

СОГЛАСОВАНО

Директор Научно-образовательного
центра «РОСТСЕЛЬМАШ-МГТУ»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

(подпись, дата) А.С. Дьяков

УТВЕРЖДАЮ

Директор
дивизиона строительной техники
ООО «КЗ «Ростсельмаш»

(подпись, дата) А.М. Виноградов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение ОКР по теме:

«Разработка функциональных систем трактора 1001 MFWD PowerShift»

ГКТОСТ 
Солюшечный А.Ю. 01.12.2025

г. Ростов на Дону

1. Наименование и область применения

1.1 Наименование

Функциональные системы трактора 1001 MFWD PowerShift:

- пневматическая система;
- электрическая система;
- гидравлическая система.

1.2 Обозначение

Обозначение систем:

- 1001.29.00.000-02 Система пневматическая;
- 1001.37.00.000-02 Электрооборудование;
- 1001.46.00.000-02 Гидравлическая система.

1.3 Назначение

Назначение функциональных систем:

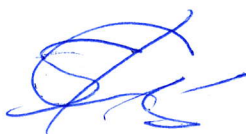
– Гидравлическая система создаёт энергию гидравлической жидкости, направляет и регулирует её поток на задние и передние навесные устройства, рабочие органы орудий, фронтальный погрузчик, исполнительные органы управления бесступенчатой коробки передач (далее – БКП), тормозного, рулевого и демпфирующего контуров, переключения вала отбора мощности (далее – ВОМ) и блокировки дифференциала, регулирование положения заднего навесного устройства (далее – ЗНУ) и переднего навесного устройства (далее – ПНУ), на смазку и охлаждения элементов трансмиссии;

– Пневматическая система предназначена для управления пневматической системой прицепа и подачи сжатого воздуха для проведения регламентированных работ по техническому обслуживанию трактора (подкачка шин, обдув блока радиаторов и воздушного фильтра);

– Электрическая система предназначена для питания приборов освещения, сигнализации, основных и дополнительных систем трактора.

1.4 Область применения

Трактор сельскохозяйственный колесный серии 1001 MFWD PowerShift предназначен для выполнения сельскохозяйственных работ: пахота, боронование, культивация, посев, лущение, дискование, безотвальная обработка почвы, а также для проведения транспортных работ с прицепами и оборудованием, трамбовке силосных ям, кошению трав, и т.п., в основных



зерносеющих зонах Российской Федерации. Тракторы 1001 серии предполагают работу с фронтальным погрузчиком, устанавливаемым на раму трактора.

Тяговый класс по ГОСТ 27021 – 3-4 класс.

2. Основание для разработки

Договор № _____ от «___» _____ 2025 г. между ООО «КЗ «Ростсельмаш» (именуемый далее Заказчик) и МГТУ им. Н.Э. Баумана (именуемый далее Исполнитель).

3. Цели разработки

Создание новых функциональных систем для трактора 1001 MFWD PowerShift:

- создание пневматической системы для трактора 1001 MFWD PowerShift (целевой аналог –1002.29.00.100 Пневматическая система);
- создание электрооборудования для трактора 1001 MFWD PowerShift (целевой аналог 1002.37.00.000-03 Электрооборудование);
- создание гидравлической системы для трактора 1001 MFWD PowerShift (целевой аналог –1002.46.01.000 Гидравлическая система).

4. Технические требования

4.1 Состав пневматической системы:

- Узлы и детали для установки, подключения и обеспечения работы системы.

4.2 Состав электрической системы:

- 1001.37.10.000 Коммуникации электрические установки моторной;
- 1001.37.12.000 Установка светосигнальных приборов;
- 1001.37.28.000 Коммуникации электрические АКБ;
- 1001.37.28.100 Коммуникации электрические шасси;
- 1001.37.50.000 Коммуникации электрические ПНУ и ВОМ;
- 1001.37.50.200 Установка и коммуникации камеры передней;
- 1001.37.67.100 Коммуникации электрические крыши кабины;
- 1001.37.67.200 Установка и коммуникации камеры задней;

- 1001.37.84.000 Коммуникации электрические капота;
- 1001.37.90.010 Установка жгутов системы автовождения;
- 1001.37.90.050 Система синхронизации данных "ISOBUS".

