

# Трансмиссии Eaton Fuller<sup>®</sup> для эксплуатации в тяжёлых условиях TRIG2400 RUS

Июнь 2007 г.

FR-11210B	FRO-11210C	FROF-11210B
FR-12210B	FRO-12210B	FROF-11210C
FR-13210B	FRO-12210C	FROF-12210B
FR-14210B	FRO-13210B	FROF-12210C
FR-15210B	FRO-13210C	FROF-13210B
FR-9210B	FRO-14210B	FROF-13210C
FRF-11210B	FRO-14210C	FROF-14210B
FRF-12210B	FRO-15210B	FROF-14210C
FRF-13210B	FRO-15210C	FROF-15210B
FRF-14210B	FRO-16210B	FROF-15210C
FRF-15210B	FRO-16210C	FROF-16210B
FRF-9210B	FRO-17210C	FROF-16210C
FRO-11210B	FRO-18210C	



*Powering Business Worldwide*



**Технические характеристики трансмиссии**

Система обозначений трансмиссии .....	1
Требования к смазке .....	4

**Конструктивные особенности сопряжения**

Технические требования к воздуху .....	6
Рычаг переключения передач .....	9
Переключатели* .....	10
Отверстия коробки отбора мощности (КОМ) .....	13
Шлиц выходного вала .....	15

**Приложение**

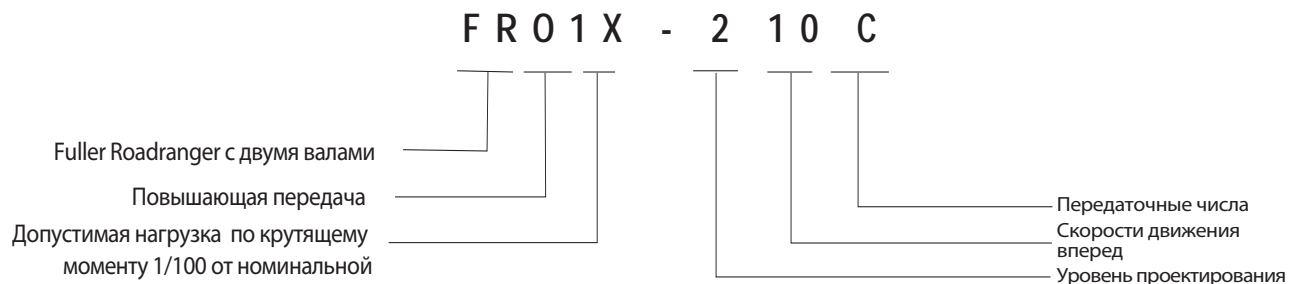
Внутреннее охлаждающее устройство (дополнительно) — вид сбоку .....	22
Размеры трансмиссии — вид сбоку* .....	25
Корпус стержня вилки переключения передач — Стандартное управление .....	27
Устранение неисправностей конструкции при «выскакивании» рычага переключения передач .....	32

# Технические характеристики трансмиссии

## Система обозначений трансмиссии

### Система обозначений моделей

FR/FRO-1X210C



## Передаточные отношения и шаги

Модели с десятью скоростями

Положение шестерён	FR-1X210B		FRO-1X210B		FRO-1X210C		FRO-17210C & 18210C	
	Передач ное число	Шаг в %	Передач ное число	Шаг в %	Передач ное число	Шаг в %	Передач ное число	Шаг в %
10	1,00		0,75		0,74		0,74	
9	1,34	34	1,00	34	1,00	35	1,00	35
8	1,81	35	1,36	35	1,38	38	1,38	38
7	2,45	35	1,83	35	1,90	38	1,90	38
6	3,32	35	2,48	35	2,59	37	2,64	39
5	4,46	35	3,34	35	3,62	40	3,62	37
4	5,97	34	4,46	34	4,90	35	4,90	35
3	8,09	35	6,05	35	6,75	38	6,75	38
2	10,95	35	8,19	35	9,29	38	9,29	38
1	14,80	35	11,06	35	12,69	37	12,94	39
Верхний задний ход	3,63		2,72		2,81		2,81	
Нижний задний ход	16,21		12,12		13,75		13,75	
Общее передаточное число	14,80		14,80		17,17		17,51	

# Технические характеристики трансмиссии

## Длина установки

	Все модели и серии	
С передней стороны стандартного корпуса сцепления № 1 к передней стороне конечной вилки в мм [дюймах]	759,5	[29,9]

## Сухая масса трансмиссии в кг [фунтах]

Серия	900-1400		1500-1700	
	Масса трансмиссии	268 [589]	268 [589]	272 [599]
Масса алюминиевого корпуса сцепления по SAE № 1	10,4 [23]		10,4 [23]	
Масса чугунного корпуса сцепления по SAE № 1		34,5 [76]		34,5 [76]
Полная масса трансмиссии с алюминиевым корпусом сцепления	278 [612]		282 [622]	
Полная масса трансмиссии с чугунным корпусом сцепления		302 [665]		306 [675]

## Положение центра тяжести трансмиссии

с алюминиевым корпусом сцепления по SAE № 1 без стойки переключения

Координаты	Сторона обзора	Точка отсчета при измерении	Направление	Значения в мм [дюймах]	
Длина	Левая сторона	Передняя сторона картера главной муфты	По направлению к задней стороне	251	[9,88]
Высота	Левая сторона	Осевая линия первичного вала	Вверх	25,7	[1,01]
Боковая часть	Задняя часть	Осевая линия первичного вала	Влево	0,0	[0,0]

## Инерция трансмиссии на нейтрали

Инерция в кг.м [фунт-фут.сек*]	0,13 [0,093]
--------------------------------	--------------

## Объём масла и заполнение

Номинальный объем масла в литрах [пинтах]	11,1 [23,5]	
Заполнение масла	Первоначальный производитель оборудования	До нижнего края отверстия под пробку фильтра

# Технические характеристики трансмиссии

## Допустимая нагрузка по крутящему моменту

Для особых случаев применения требуется утверждение проектно-конструкторского отдела

FR-9210B			1288 Н.м [950 фунтов-фут]
FR-11210B	FRO-11210B	FRO-11210C	1559 Н.м [1150 фунтов-фут]
FR-12210B	FRO-12210B	FRO-12210C	1695 Н.м [1250 фунтов-фут]
FR-13210B	FRO-13210B	FRO-13210C	1830 Н.м [1350 фунтов-фут]
FR-14210B	FRO-14210B	FRO-14210C	1966 Н.м [1450 фунтов-фут]
FR-15210B	FRO-15210B	FRO-15210C	2102 Н.м [1550 фунтов-фут]
	FRO-16210B	FRO-16210C	2237 Н.м [1650 фунтов-фут]
		FRO-17210C	2373 Н.м [1750 фунтов-фут]
		FRO-18210C	2508 Н.м [1850 фунтов-фут]

## Сухая масса трансмиссии в кг [фунтах] с внутренним охлаждающим устройством (дополнительно)

Серия	1800			
Масса трансмиссии	299	[660]	299	[660]
Масса алюминиевого корпуса сцепления по SAE № 1	10,4	[23]		
Масса чугунного корпуса сцепления по SAE № 1			34,5	[76]
Полная масса трансмиссии с алюминиевым корпусом сцепления	310	[683]		
Полная масса трансмиссии с чугунным корпусом сцепления			334	[736]

## Положение центра тяжести трансмиссии в кг [фунтах] с внутренним охлаждающим устройством (дополнительно)

с алюминиевым корпусом сцепления по SAE № 1 без стойки переключения

Координаты	Сторона обзора	Точка отсчета при измерении	Направление	Значения в мм [дюймах]	
Длина	Левая сторона	Передняя сторона картера главной муфты	По направлению к задней стороне	247,7	[9,75]
Высота	Левая сторона	Осевая линия первичного вала	Вниз	12,7	[0,50]
Боковая часть	Задняя часть	Осевая линия первичного вала	Левая сторона	1,5	[0,06]

## Объём масла и заполнение с внутренним устройством охлаждения (дополнительно)

Номинальный объем масла в литрах [пинтах]		15,1 [32]
Заполнение масла	Первоначальный производитель оборудования	До нижнего края отверстия под пробку фильтра

## Требования к смазке

Правильная смазка имеет ключевое значение при проведении комплексного технического обслуживания.

Трансмиссии Eaton® Fuller® разработаны таким образом, что внутренние элементы работают в ванне с маслом, циркулирующим за счет движения шестерён и валов.

Таким образом, полная смазка всех необходимых элементов обеспечивается при выполнении следующих условий:

1. Достаточный уровень масла.
2. Проведение регулярных осмотров.
3. Регулярное техническое обслуживание.
4. Использование смазки подходящего типа и качества.
5. Приобретение смазки только у официальных дилеров.

