняя передача.</p> <p>В режиме «Командный» при переводе в положение «D» не включается первая передача, а в режиме «Автомат» сразу включается вторая передача</p>	Аварийной сигнализации нет	<p>Скорость самосвала при трогании выше допустимой (частота выходного вала ГМП выше 150 об/мин).</p> <p>...Отказ датчика частоты выходного вала</p>	<p>Остановить самосвал полностью и осуществить повторное включение передачи.</p> <p>Если на остановленном самосвале повторное включение не получилось, проверить показания датчика частоты выходного вала на панели индикации: на остановленном самосвале частота должна быть ниже 50 об/мин.</p> <p>При превышении 50 об/мин попробовать отрегулировать установочный зазор датчика согласно рекомендациям, приведенным в примечании ** в конце таблицы. При необходимости датчик заменить</p>

4	<p>Во время движения самопроизвольно включается нейтральная передача (рычаг селектора в положении «D» или «R»)</p>	<p>Аварийной сигнализации нет или  168/4</p>	<p>...Плохой контакт цепи питания селектора при вибрациях (кратковременные обрывы)</p>	<p>Проверить все разъемы цепей питания селектора (на надежность контакта при вибрациях). Эксплуатация с данной неисправностью не допускается по условиям безопасности!</p>
---	--	---	--	---

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
5	<p>...Самопроизвольное выключение передачи или не включение выбранной передачи. Не включается блокировка ГТ или тормоз замедлитель (ГЗ)</p>	 6050/5 – 1 6051/5 – 2 6057/5 – 8 6050/3 – 1 6051/3 – 2 6057/3 – 8 6050/6 – 1 6051/6 – 2 6057/6 – 8	<p>Обрыв электромагнита клапана управления передачами, блокировки ГТ или ТЗ</p> <p>КЗ электромагнита клапана управления передачами, блокировки ГТ или ТЗ на +24В</p> <p>КЗ электромагнита клапана управления передачами, блокировки ГТ или ТЗ на корпус</p>	<p>Проверить цепи подключения соответствующего электромагнита к селектору (смотреть расшифровку по моделям самосвалов в приложении А).</p> <p>Проверить исправность соответствующего электромагнита</p>
6	<p>Удары и рывки при переключениях передач.</p> <p>Отсутствует управление двигателем при переключениях передач</p>	 190/9	<p>Нет связи с блоком управления двигателем (обрыв CAN-линии)</p>	<p>Проверить соединение CAN-линии между селектором и блоком управления двигателем (для систем САУДД с блоком МИ-02).</p> <p>!!!Длительная эксплуатация самосвала с данной неисправностью недопустима (приводит к выходу из строя ГМП и карданных валов). При необходимости движение возможно только в режиме «Командный» со сбросом педали акселератора во время переключений передач.</p>

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
7	Выполняется 3/ф по п. 9 табл. 1.4. (отключается блокировка ГТ, включается режим «Командный» и запрещается переход в режим «Автомат»). 3/ф по п. 5 табл. 1.4. не выполняется	 191/2	Отказ датчика частоты вращения выходного вала ГМП. Неверная его установка. Обрыв его связи с селектором	Проверить показания датчиков на панели индикации: – датчики частоты дизеля и турбинного вала ГМП должны иметь близкие показания при работе двигателя на холостых оборотах на остановленном самосвале и нейтральной передаче ГМП (порядка 600-800 об/мин); – датчик частоты выходного вала ГМП на остановленном самосвале должен показывать менее 50 об/мин, а при трогании с места частота выходного вала должна плавно возрастать (допустимо, когда начальная частота 0, а рост начинается сразу с частоты, не превышающей 50 об/мин).
8	Увеличенное время автоматического сброса газа при переключениях передач вверх. 3/ф по п. 8 табл. 1.4. не выполняется.	 161/2	Отказ датчика частоты вращения турбинного вала ГМП. Неверная его установка. Обрыв его связи с селектором	При выходе показаний частоты за допустимые пределы или при отсутствии сигнала датчика (частота всегда равна 0) действовать согласно рекомендациям, приведенным в примечаниях ** в конце таблицы. Длительная эксплуатация самосвала с неработающими датчиками частоты не рекомендуется поскольку не будут выполняться важные диагностические и защитные функции и могут появиться ложные диагностические сообщения