При необходимости согласовывается корректировка состава электрической системы.

4.3 Состав гидравлической системы:

- 1001.46.10.020 Установка насосов;
- 1001.46.20.010 Установка фильтров;
- 1001.46.30.010 Гидросистема рулевого управления и тормозов;
- 1001.46.30.080 Установка кронштейнов;
- 1001.46.30.170 Установка автовождения;
- 1001.46.30.180 Установка трубопроводов;
- 1001.46.40.020 Установка распределителя;
- 1001.46.40.150 Установка коммуникации слива масла.
- 1001.46.50.010 Установка переднего навесного устройства

При необходимости согласовывается корректировка состава гидравлической системы.

4.4 Требования к конструктивному устройству трактора 1001 MFWD PowerShift представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика трактора 1001 MFWD PowerShift

Наименование опорного показателя		Ед. измерения	Значение
Тип конструкции рамы и лонжеронов		-	литьё с мехобработкой
Тип рулевого управления		-	гидрообъёмное
Габаритные размеры, не более:			
– длина без балласта		мм	4623
– длина с балластом и тяговым брусом		мм	5435
– ширина с односкатной ошиновкой колес	по короткой оси	мм	2550
	по длинной оси		2997
Колесная база		мм	3000
Колея передней оси		мм	от 1800 до 2250



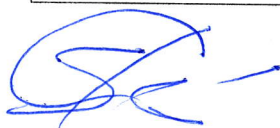
Колея задней оси	мм	от 1800 до 2250	
Угол поворота передних колес	градус	±30	
Дорожный просвет, не менее	мм	500	
Агротехнический просвет, не менее	мм	610	
Минимальный радиус поворота по следу наружного колеса трактора (передние шины 540/65R30)	мм	6000	
Предельный угол подъема трактора без прицепа, не менее	градус	20	
Предельный угол подъема трактора с прицепом, не менее	градус	12	
Допустимый угол поперечного (влево/вправо) наклона трактора при работающем двигателе, не более	градус	20	
Допустимый угол продольного (вперед/назад) наклона трактора при работающем двигателе, не более	градус	20	
Угол поперечной статической устойчивости с одинарными колёсами, не менее	градус	35	
Глубина преодолеваемого брода, не менее	м	0,8	
Технически допустимая максимальная масса трактора, не более	кг	13000	
Снаряженная масса трактора, не более	кг	9000	
Скорость движения: вперед:			
а) минимальная рабочая		0,3	
б) максимальная рабочая	км/ч	15	
в) транспортная, не более		40	
назад:			
а) минимальная рабочая		3	
б) максимальная рабочая	км/ч	14	
в) транспортная, не более		20	
Буксование при максимальном тяговом КПД, не более	%	15	
Максимальная суммарная масса балласта	кг	1800	
Масса одного элемента балласта	кг	30±1,5; 44±2; 240±10	
Количество точек установки балласта	-	3 (одна спереди, две сзади – на ступицах задних колес слева и справа)	
Максимальная суммарная масса балласта в одной точке	кг	600	
Балластировка трактора базовая без орудий:			
передняя ось		40±3	
задняя ось	%	60±3	