## Рабочие температуры

Не допускается эксплуатация трансмиссии при температурах выше 250°F [120°C]. Эксплуатация при температурах выше 250° F [120° C] повышает рабочую температуру нагруженных зубьев шестерен до 350° F [177° C], что, в конечном счёте, приводит к разрушению термообработки шестерен. Если повышение температуры связано с нестандартными эксплуатационными условиями, которые регулярно повторяются, необходимо использовать охлаждающие устройства, либо увеличить эффективность существующей системы охлаждения.

Следующие условия в различных сочетаниях могут вызвать повышение рабочей температуры более 250°F [121°C].

- Продолжительная работа на малых скоростях
- Высокая температура окружающей среды
- Ограниченная циркуляция воздуха в области трансмиссии
- Использование большой мощности
- Использование моторного тормоза-замедлителя

Система охлаждения трансмиссии используется для уменьшения рабочей температуры независимо от внешних условий.

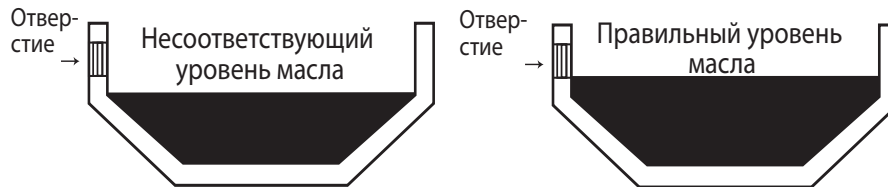
**Примечание:** Дополнительную информацию по смазочным материалам см. TCMT-0021.

# Технические характеристики трансмиссии

---

## Правильный уровень масла

Проверьте уровень масла при открытой заливной горловине. Даже если масло можно достать пальцем, это не означает наличие достаточного уровня масла. **(Один дюйм уровня масла соответствует примерно одному галлону.)**



При добавлении масла не следует смешивать различные типы масла, а также использовать смазочные материалы различных производителей, так как они могут быть несовместимы.

## Рабочие углы трансмиссии

Если рабочий угол трансмиссии превышает 12 градусов, режим смазки может быть нарушен. Рабочий угол определяется как угол установки трансмиссии на шасси плюс уклон (выражается в градусах).

Если рабочий угол превышает 12 градусов, трансмиссию необходимо оборудовать масляным насосом или охладителем для обеспечения необходимого уровня смазки.

## Рекомендуемые типы и условия применения смазочных средств\*

См. Форму ТСМТ-0019, «Требования к смазке» трансмиссий Eaton Fuller для тяжёлых и нормальных условий эксплуатации.



**ВНИМАНИЕ:** Масло EP в трансмиссиях не использовать!

## Ограничения на условия эксплуатации трансмиссии

Правильность условий эксплуатации утверждается Отделом по внедрению инженерных технологий Eaton.

## Заявка на утверждение условий эксплуатации

За заявкой на утверждение условий эксплуатации обращайтесь в Отдел по внедрению инженерных технологий Eaton.



# Конструктивные особенности сопряжения

## Технические требования к воздуху

### Главный клапан: То же, что и существующее изделие

Размер резьбы	1/2 дюйма-13 UNC (Стандартная крупная резьба)
Размер стопорной гайки под ключ мм [дюйм]	19,05 [0,75]

## Требования к воздухообеспечению системы автомобиля

Давление воздуха, кПа [PSI]*	620-896 [90-130]
Тип воздуха	Чистый и сухой
Отверстие впуска воздуха	Трубная резьба SAE 3/8-18 дюйма NPTF (внутренняя нормальная коническая трубная резьба)
Местоположение отверстия впуска воздуха (IN)	См. Приложение «Корпус стержня вилки переключения передач»
Контур управления (P)	Трубная резьба SAE 1-16 дюйма 27 дюйма NPTF (внутренняя нормальная коническая трубная резьба)
Местоположение отверстия контура управления (P)	См. Приложение «Корпус стержня вилки переключения передач»

## Обозначение отверстия модуля управления воздухом

Отверстие	Описание	Размер
P	Контур управления диапазонами	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)
S	Воздух источника 517-586 кПа (75-85 PSI ))	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)
H	Давление воздушного цилиндра верхнего диапазона	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)
L	Давление воздушного цилиндра нижнего диапазона	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)
IN	Отверстие впуска воздуха	3/8 дюйма-18 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)
F	Фильтрованный нерегулируемый воздух	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба)

\*В трансмиссию должен непрерывно поступать воздух для обеспечения выполнения всех режимов работы. Рекомендуемый наружный диаметр воздухопровода — 3/8 дюйма или более.

**Примечание:** Не допускается попадание в систему подачи воздуха таких примесей, как спирт или противообледенительные средства. Примеси могут привести к выводу из строя компонентов воздушной системы и ухудшению параметров работы трансмиссии.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Воздушные штуцеры

(в соответствии с D.O.T./FMVSS 106)

Тип	Прямой штуцер, вставляемый нажатием
Материал	Бронза
Резьба	1/16 дюйма-27 PTF (Мелкая коническая трубная резьба) Короткий
Размер шестигранной головки мм [дюйм]	9,65 [0,38]
Герметик для резьбовых соединений	Да

## Воздухопроводы

(в соответствии с D.O.T./FMVSS 106)

Размер, мм [дюйм]	4,0 [5/32]
Материал	Нейлон
Цвет	Чёрный (Отверстие P)
	Красный (Отверстие S)

## Доступное оборудование, поставляемое дополнительно

Модели		FR-XX210B	FRO-1X210B		FRO-1X210C		
Дополнительно	Серия	900-1400	1100-1400	1500-1600	1100-1400	1500-1700	1800
Встроенный масляный насос		Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	В стандартной комплектации	Поставляется дополнительно	В стандартной комплектации	Поставляется дополнительно
Сквозной вал КОМ		Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно
Переключатель нейтрали (резервный)		В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации
Переключатель нейтрали		Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно
Переключатель заднего хода (резервный)		В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации
Переключатель заднего хода		Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно
Корпус стержня вилки переключения передач FR		В стандартной комплектации	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии
Корпус стержня вилки переключения передач FRO (+)		Нет в наличии	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации	В стандартной комплектации
Передний корпус стержня вилки переключения передач FR		Поставляется дополнительно	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии	Нет в наличии
Передний корпус стержня вилки переключения передач FRO (+)		Нет в наличии	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно
(+) с механизмом «X» для обеспечения стандартной схемы поступательного переключения «H»							
Внутреннее охлаждающее устройство		Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно	Поставляется дополнительно

## Блокировка водителем главного дифференциала или управляемые дифференциалы повышенной проходимости

Ниже приводятся рекомендуемые методы для автомобилей с одним или двумя ведущими мостами с блокировкой водителем главного дифференциала или управляемыми дифференциалами (повышенная проходимость).

1. Соединения допускаются только для сигнальных целей. Для привода любых устройств не допускаются соединения с использованием воздуха.
2. Сигнальное назначение определяется как устройство, потребляющее незначительный объем воздуха, более 32,77 куб.см. при 0,568 МПа (2,0 куб. дюйма при 85 PSIG) воздуха для заполнения и приведения в действие данных устройств, включая соединение трубопроводов и трубной арматуры.
3. Максимально допустимый размер наружного диаметра соединяющей линии — 5/32 дюйма (внутреннего диаметра — 0,096 дюйма), такие как наши трубопроводы DOT, используемые при соединении рукоятки рычага переключения передач Roadranger с трансмиссией.

**Примечание:** Внутренний объем трубопровода DOT 5/32 дюйма составляет 0,0869 кубического дюйма на один фут длины, что равно 11,5 футам длины на кубический дюйм объема.

Ускорительный клапан для использования с системой регулирования тягового усилия можно приобрести у:

Humphrey Products  
P.O. Box 2008  
Kalamazoo, MI 49003  
Телефон: 269-381-5500 (Факс: 269-381-4113)

Humphrey Products предлагает трёхходовой нормально открытый управляющий клапан с отверстием 1/4 дюйма (деталь № 250A-3-11-21A-VAI (-20 или -21A, если коробка не требуется), клапан заказывается с уплотнением из эластомера Viton. Объем клапана со стороны управления составляет менее 0,5 кубических дюймов.

Воздух на впуск нормально открытого управляющего клапана должен подаваться из того же источника, что и на трансмиссию. Впуск клапана должен быть подключен к подаче воздуха в систему управления тягой. Наружный диаметр воздухопровода DOT от отверстия цилиндра верхнего диапазона воздушного модуля трансмиссии с отметкой «Н» (верхняя правая сторона воздушного модуля рядом с отверстием впуска воздуха) до отверстия управления клапана должен составлять 5/32 дюйма. При этом воздух проходит только в режиме верхнего диапазона или предохранительного устройства синхронизатора.