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
9	Длительные включения передач более 5 с. после подачи напряжения на электромагнит (машина теряет скорость при переключениях).	 6231/7 – 1 6232/7 – 2 6236/7 – 6 6241/7 – 3X 6250/7 – ГТ	Возможна ложная диагностика при неисправностях датчиков частоты дизеля, выходного и турбинного валов ГМП	Проверить исправность датчиков частоты вращения по рекомендациям стр. 7 и 8 табл. 2.2
			Неисправности клапанов включения передач или блокировки ГТ: повышенные утечки, поломка пружин.	Разобрать клапаны управления фрикционными соответствующей передачи или ГТ. Проверить исправность уплотнений и пружин
			Неисправности уплотнений каналов подвода к фрикционным и уплотнений самих фрикционных	Эксплуатация допускается. При ремонте ГМП рекомендуется устранить соответствующие неисправности.
	Длительное включение блокировки ГТ (повышенная температура масла, повышенный расход топлива).	Аварийной сигнализации нет  127/1	Низкое давление в главной гидролинии (но не ниже 0,8 МПа)	Проверить показания указателя давления масла в ГМП на панели приборов (посмотреть в РЭ самосвала рекомендуемые значения). Проверить давление с помощью манометра (на различных передачах ГМП). При необходимости повысить затяжку пружин регулятора, заменить пружины регулятора, заменить насос. Если давление падает только на отдельных передачах заменить вышедшие из строя уплотнения.
			Возможна ложная сигнализация при неисправности датчика давления	
			Давление в главной гидролинии ниже 0,8 МПа	

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
10	Не верные значения главного давления на панели индикации (разные значения со стрелочным указателем)	 127/1 127/2 127/3 127/5	Отказ, обрыв или КЗ датчика главного давления	Проверить давление с помощью манометра. Проверить цепи подключения соответствующего датчика к селектору. Заменить датчик
11	Отключается (не включается) блокировка ГТ (выполняется з/ф по п. 8 табл. 1.4)	 6031/7 – 1 6032/7 – 2 6036/7 – 6 6041/7 – 3X 522/7 – ГТ	Возможна ложная диагностика при неисправностях датчиков частоты дизеля, выходного и турбинного валов ГМП	Проверить исправность датчиков частоты вращения по рекомендациям стр. 7 и 8 табл. 2.2
			Пробуксовка фрикциона управления передачами или фрикциона блокировки ГТ (из-за падения давления или обрыва электромагнита управления фрикционом).	Проверить давления в каналах фрикционов с помощью манометра. !!! Движение на передаче с пробуксовкой фрикционов не допускается

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
15	З/ф по п. 3 табл. 1.4 не выполняется	Аварийной сигнализации нет	Обрыв датчика включения стояночного тормоза	Проверить цепи подключения соответствующего датчика к селектору.
16	З/ф по п. 6 табл. 1.4 не выполняется		Обрыв датчика подъема платформы	Проверить исправность соответствующего датчика
17	Включение значка неисправности на панели	 1387/1	Низкое давление смазки или отказ датчика давления смазки	Проверить цепи подключения датчика к селектору. Проверить исправность датчика Проверить давление смазки с помощью манометра
<p>* Все работы должны проводиться на остановленном самосвале с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>** При отсутствии сигнала датчика частоты вращения (частота на панели индикации всегда равна 0) необходимо сначала проверить исправность цепи подключения датчика к селектору и исправность измерительной цепи самого селектора. Для этого разъем подключения датчика необходимо отсоединить и провод подсоединения выхода датчика к селектору несколько раз подряд быстро закоротить на «массу», и в это время следить за показаниями панели индикации. При исправной цепи подключения датчика частота на панели будет больше 0. Затем если цепь исправна, необходимо проверить сам датчик. Для этого его необходимо выкрутить, подсоединить к разъему и несколько раз подряд быстро поднести к его торцу стальной предмет. При исправном датчике частота на панели будет больше 0.</p> <p>Если датчик исправен, а показания на панели индикации при остановленном самосвале выходят за допустимые пределы (см. стр. 7 и 8), необходимо отрегулировать установочный зазор датчика. Для этого сначала нужно обеспечить попадание вершины зуба шестерни ГМП строго напротив установочного отверстия датчика (контролируется визуально, через отверстие). Затем датчик необходимо вернуть до упора в зуб шестерни и отвернуть обратно на 1-2 оборота, после чего зафиксировать контргайкой.</p>				