Балластировка трактора, в зависимости от типов орудия и прицепных машин: передняя ось задняя ось	%	от 35 до 55 от 45 до 65	
Балластировка трактора для навесных орудий: передняя ось задняя ось	%	от 35 до 55 от 45 до 65	
Балластировка трактора для прицепных орудий: - передняя ось - задняя ось	%	от 40 до 55 от 45 до 60	
Масса буксируемого прицепа, не более: не оборудованного тормозами оборудованного гидравлическими или пневматическими тормозами	кг	2500 20000	
Наличие пневматического привода тормозной системы прицепа (есть; нет)	-	есть	
Наличие гидравлического привода тормозной системы прицепа (есть; нет)	-	есть	
Тип источника света транспортного освещения	-	светодиодный (LED)	
Тип источника света рабочего освещения	-	светодиодный (LED)	
Тип источника света внутреннего освещения	-	светодиодный (LED)	
Количество инструментальных ящиков, не менее	шт.	1	
Система автовождения по GPS (есть; нет)	-	есть	
Система дистанционного мониторинга (Agrotronic) (есть; нет)	-	есть	

4.5 Требования к конструкции и опорным показателям гидравлической системы трактора 1001 MFWD PowerShift приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики гидравлической системы трактора 1001 MFWD PowerShift

Наименование опорного показателя	Единица измерения	Значение	
Производительность насоса системы, при 2200 об/мин коленчатого вала двигателя (стандартная подача), не менее	л/мин	120	
Количество насосов, не более	шт.	3	
Тип насосов (постоянный; переменный)	-	постоянный и переменный	
Расположение насосов	-	постоянный (тандем), переменный(е) на корпусе заднего моста	
Номинальное рабочее давление	МПа	21	
Максимальное рабочее давление	МПа	22	



Наличие насосов подкачки (есть; нет)	-	есть	
Объем гидравлического бака БКП, не менее	л	90	
Объем дополнительного гидравлического бака, не менее	л	40	
Класс чистоты рабочей жидкости по ГОСТ - 17216	-	12	
Тип датчика уровня в гидравлическом баке	-	визуальный	
Тип датчика температуры в гидравлическом баке	-	электрический	
Гидравлические тормоза прицепа	-	есть	
Рулевое управление:			
- командный орган	-	насос-дозатор	
- исполнительный орган	-	гидроцилиндры	
- количество гидроцилиндров, не более	шт.	2	
- число оборотов рулевого колеса от крайнего левого положения до крайнего правого при исправном состоянии рулевого управления	об	от 4 до 6	
- источник энергии при аварийном состоянии рулевого управления	-	Энергия электрического аккумулятора и генератора	
- датчик аварийного руления (есть; нет)		есть	
- усилие на рулевом колесе в рабочем состоянии, не более	Н	25	
- усилие на рулевом колесе при аварийном состоянии рулевого управления, не более	Н	40	
- наличие системы автовождения (есть; нет)	-	есть	
Гидравлическая система отбора мощности:			
- командный орган	-	распределитель	
- тип управления	-	электроуправляемый	
- количество секций распределителя, не менее	шт.	4 сзади, 2 спереди	
- наличие дополнительной секции для управления ЗНУ (есть; нет)	-	есть	
- суммарный поток, подаваемый на распределитель (стандартная подача), не менее	л/мин	120	
- пропускная способность секции распределителя, не менее	л/мин	100	
- наличие подключения «Power Beyond» (есть; нет)	-	есть	



- режимы управления секциями распределителя для управления орудием	-	- нейтральное положение; - принудительный подъем; - принудительное опускание; - плавающий режим; - постоянный поток	
- режимы управления секцией распределителя для управления ЗНУ	-	- нейтральное положение; - принудительный подъем; - опускание под собственным весом; - плавающий режим	
- режимы управления секцией распределителя для управления ПНУ		- нейтральное положение; - принудительный подъем; - опускание под собственным весом; - плавающий режим	
- количество пар основных быстроразъемных муфт, не менее	шт.	4 сзади, 2 спереди	
- типоразмер основных быстроразъемных муфт	-	12,5 по ISO 7241-1	
- количество магистралей обратного слива с орудия в гидравлический бак (дренаж)	шт.	1	
- типоразмер быстроразъемных муфт обратного слива (дренаж)	-	10 по ISO 16028	
Привод тормозной системы:			
- командный орган	-	тормозной клапан	
- способ управления	-	механическая связь с педалью тормоза	
- наличие гидравлического аккумулятора (есть; нет)	-	есть	
Привод блокировки дифференциалов:			
- командный орган	-	электроуправляемый клапан	
Наличие системы гидродемпфирования ЗНУ, ПНУ (есть; нет)	-	есть	

Оповещение о падении давления в рулевом механизме должно производиться посредством звукового сигнала и указанием на дисплее.