**Внимание:** Модели изделий, аналогичные моделям 6 и 7, соединяются таким образом, что используется нормально закрытый клапан и управляющий воздух подается из отверстия нижнего диапазона «L» на исполнительный клапан. По этой причине не допускается использование клапанов моделей, устанавливаемых на изделиях серии 6 и 7, и не допускается использование управляющего сигнала от отверстия «L» на воздушном модуле серии FR. Эти изменения внесены вследствие использования предохранительного устройства синхронизатора. При включенной трансмиссии в нижнем или верхнем диапазоне на отверстия «L» на воздушном модуле серии FR всегда присутствует давление.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Рычаг переключения передач

### Положения стойки механизма переключения передач\*\*

Размещение стойки*	Стандартное Переднее		
Тип стойки	Нижняя	Средняя	Верхняя
Переднее / Заднее расположение от передней части корпуса сцепления [дюйм]	17,07***	14,54***	

\*См. Приложение

\*\* Такой же, как и у существующих стоек, за исключением метрических монтажных болтов.

\*\*\*Такое же, как у изделий серии 6 и 7.

## Схема переключения передач

На всех моделях стандартная схема поступательного переключения «Н».

### Десять скоростей



111-12/93

## Управление переключением передач

**Примечание:** Для управления переключением передач рекомендуется передаточное отношение 5,5 - 6,5:1.

Дистанционное управление*	SRC	LRC	RLC
Обозначение	Однорычажное управление	Нижнее дистанционное управление	Дистанционное рычажное управление
Рычаг переключения передач***	Такой же, как у изделий серии 6 и 7.**		
Изолятор рычага	Такой же, как у изделий серии 6 и 7.		

\* Такое же, как и у существующей системы управления, за исключением метрических монтажных болтов.

\*\* Резьба рукоятки рычага переключения передач — 1/2-13 дюймов.

\*\*\* Расчёт кожуха рукоятки рычага переключения передач в кабине при различных сочетаниях стойки и рычага производить с соответствующими передаточными отношениями (Приложение: «Рычаг переключения передач»).

# Конструктивные особенности сопряжения

## Переключатели\*

Задний ход ***	Размещение на корпусе стержня вилки переключения передач.	В левом нижнем квадранте**
	Напряжение электропитания	12 и 24 вольта
	Тип	Нормально открытый (закрытый, на заднем ходу)
	Тип соединения	Атмосферостойкий соединитель Pascard (номер детали соединителя 120157952 с выводом 12124582 (M) и заделкой кабеля 12010293 (или аналогичным)).
	Резьба	M14X2,00
	Размер ключа	22 мм
Нейтраль***	Размещение на корпусе стержня вилки переключения передач.	Сзади или по центру**
	Напряжение электропитания	12 и 24 вольта
	Тип	Нормально закрытый (закрытый на нейтрали)
	Тип соединения	Атмосферостойкий соединитель Pascard (номер детали соединителя 12015378 с выводом 12124582 (M) и заделкой кабеля 12010293 (или аналогичным)).
	Резьба	M16x1,50
	Размер ключа	22 мм

\*Поставка стандартная, переключатели — дополнительно.

\*\*См. Приложение

\*\*\*Характеристики исполнительного механизма — см. чертежи переключателей на стр. 11 и 12.

**ВНИМАНИЕ:** Данный переключатель не должен быть единственным средством определения нейтрали.



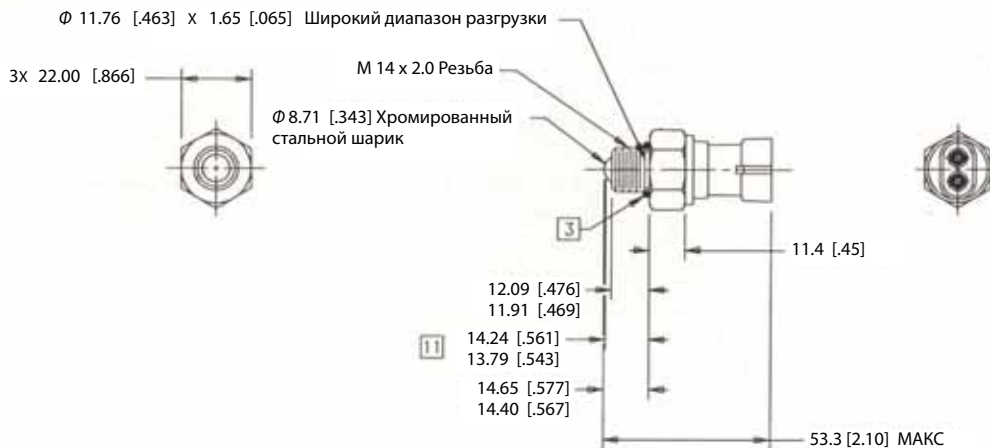
# Конструктивные особенности сопряжения

## Электронный датчик скорости — вставной

Инвентарный номер детали Eaton	A-6724	A-6736
Выходного типа	Одинарный	Спаренный
Информация Packard о соединении для сопряжения с датчиком Eaton.		
**Номер детали Packard	12162193	12162188
*Корпус соединителя Packard	12162192	12162187
*Уплотнение соединителя Packard	12040750	12040756
*Заделка кабеля Packard	12040751	12040757
**Номер гнезда Packard (Количество)	12124075 (2)	12124075 (4)
*Используется для производства сборки Packard **Для правильного сопряжения жгута проводов необходимы и сборка Packard, и гнезда Packard.		

Для правильного сопряжения жгута проводов необходима как сборка Packard, так и гнезда Packard.

## Переключатель заднего хода



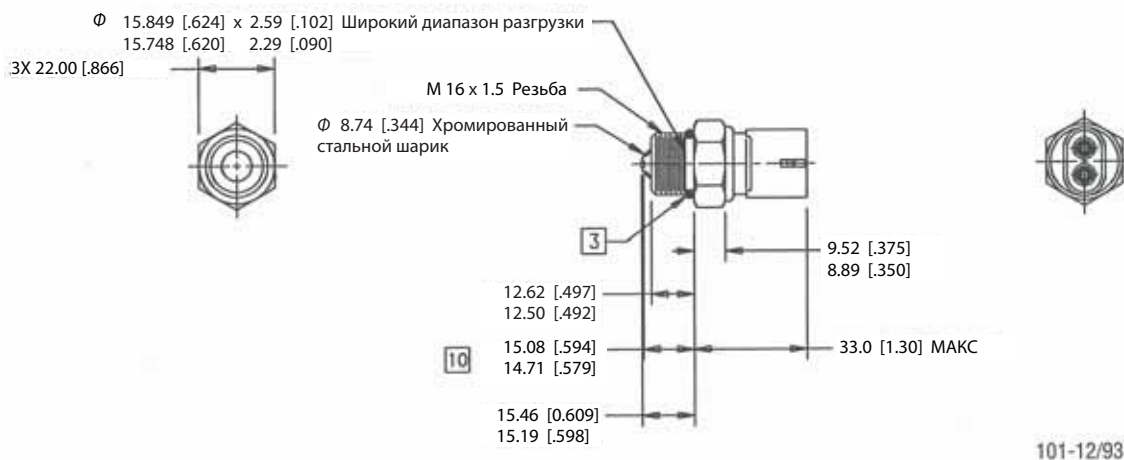
Примечания:

100-12/93

### Примечания:

1. Переключатель необходимо принимать с кольцевой прокладкой, инвентарный номер детали Eaton 5568504.
2. Переключатель соединяется с атмосферостойким соединителем Packard Electric № 12015792 с выводом 12124582(М) и заделкой кабеля 12010293 или эквивалентной.
3. Переключатель замыкает контакты в данном диапазоне.

## Переключатель нейтрали



### Примечания:

1. Переключатель необходимо принимать с кольцевой прокладкой, инвентарный номер детали Eaton 5568510.
2. Переключатель соединяется с атмосферостойким соединителем Packard Electric № 12015378 с выводом 12124582(М) и заделкой кабеля 12010293 или эквивалентной.
3. Переключатель размыкает контакты в данном диапазоне и остается открытым по всей плоскости.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Отверстия коробки отбора мощности (КОМ)

Тип	Описание	Данные
Шестиболтовый  (Стандартный)	Угол установочной поверхности с отклонением от горизонтали в градусах*	57 (с поворотом на 12 градусов в комплекте с существующими изделиями)
	Длина осевой линии по горизонтали в мм [дюймах]*	10,43 [264,9]
	Резьба монтажного болта	Метрическая, М10х1,50
Восьмиболтовый  Стандартный	Угол установочной поверхности с отклонением от горизонтали в градусах*	(То же, что и у существующего изделия)
	Длина осевой линии по горизонтали в мм [дюймах]*	10,43 [264,9]
	Резьба монтажного болта	Метрическая, М12х1,50
Сквозные валы  (Дополнительно)	Расположение	Верхний правый и нижний левый квадранты
	Резьба монтажного болта	Метрическая, М10х1,50
	Расположение болтов*	Сквозной вал Chelsea 541

\*См. Приложение: Размеры трансмиссии — вид с торца и сбоку.