Следует иметь в виду, что селектор является сложным изделием, имеющим множество внутренних элементов и взаимодействующим с множеством внешних устройств. Соответственно, приведенные в таблице 2.2 списки не охватывают все возможные неисправности.

2.3.4 Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой

Основными режимами работы селектора являются режимы «Автомат» и «Командный». Режим работы «Диагностический» используется для просмотра кодов выявленных (не устраненных) неисправностей, когда это невозможно сделать на панели индикации.

Органом управления селектора, отвечающим за выбор режима работы является кнопка-переключатель режимов 2 (см. рисунок 1.1).

По умолчанию, после включения питания селектор сам переходит в режим «Автомат». Перевод селектора с режима «Автомат» на режим «Командный» и обратно может осуществляться как при остановленном самосвале, так и во время движения самосвала при любом положении рычага селектора. Для этого необходимо кратковременно (не более 5 сек) нажимать на кнопку 2 (при переходе селектора в режим «Командный» загорается символ «С» в поле индикаторов 7 и горит постоянно, а при переходе в режим «Автомат» он отключается).

Перевод селектора в режим «Диагностический» и выход из этого режима должен осуществляться только на остановленном самосвале, при установке рычага селектора в положение «N».

Для перевода селектора в режим «Диагностический» необходимо нажать и удерживать кнопку 2 свыше 5 сек. (о переходе в данный режим свидетельствует мигание подсветки кнопки 2).

Смена кодов, выводимых на табло 6, осуществляется кратковременным (не более 5 сек) нажатием на кнопку 2. При этом коды

выводятся по порядку появления неисправностей начиная с последней.

Каждый код выводится на табло 6 в мигающем режиме в виде последовательности символов, после чего следует пауза и данный код повторяется. Вывод сообщения «NO FAULTS» означает, что не устраненных неисправностей нет.

При окончании кодов в списке выводится символ * и при дальнейшем нажатии на кнопку 2 коды повторяются по замкнутому циклу. Выйти из режима «Диагностический» до окончания списка кодов можно нажатием на кнопку 2 с удержанием свыше 5 сек.

Выход из режима «Диагностический» также происходит автоматически в случае если в течении 30 с. Не было нажатий на кнопку 2.

2.3.5 Порядок выключения изделия, содержание осмотра изделия после окончания работы

После окончания работы питание селектора выключается на остановленном самосвале, после установки рычага 1 в положение «N».

Перед выключением питания, после окончания работы, рекомендуется просмотреть записи журнала аварий на панели индикации.

2.3.6 Меры безопасности при эксплуатации изделия

При эксплуатации селектора водитель должен соблюдать общие требования безопасности, правила пожарной безопасности, предупреждения и рекомендации, изложенные в руководстве по эксплуатации (РЭ) карьерного самосвала БелАЗ.

Кроме того, необходимо соблюдать изложенные ниже требования, обусловленные особенностями конструкции селектора.

1. Запрещается использовать селектор, версия параметров настройки которого не соответствует модели самосвала (см. п. 1.5).