Работоспособность рулевого управления при выключенном двигателе и в аварийном режиме, должно обеспечиваться конструкцией.



Рулевое управление, при работающей системе автовождения, должно иметь возможность отключения при внешнем воздействии оператора на рулевое колесо.

4.5 Требования к конструкции и опорным показателям пневматической системы трактора 1001 MFWD PowerShift приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики пневматической системы трактора 1001 MFWD PowerShift

Наименование опорного показателя	Единица измерения	Значение
Производительность компрессора, не менее	л/мин	300
Суммарный объем ресиверов, не менее	л	40
Количество розеток пневматических	шт.	2
Расположение розеток пневматических	-	сзади
Количество точек подключения, не менее	шт.	2
Расположение точек подключения	-	слева и сзади
Рабочее давление	МПа	от 0,64 до 0,87
Тип управления пневматическими тормозами прицепного оборудования	-	гидравлический с электрическим дублированием
Датчик давления	шт.	1

Система должна обеспечивать подключение тормозов прицепного оборудования, как по одноконтурной, так и по двухконтурной схеме.

Система должна комплектоваться набором для продувки агрегатов трактора и накачки шин.

Точки подключения должны иметь быстросъемные соединения с маркировкой «Воздух» и символом по ГОСТ 26336.

4.6 Требования к конструкции и опорным показателям электрооборудования трактора 10001 MFWD PowerShift приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики электрооборудования трактора 1001 MFWD PowerShift

Наименование опорного показателя	Ед. изм.	Значение
Номинальное напряжение электрической сети трактора	В	24
Номинальная мощность электрического генератора, не менее	кВт	2,4
Количество аккумуляторных батарей	шт.	2
Емкость одной аккумуляторной батареи, не менее	А ч	190

Перечень электрических датчиков моторной установки:

- датчик частоты вращения коленчатого вала;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик уровня охлаждающей жидкости;
- датчик уровня топлива;
- датчик засоренности воздушного фильтра;
- датчик температуры наддува;
- датчик давления масла.

Перечень электрических датчиков ходовой части трактора:

- датчик теоретической скорости;
- датчик фактической скорости (радар);
- датчик угла поворота передних колес;
- датчик засоренности фильтра системы смазки трансмиссии;
- датчик давления масла в трансмиссии;
- датчик включенного режима трансмиссии.

Перечень электрических датчиков гидравлической системы:

- датчик температуры гидравлической жидкости;
- датчик засоренности фильтра гидравлической системы;
- датчик давления в системе рулевого управления;
- датчики давления в левом и правом тормозном контурах.
- перечень электрических датчиков прочих систем трактора:
- датчик положения ЗНУ;
- датчик положения ПНУ;
- датчик включения стояночного тормоза.

Перечень элементов звуковой и световой индикации приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень элементов световой индикации

Элемент индикации	Количество	Расположение
Фара транспортного освещения: – ближний свет	2 шт.	Спереди на маске капота, слева и справа