## Информация о шестерне первичного вала КОМ

	Восьмиболтовый	Шестиболтовый
Количество зубьев	47	45
Диаметральный шаг	6	6
Угол давления	20	20
Наружный диаметр, мм [дюйм]	205,5/205,2 [8,090/8,080]	196,68/196,66 [7,750/7,740]
Диаметр впадин, мм [дюйм]	188,47 [7,420] мин.	180,00 [7,087] мин.
Диаметр шарика, мм [дюйм]	7,409 [0,2917]	7,409 [0,2917]
Диаметр по шарикам, мм [дюйм]	209,27/209,06 [8,239/8,231]	200,81/200,61 [7,906/7,898]
Глубина установки*, мм [дюйм]	27,68/27,44 [1,090/1,080]	20,80/20,45 [0,815/0,805]
Расположение торца шестерни от осевой линии отверстия, мм [дюйм]	12,7 [0,500] (спереди)	
Входная скорость для КОМ в процентах от скорости двигателя	65 87 84	(FR-9210B/1X210B) (FRO-1X210B) (FRO-1X210C)

\*По заявке поставляется крышка датчика заднего подшипника с резьбой 3/4-16.



## Конструктивные особенности сопряжения

### Привод спидометра

Электронный (Стандартный)	Ротор	Количество зубьев	16 зубьев
	Датчик	Положение по часовому	10 и 12 или 4 и 6 часов
		Тип	Вставной с переменным магнитным сопротивлением*
		Поставщик соединителя	Packard - metri-pack 150
		Выходное напряжение/ воздушный зазор	0,5 полный размах сигнала в ольтах (мин.) от 0,01 дюйма в до 0,09 дюйма
		Индуктивность датчика	от 1 до 5 генри
Механический (Дополнительно)	Ведущая шестерня	Количество зубьев	6 **
	Ведомая шестерня	Количество зубьев	12 **
		Тип SAE	A (0,405 дюйма наружный диаметр 0,210 дюйма внутренний диаметр / прорезь 0,068 дюйма) прорезь)
		Положение по часовому циферблату	6 и 12 часов 4 и 10 часов на механической

\*По заявке поставляется крышка датчика заднего подшипника с резьбой 3/4-16.

\*\*\* Другие поставляются по заявке первоначального производителя оборудования.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Шлиц выходного вала

Тип	Эвольвентный
Наружный диаметр, мм [дюйм]	2,75 [69,85]
Количество зубьев	54
Диаметральный шаг	20-40
Угол давления в градусах	37,5

## Вилки выходного вала (стык без уплотнения)

Номер детали	Серия	Тип	От корпуса до передней стороны концевой вилки		Номинальное расстояние от корпуса до передней стороны концевой вилки		От корпуса до центра сечения	
			(мм)	(дюйм)	(мм)	(дюйм)	(мм)	(дюйм)
5505543	1710	Полукруглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505544	1710	Круглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505545	1760	Полукруглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505546	1760	Круглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505547	1810	Полукруглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505548	1810	Круглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56
5505553	RPL25	Полукруглый	760,2	29,93	159,0	6,26	919,2	36,19
5505571	SPL170	Полукруглый	760,2	29,93	142,0	5,60	902,4	35,53
5505572	SPL250	Полукруглый	760,2	29,93	145,0	5,71	905,2	35,64
5505578	92N	Полукруглый	760,2	29,93	143,0	5,63	903,2	35,56

## Встроенный масляный насос, охлаждающее устройство- Дополнительно

Тип	Героторный
Выход в галлонах в минуту	4,2 при 2100 об/мин входного вала
Мин. давление сброса, PSI [кПа]	60 [417]

**ВНИМАНИЕ:** Масла EP разрушают теплообменники Масло EP в трансмиссиях не использовать никогда!



## Действие внутреннего охлаждающего устройства.

Охлаждающее устройство устанавливается на дне трансмиссии двумя болтами с резьбой 1/2-14 NPFT-1 (внутренняя нормальная коническая трубная резьба) (цилиндрическая резьба 3/16 UNF-2B — на усмотрение заказчика) отверстиями для кольцевых прокладок вниз. Впускное и выпускное отверстия взаимозаменяемы, т.к. встроенных в охлаждающее устройство одноходовых клапанов нет. Резьбовые угловые или прямые фитинги на ваш выбор с соответствующей длиной трубопровода охлаждающего агента соединяют с отверстиями на двигателе в комплекте с контуром охлаждающего агента. Для полного комплекта можно добавить опоры для трубопроводов там, где это необходимо.

Отверстие температурного датчика перенесено на крышку охлаждающего устройства, позади впускного и выпускного отверстий. Новое охлаждающее устройство занимает место бывшего отверстия датчика; вместе с тем, новое место расположения находится очень близко к предыдущему, поэтому изменения в жгуте проводов производителя нежелательны. Рекомендуется произвести проверку подгонки жгута. Размер отверстия остался неизменным.

Геометрию поверхности дна трансмиссии (где находятся охлаждающее устройство и крышка охлаждающего устройства) необходимо осмотреть на касание шасси автомобиля и заводского крепления производителя при обработке трансмиссии перед установкой на автомобиль.

## Внутреннее охлаждающее устройство — дополнительно

Спецификация	
Тип охлаждающего устройства	Погружная трубка и ребро
Типовая охлаждающая способность	12000 британских тепловых единиц
Минимальная скорость потока охлаждающего агента	4 галлона в минуту
Минимальная температура охлаждающего агента	200° F
Минимальная скорость двигателя в об/мин (при вышеуказанных спецификациях)	Типовая 1200
Отверстия для охлаждающего агента на крышке трансмиссии	Цилиндрическая резьба 3/4-16 UNF-2B с кольцевой прокладкой (2 отверстия) или 1/2-14 NPFT-1.
Трубопроводы охлаждающего агента, идущие к охлаждающему устройству	* По спецификациям производителя (аналогично обогревателям кабины)
Соответствующие спецификации	
Пробки маслозаправочной и сливной горловин трансмиссии	1 1/16-12 UN-2A с кольцевой прокладкой
-Магнитные пробки маслозаправочной и сливной горловин	Дополнительно
Отверстие температурного датчика	1/2-14 NPTF
Удобство технического обслуживания	Доступ извне при снятой крышке**

Ответственность за линии трубопроводов и соединения с охлаждающим устройством и соответствие охлаждающих трубопроводов стандартам несёт производитель. Ссылочный SAE J720

\*\* Снятие также упрощает осмотр трансмиссии без снятия с автомобиля.

**Примечание:** Дополнительные сборочные чертежи дополнительно поставляемого внутреннего охлаждающего устройства — см. чертёж в конце настоящего документа.



**ОСТОРОЖНО:** В случае с дополнительно поставляемым внутренним охлаждающим устройством при заполнении до указанного уровня требуется больше масла. Эксплуатация трансмиссии при несоответствующем уровне масла может привести к повреждению трансмиссии и прекращает действие гарантии.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Корпусы сцепления

Размер	SAE № 1			
	Стандартное	Стандартное	Узловое, Симметричное	Узловое, Симметричное
Основание				
Материал	Чугун	Алюминий	Чугун	Алюминий
Длина, мм [дюйм]	168,3 [6,625]	168,3 [6,625]	168,3 [6,625]	168,3 [6,625]
Конфигурация вала педали*	1, 2, и 3*	1, 2, и 3*	4 и 5*	1 и 4*
Винты, крепящие корпус сцепления к корпусу маховика	M10X1,5 или 7/16 дюйма - 14UNC (стандартная крупная резьба)	M10X1,5 или 7/16 дюйма - 14UNC (стандартная крупная резьба)	M10X1,5 или 7/16 дюйма - 14UNC (стандартная крупная резьба)	M10X1,5 или 7/16 дюйма - 14UNC (стандартная крупная резьба)
Масса в кг [фунтах]	34,5 [76]	10,4 [23]	41,7 [92]	13,6 [30]