2. При заглушем на ходу двигателе запрещается перево-

дуть рычаг 1 в положение «N» или выключать питание селектора.

Примечание: Данный пункт является обязательным для тех карьерных самосвалов, в которых имеются особенности аварийного привода рулевого управления, запрещающие его включение при установке селектора в положение «N» или выключении питания селектора, о чем должно быть соответствующее указание в РЭ данного самосвала.

3. Индикатор неисправности в трансмиссии  при нормальном функционировании селектора и ГМП не должен гореть. Его появление сигнализирует о неисправности подключений селектора или ГМП. Данные неисправности необходимо устранять, не ожидая очередного технического обслуживания – это предупредит серьезные поломки ГМП и сбои в работе селектора.

4. При включении индикатора неисправности в трансмиссии , а также при появлении признаков неисправностей селектора или его подключений без включения индикатора , водитель должен принять меры к безопасной остановке и стоянке самосвала.

5. Эксплуатация неисправного селектора запрещается.

6. Покидая кабину при стоянке автомобиля с работающим двигателем необходимо перевести рычаг селектора в положение «N», включить стояночный тормоз, после чего питание селектора необходимо отключить.

7. При выполнении работ, связанных со снятием разъемов селектора, питание селектора необходимо отключать.

8. При выполнении сварочных работ на самосвале, во избежание повреждения электронных компонентов селектора, необходимо отсоединить «массу» аккумуляторных батарей.

2.3.7 Действия в экстремальных условиях

При возникновении возгораний (задымлении) селектора, а также при выявлении неправильной работы селектора, могущей привести к опасным последствиям для людей (несанкционированному движению самосвала) или привести к поломке ГМП, необходимо принять меры к быстрой и безопасной остановке самосвала, после чего питание селектора необходимо сразу же отключить

3 Техническое обслуживание

При эксплуатации селектора никаких специальных операций его технического обслуживания не предусматривается. При необходимости исправность селектора проверяется в соответствии программой и методикой СТМ.451748.001 ПМ. При обнаружении неисправности необходимо выполнить рекомендации изложенные в п. 2.3.3. Если их выполнение не дало положительного результата, то это является основанием для отправки селектора в ремонт.

4 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.

5 Транспортирование

Изделия в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться транспортом любого вида при наличии защиты от атмосферных осадков по условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150–69, по условиям транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов по категории С ГОСТ 23216–78 и по правилам, действующим на транспорте соответствующего вида.

Распаковка изделий в зимнее время производится в отапливаемых помещениях, в которых установлена температура, соответствующая условиям хранения с выдержкой в ней в течение 6 ч.

Приложение А

Таблица А.1– Подключение электромагнитов ГМП БелАЗ-7555В

Включаемый фрнкцион	Обозначение э/м по ЭЗ	№ про- вода	Расположение на ГМП (сверху вниз)	Контакт разъема СПА- 01Р	№ канала СПА-01Р ото- бражаемый на панели
Ф1	YA5	431	4	7	1
Ф2	YA17	432	1	8	2
Ф3	YA16	433	2	11	3
Ф _{пюн}	YA6	434	5	9	4
Ф _{зх}	YA7	430	3	10	6
Ф _{бл}	YA15	335		13	7
Ф _{тз}	YA8	137		14	8

Таблица А.2– Подключение электромагнитов ГМП БелАЗ-75473

Включаемый фрнкцион	Обозначение э/м по ЭЗ	№ про- вода	Расположение на ГМП (сверху вниз)	Контакт разъема СПА- 01Р	№ канала СПА-01Р ото- бражаемый на панели
Ф1	YA5	431	4	7	1
Ф2	YA4	432	1	8	2
Ф3	YA3	433	2	11	3
Ф _{пюн}	YA6	434	5	9	4
Ф _{зх}	YA7	430	3	10	6
Ф _{бл}	YA9	335		13	7
Ф _{тз}	YA8	137		14	8