Фара транспортного освещения: – ближний свет (дублирующий)	2 шт.	На кронштейнах, установленных на передних стойках кабины и/или на кронштейне крепления глушителя слева и справа
Фонарь транспортного освещения: – габаритный огонь (белый); – указатель поворота; – аварийная сигнализация;	2 шт.	На кронштейнах, установленных на передних стойках кабины и/или на кронштейне крепления глушителя слева и справа
Фонарь транспортного освещения: – габаритный огонь (красный); – стоп сигнал; – указатель поворота; – аварийная сигнализация;	2 шт.	На задних крыльях
Фонарь транспортного освещения: - дневные ходовые огни	2 шт.	Спереди на маске капота, слева и справа
Фара рабочего освещения	4 шт.	Спереди на маске капота, слева и справа
Фара рабочего освещения	2 шт.	На задних крыльях
Фара рабочего освещения	10 шт.	На крыше кабины: 4 шт. спереди, 4 шт. сзади, 1 шт. слева, 1 шт. справа.
Боковой контурный огонь (автожелтый)	4 шт.	сбоку, слева и справа
Фонарь освещения регистрационного знака	1 шт.	В задней части
Проблесковый маяк	1 шт.	На крыше кабины, (возможно три положения)
Знаки опознавательные автопоезда	3 шт.	На крыше кабины
Общее освещение салона	1 шт.	Внутри кабины на потолке
Локальное освещение пульта	1 шт.	Внутри кабины на потолке, над органами управления на подлокотнике
Звуковой сигнал	1 шт.	Спереди трактора за решеткой радиаторов

Изоляция проводов цепи запуска двигателя должна быть выполнена в следующих цветах: положительные («плюс») – красный цвет, отрицательные (минус) – черный;

Трактор должен быть оборудован выключателем АКБ, установленном на «плюсовом» проводе.

В конструкции должна быть реализована функция определения блоком управления уровня загрузки и вывода на монитор процента загрузки двигателя. На задних крыльях должны быть расположены органы управления подъемом и опусканием ЗНУ, отключения заднего ВОМ.

Наличие в конструкции подготовки под установку системы «ISOBUS». Выбор фар и фонарей транспортного и рабочего освещения провести на основании проведенных расчетов полей освещенности и Дизайн-проекта на трактор.

ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- электромагнитная совместимость трактора и отдельных элементов электрической системы согласно Правилам ЕЭК ООН 10 (03)/пересмотр 3;
- цвет изоляции проводов цепи запуска двигателя должен быть выполнен со следующей логикой: положительные – красный цвет, отрицательные – черный;
- трактор должен быть оборудован выключателем «АКБ» по ГОСТ 12.2.019-2015, устанавливать на "+" ("плюс");
- блокировка дифференциалов должна включаться/отключаться оператором в ручном режиме или в автоматическом режиме;
- учесть наличие функции определения блоком управления уровня загрузки и вывода на монитор процента загрузки двигателя;
- на задних крыльях должны быть расположены органы управления подъемом и опусканием ЗНУ, отключения заднего ВОМ;
- наличие в конструкции подготовки под установку системы «ISOBUS»;
- ISOBUS – стандартный, международный протокол, через который взаимодействует сельхозтехника;
- трактор должен быть оборудован розетками для подключения электрических цепей прицепов и орудий с номинальным напряжением 12 и 24 В. Розетки должны располагаться в задней части трактора, в зоне подключения орудий и прицепов;
- выбор фар и фонарей транспортного и рабочего освещения на основании проведенных расчетов полей освещенности и Дизайн-проекта на трактор.



Система наружного освещения трактора должна обеспечивать освещенность участков поля, указанных на рисунке 1. Неуказанные предельные отклонения значений освещенности указанных на рисунке 1 $\pm 20\%$.