## Дополнительные корпусы сцепления

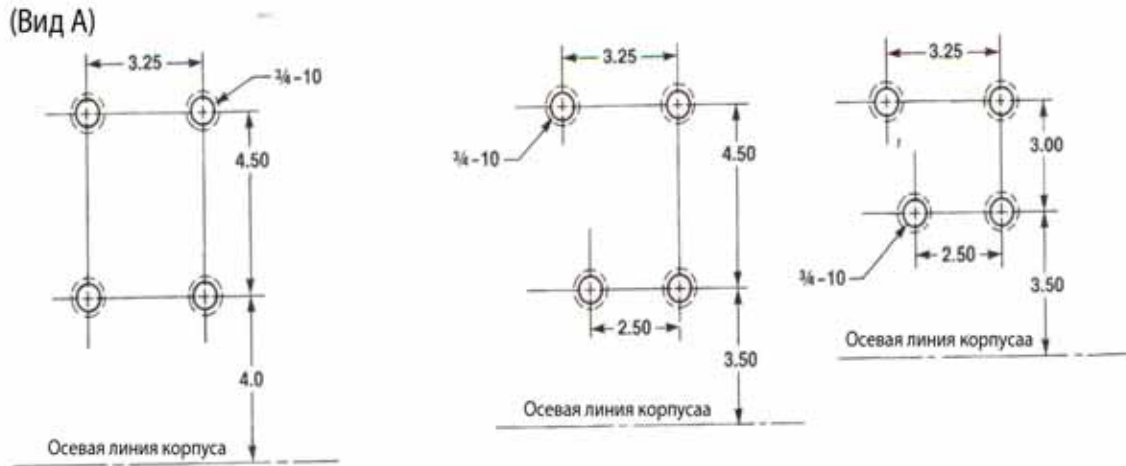
Размер	SAE № 2		
	Стандартное	Стандартное	Узловое, Несимметричное
Основание			
Материал	Чугун	Алюминий	Чугун
Длина, мм [дюйм]	168,3 [6,625]	168,3 [6,625]	168,3 [6,625]
Конфигурация вала педали*	1, 2, и 3*	1, 2, и 3*	1 и 4*
Винты, крепящие корпус сцепления к корпусу маховика	M10X1,5 или 3/8 дюйма - 16UNC (стандартная крупная резьба)	M10X1,5 или 3/8 дюйма - 16UNC (стандартная крупная резьба)	M10X1,5 или 3/8 дюйма - 16UNC (стандартная крупная резьба)
Масса в кг [фунтах]	30,8 [68]	9,5 [21]	39,9 [88]

\*

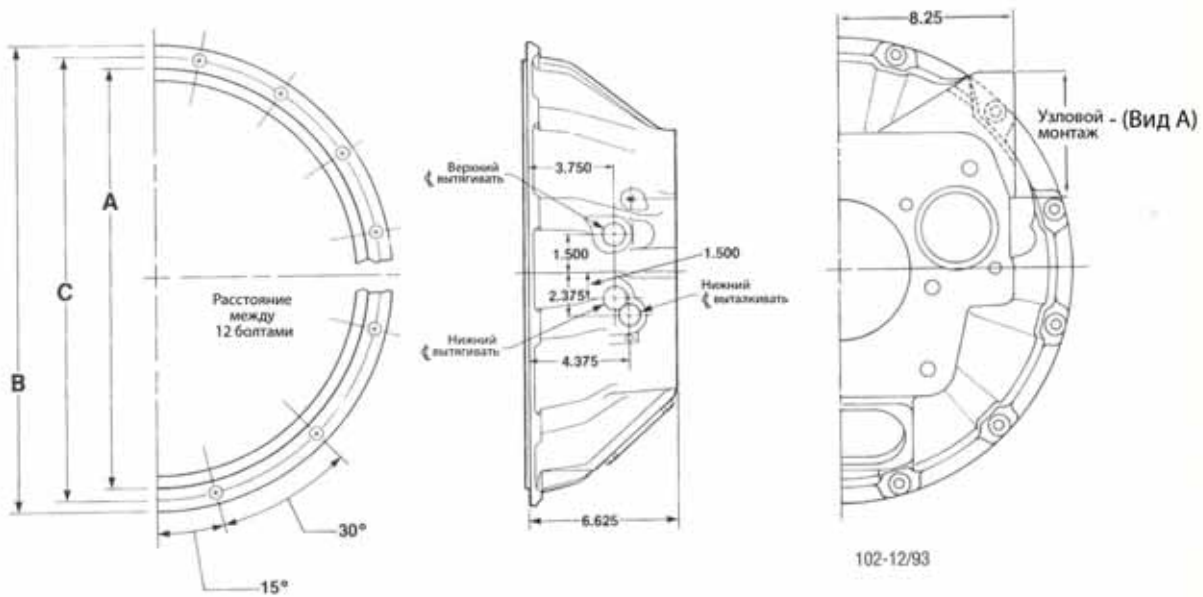
1. Выше осевой линии, съёмный.
2. Ниже осевой линии, вставной.
3. Выше осевой линии съёмный и ниже осевой линии вставной.
4. Ниже осевой линии, съёмный.
5. Выше и ниже осевой линии, съёмный.

# Конструктивные особенности сопряжения

## Термины, относящиеся к корпусу сцепления для тяжелых условий эксплуатации



- «Симметричный» означает схему симметричного расположения болтов при узловой установке.
- «Несимметричный» означает схему несимметричного расположения болтов при узловой установке.
- «Узловая установка» означает использование установочных накладок для опоры трансмиссии и двигателя.



«SAE № 1» и «SAE № 2» означает размер корпуса сцепления.

SAE Номер размера	A Посадочный диаметр	B Наружный диаметр	C Окружность, по которой расположены центры болтов	Количество болтов колпачками	c
1	20/-1/8	21/-3/4	20/-7/8	12	
2	17/-5/8	19/-1/4	18/-3/8	12	

# Конструктивные особенности сопряжения

## Входной вал

### Внешние шлицы

Стандартные шлицы* — все модели, за исключением FR-9210	FR-9210B	
Тип	Квадратный	Квадратный
Номинальный диаметр, мм [дюйм]	50,8 [2]	43,9 [1,75]
Количество зубьев	10	10
Номинальный диаметр шейки направляющего подшипника, мм [дюйм]	30 [1,18]	30 [1,18]

\*За информацией о дополнительных вариантах обращайтесь в Eaton.

## Верхние установочные шпильки (при задней опоре трансмиссии)

Размер резьбы вне трансмиссии	Метрическая, M16x1,50	
Размер резьбы внутри трансмиссии	Метрическая, M16x2,00	
Расстояние между шпильками, мм [дюйм]	127	[5,00]
Расстояние по горизонтали от передней стороны картера, мм [дюйм]*	446,3	[17,57]
Боковое расстояние от осевой линии первичного вала, мм [дюйм]*	63,5	[2,50]
Расстояние по вертикали от установочной поверхности до осевой линии первичного вала, мм [дюйм]*	209,8	[8,26]

\* См. Приложение «Размеры трансмиссии — вид с торца»



**ОСТОРОЖНО:** Резьба шпилек или болтов должна заходить в трансмиссию не более чем на 18 мм, в противном случае существует возможность повредить трансмиссию.

## Требования к задней опоре трансмиссии

Как правило, задняя опора для эксплуатации по шоссейным дорогам не требуется.

Ответственность за определение необходимости наличия задней опоры для всей системы установки двигателя/ трансмиссии (чтобы максимальный момент изгиба на задней установочной поверхности двигателя не превышал допустимые пределы (ссыл. SAE SP-479)) несёт изготовитель автомобиля.

Типовые обоснования необходимости установки задней опоры:

- Высокий момент изгиба у задней стороны двигателя вследствие массы и расположения центра тяжести трансмиссии.
- Уменьшает возможность «выскакивания» рычага переключения передач, связанного с мягкой установкой двигателя.
- Крайне тяжёлые условия эксплуатации вне шоссейных дорог.

## Резьбовые крепёжные элементы

Цилиндрическая резьба	Метрическая
Резьба трубных заглушек и воздушных штуцеров	Американская стандартная трубная

# Конструктивные особенности сопряжения

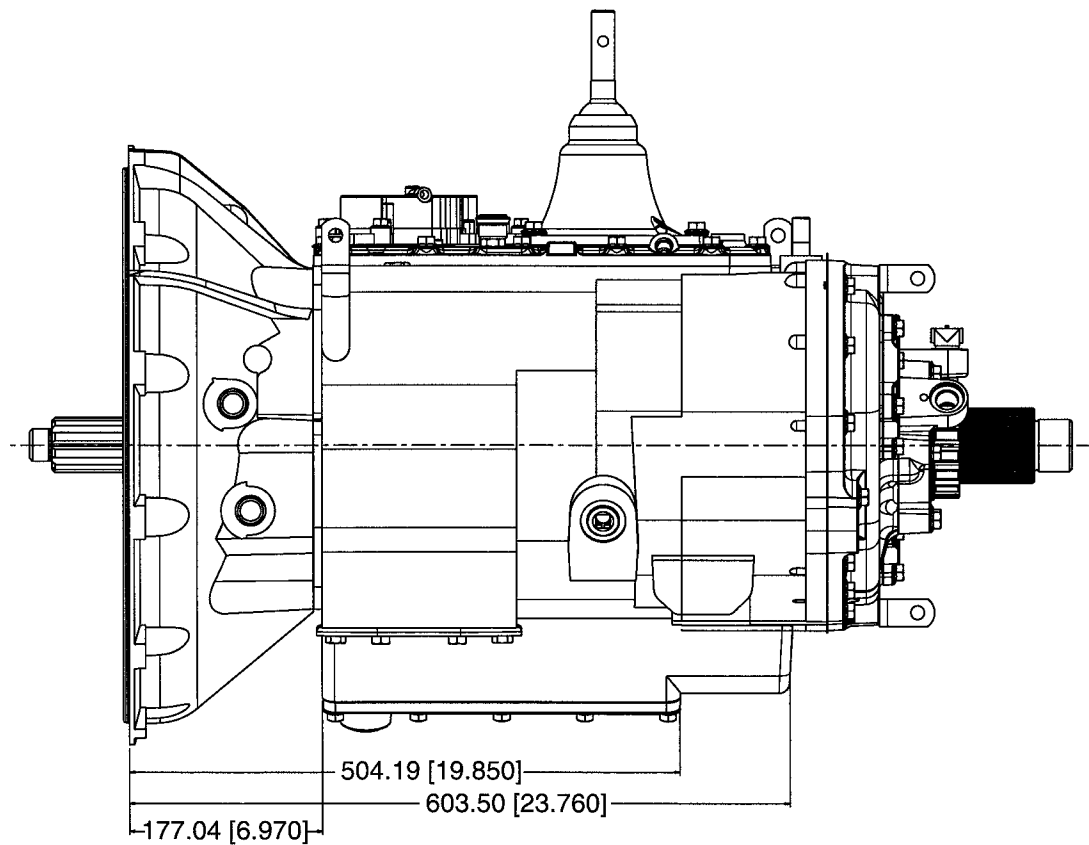
## Нормативные моменты затяжки резьбовых крепёжных элементов

Описание крепёжных элементов	Размер воротка или головки	Случаи применения	Рекомендуемый крутящий момент Н-м [фунтов- фут]
Болт с колпачком, М8-1,25 x 30	13 мм	Модуль воздушной системы	27 - 31 [20 - 23]
Болт с колпачком, М10-1,5 x 20	15 мм	Крышка — шестиболтовая КОМ	54 - 61 [40 - 45]
Болт с колпачком, М10-1,5 x 25	15 мм	Крышка — подшипник промежуточного вала, задний	
Болт с колпачком, М10-1,5 x 30	15 мм	Крышка — подшипник, передний	
		Крышка, внутреннее охлаждающее устройство	
Болт с колпачком, М10-1,5 x 35	15 мм	Корпус — вилка рычага переключения передач	
		Стойка — переключение	
		Корпус — дистанционное управление	
		Плита — задняя	
Болт с колпачком, М10-1,5 x 45	15 мм	Крышка, подшипник, задний (на приливе установочных штифтов)	54 - 61 [40 - 45]
Болт с колпачком, М10-1,5 x 50	15 мм	Крышка, подшипник, первичный вал, задний	
Болт с колпачком, М12- 1,75 x 20	16 мм	Крышка — восьмиболтовая КОМ	77 - 88 [57 - 65]
Болт с колпачком, М12- 1,75 x 35	16 мм	Корпус — сцепление	97 - 108 [72 - 80]
Болт с колпачком, М12-1,75 x 85	16 мм	Корпус — сцепление	20 - 27 [15 - 20]
Переключатель — задний ход, М14-2,0	22 мм	Корпус — вилка рычага переключения передач	
Заглушка — переключатель заднего хода, М14-2,0	22 мм	Корпус — вилка рычага переключения передач	20 - 27 [15 - 20]
Переключатель — нейтраль, М16-1,5	22 мм	Корпус — вилка рычага переключения передач	20 - 27 [15 - 20]
Заглушка — переключатель нейтрали, М16-1,5	22 мм	Корпус — вилка рычага переключения передач	20 - 27 [15 - 20]
Гайка, М16 X 1,5	24 мм	Шпильки — корпус сцепления	244 - 240 [180 - 200]
Гайка, М48 X 2	70 мм	Вал — выходной	610 - 675 [450 - 500]
Гайка, М16	24 мм	Шпилька — установочная, верхняя опора	230 - 260 [170 - 190]
Болт с колпачком, 5/16 дюйма — 18 UNC (стандартная крупная резьба) 2А	1/2 дюйма	Крышка — с ручками, корпус сцепления	27 - 34 [20 - 25]
Заглушка, 3/8 дюйма PTF (мелкая коническая трубная резьба)	Вороток для шестигранных головок 5/16 дюйма	Отверстие — обратная линия охлаждающего устройства	46 - 53 [34 - 39]
Заглушка, 1/2 дюйма — 14 PTF (Внутренняя нормальная коническая трубная резьба)	Вороток для квадратных головок 3/8 дюйма	Отверстие — выходной внутренний насос	51 - 62 [38 - 46]
Заглушка, 3/4 дюйма	Вороток для квадратных головок 1/2 дюйма	Слив — масло	61 - 74 [45 - 55]
Заглушка, 1/16 — 12 дюйма	Вороток для квадратных головок 1/2 дюйма	Заливка и слив масла *	47 - 68 [35 - 50]

\*Внутреннее охлаждающее устройство — только дополнительно.



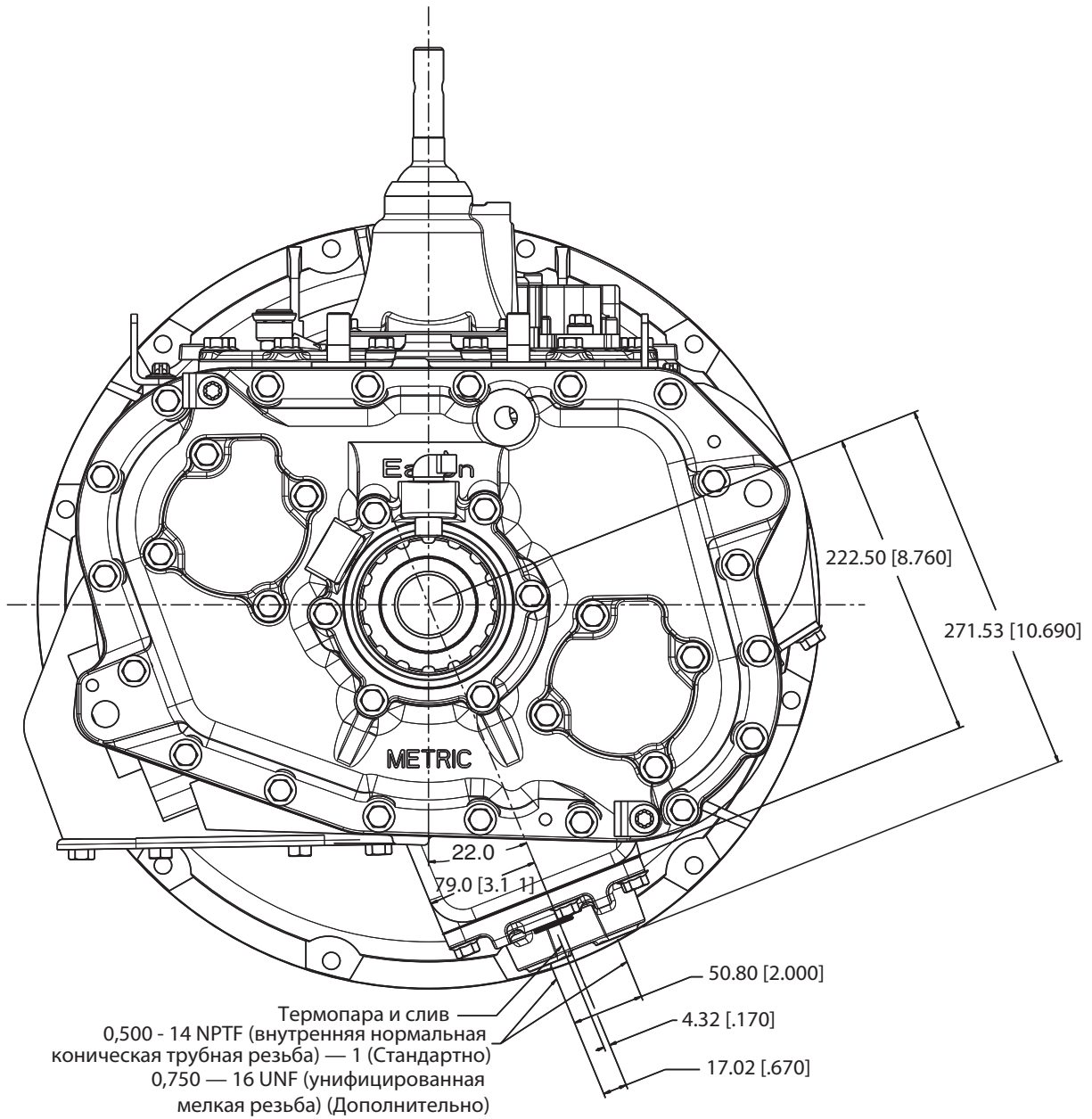
Внутреннее охлаждающее устройство (дополнительно) — вид сбоку