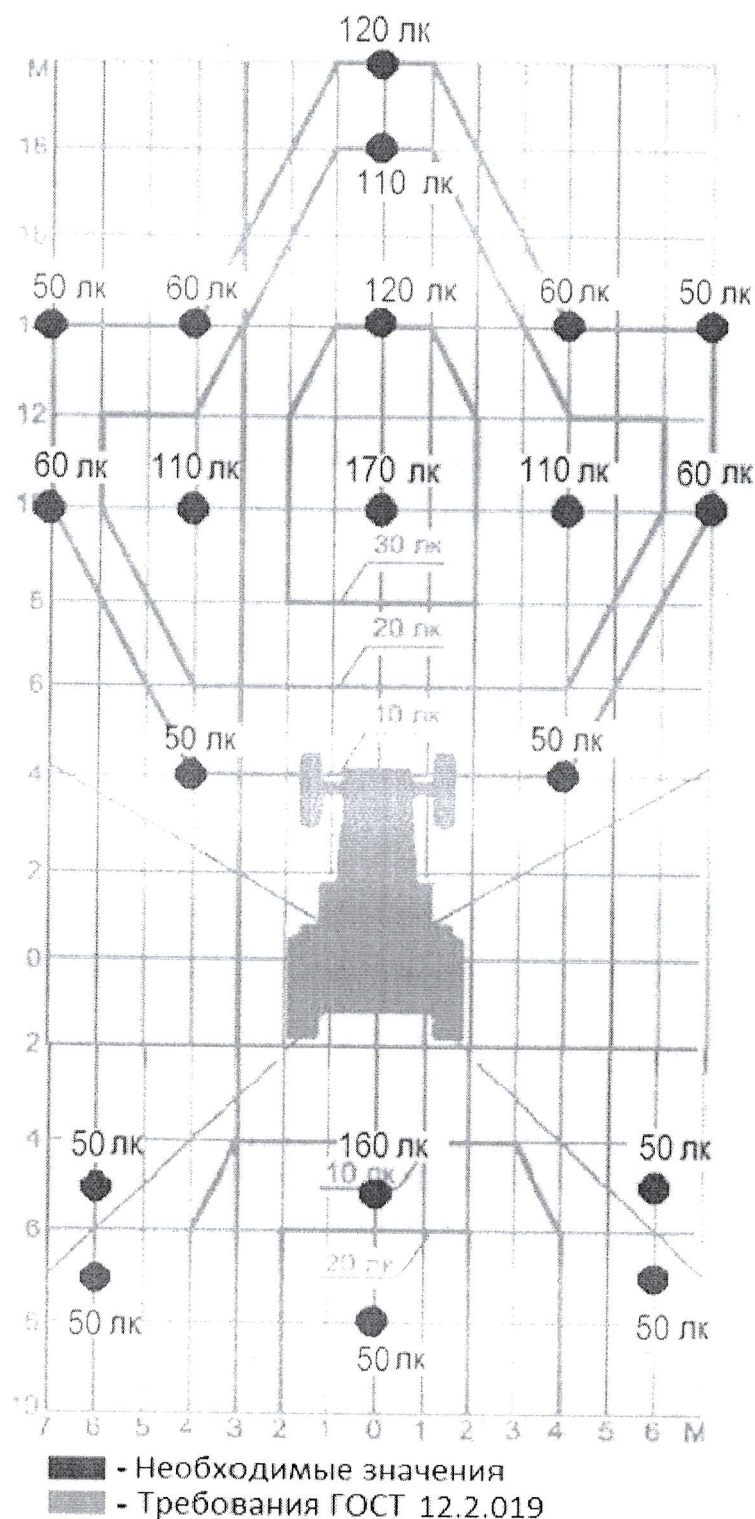


Рисунок 1 – Рабочие и транспортные фары включены, рабочие фары дальнего света включены

[Handwritten signature]

4.7 Показатели надежности

Показатели надежности функциональных систем трактора 1001 MFWD PowerShift трактора приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели надежности функциональных систем трактора

Наименование опорного показателя	Единица измерения	Значение
Срок службы, не менее	лет (час.)	10 (10000)
Гарантийный срок эксплуатации	год (час.)	2 (2000)
Коэффициент готовности (за нормативную сезонную наработку) по оперативному времени, не менее	-	0,96
Нарботка на отказ второй группы сложности, не менее	моточас	450
Нарботка на отказ третьей группы сложности	моточас	450

4.8 Порядок сдачи приемки работ

Этапы разработки функциональных систем определены в календарном плане выполнения работ, приложение 2 к договору № _____ от «__» _____ 2025 г.