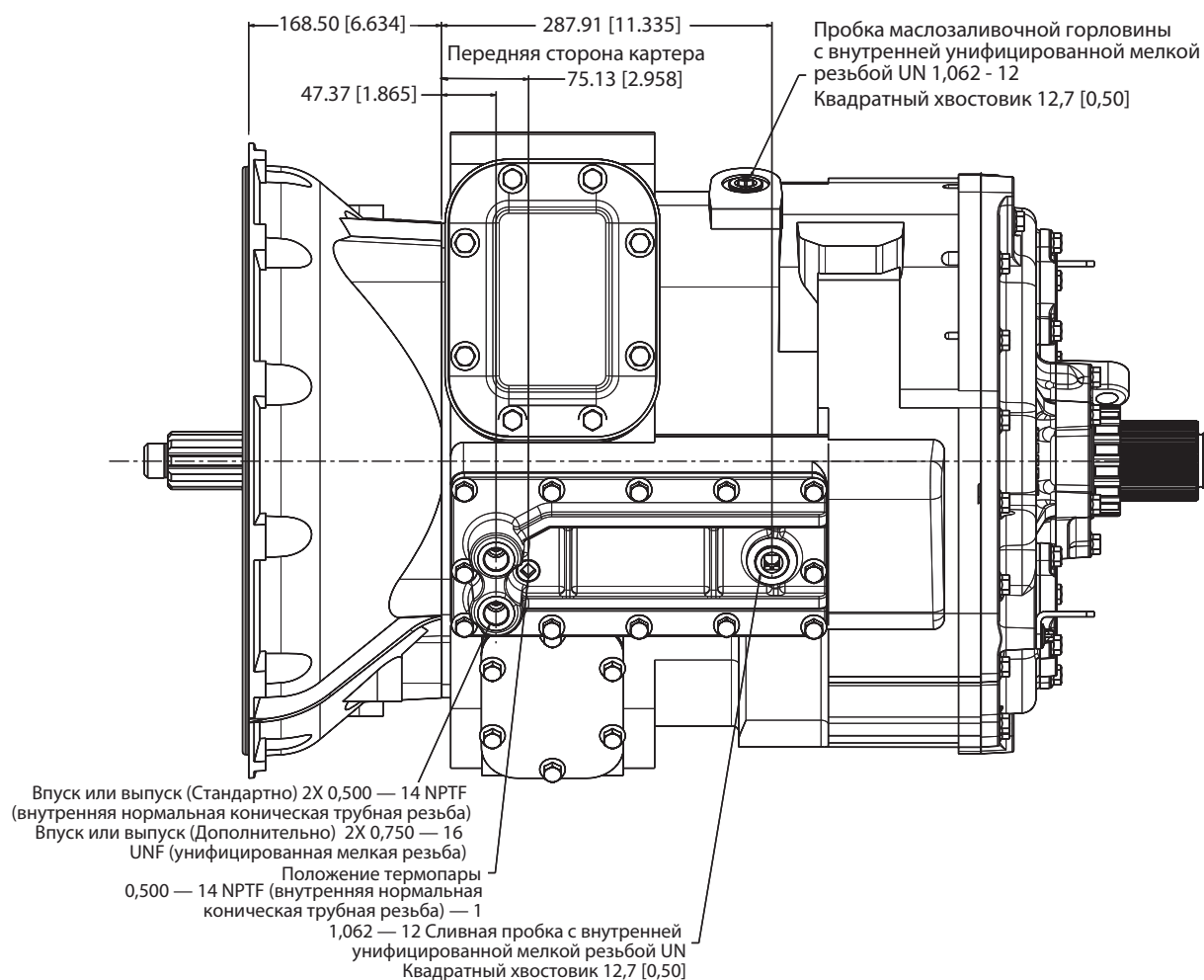
115-6-98

# Приложение

## Внутреннее охлаждающее устройство (дополнительно) — вид с торца



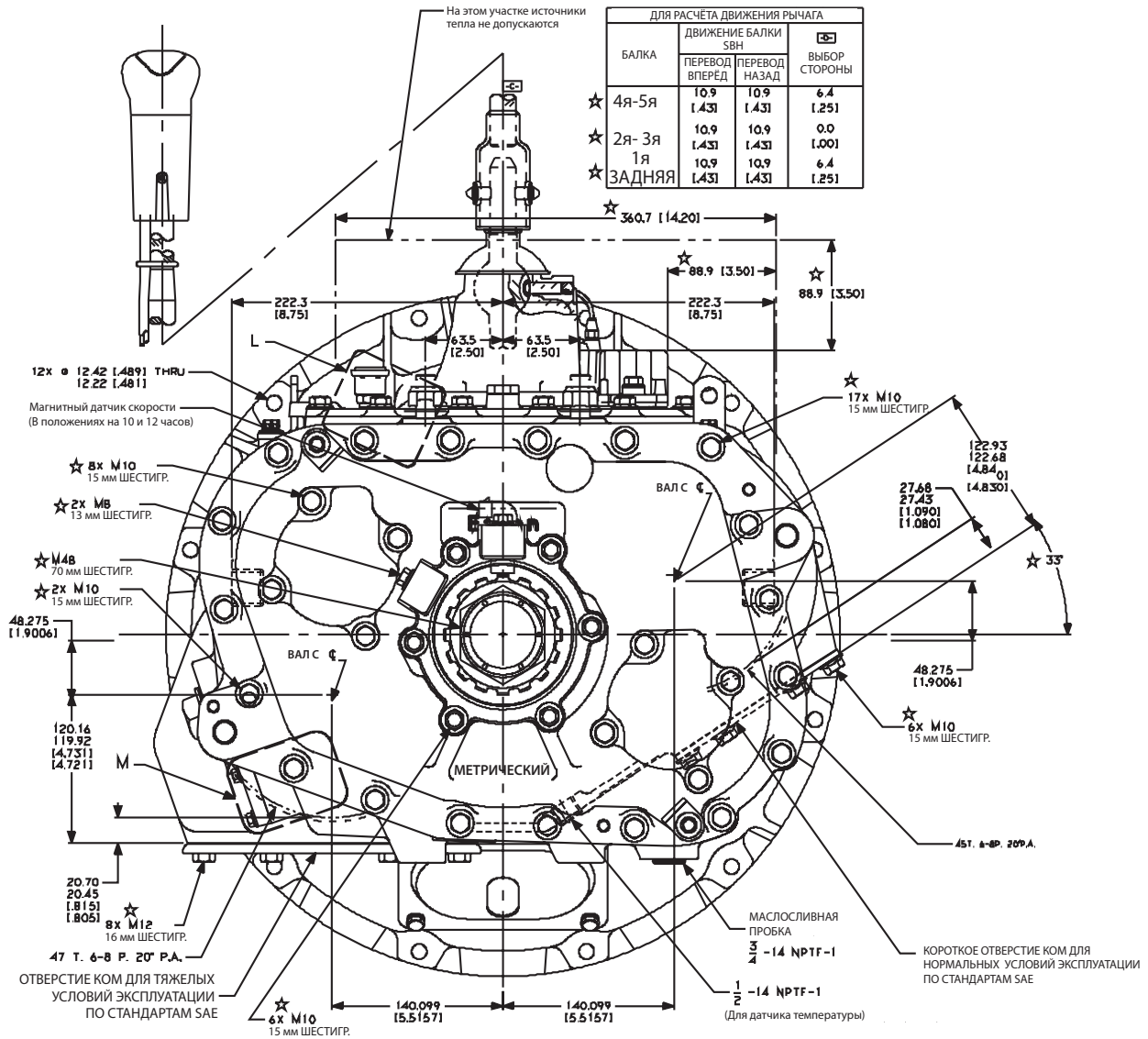
Внутреннее охлаждающее устройство (дополнительно) — вид снизу





## Размеры трансмиссии — вид с торца

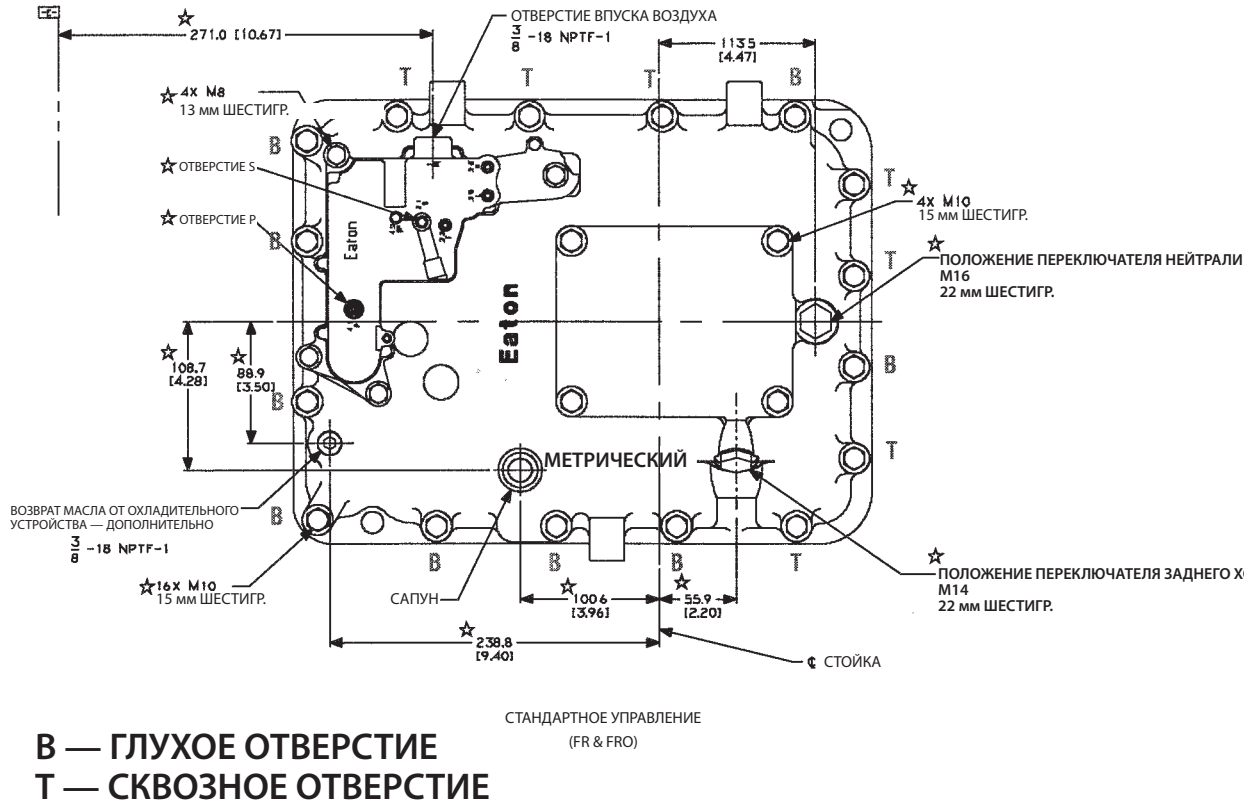
\*Некоторые особенности отличаются от изделий серии 6 и 7.



# Приложение

## Корпус стержня вилки переключения передач — Стандартное управление

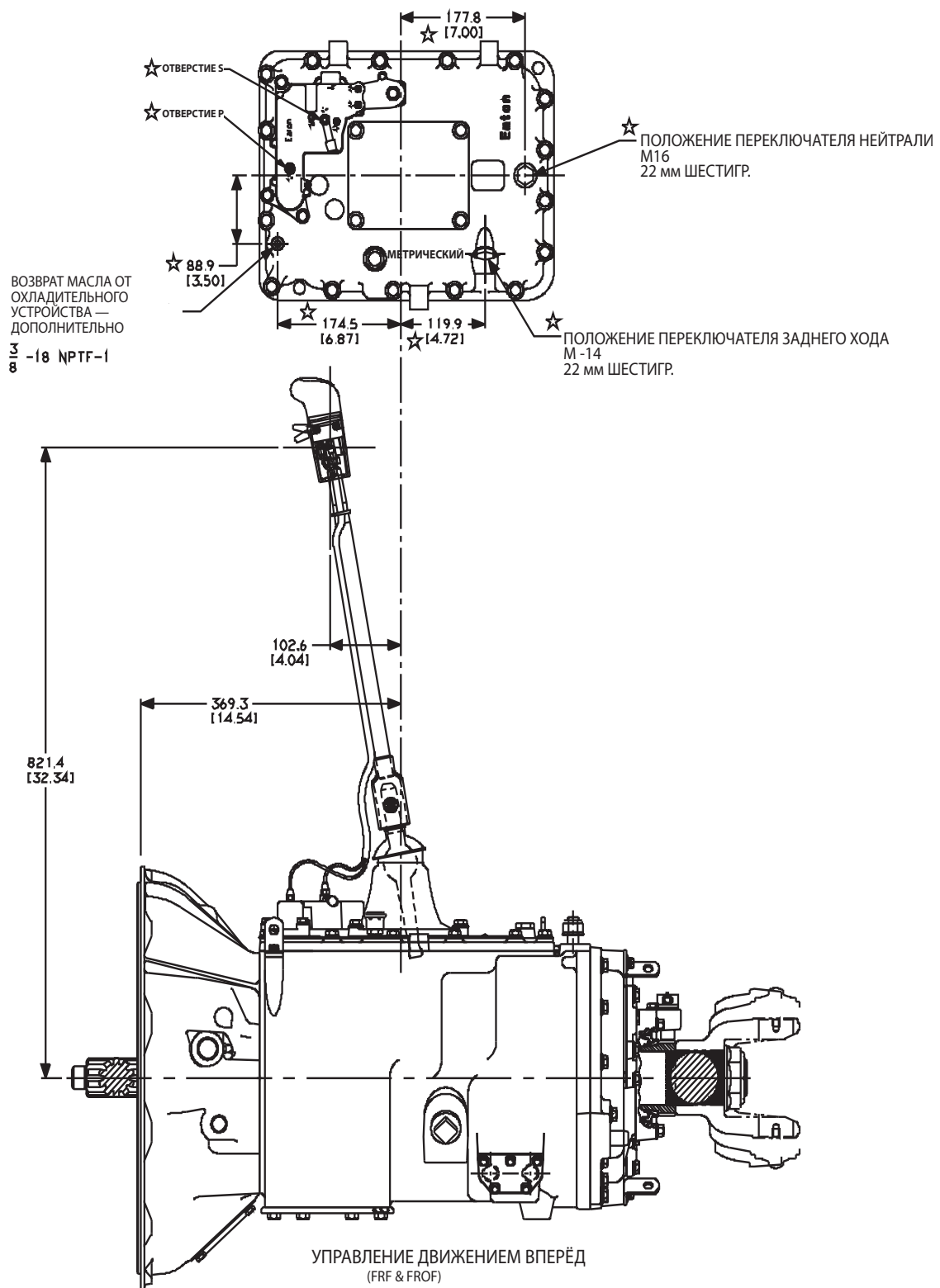
\*Некоторые особенности отличаются от изделий серии 6 и 7.



106-2-97

**Корпус стержня вилки переключения передач — Управление при движении вперёд**

\*Некоторые особенности отличаются от изделий серии 6 и 7.

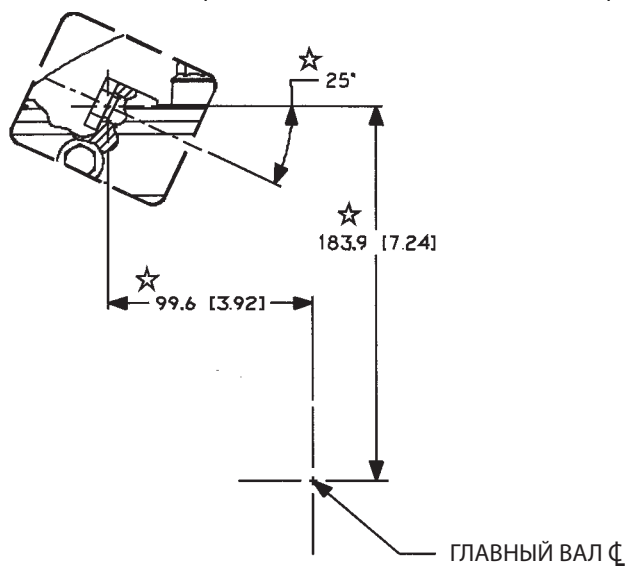


Приложение

# Приложение

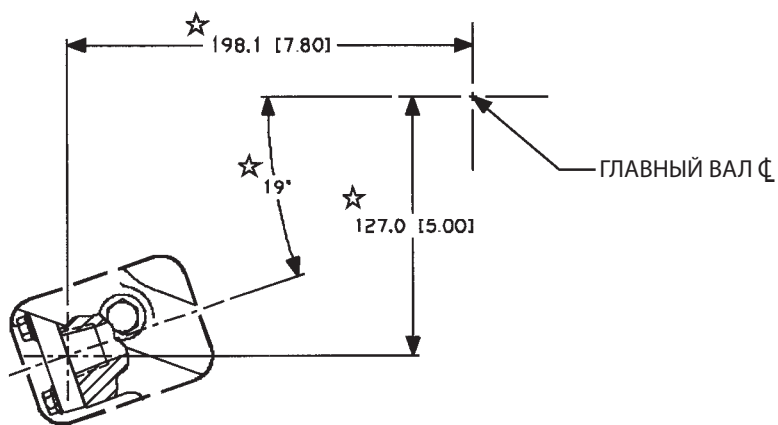
## Переключатель заднего хода

\*Некоторые особенности отличаются от изделий серии 6 и 7. Расположение см. "Размеры трансмиссии — вид с торца".



ВИД L

Отверстия охлаждающего  
устройства масла



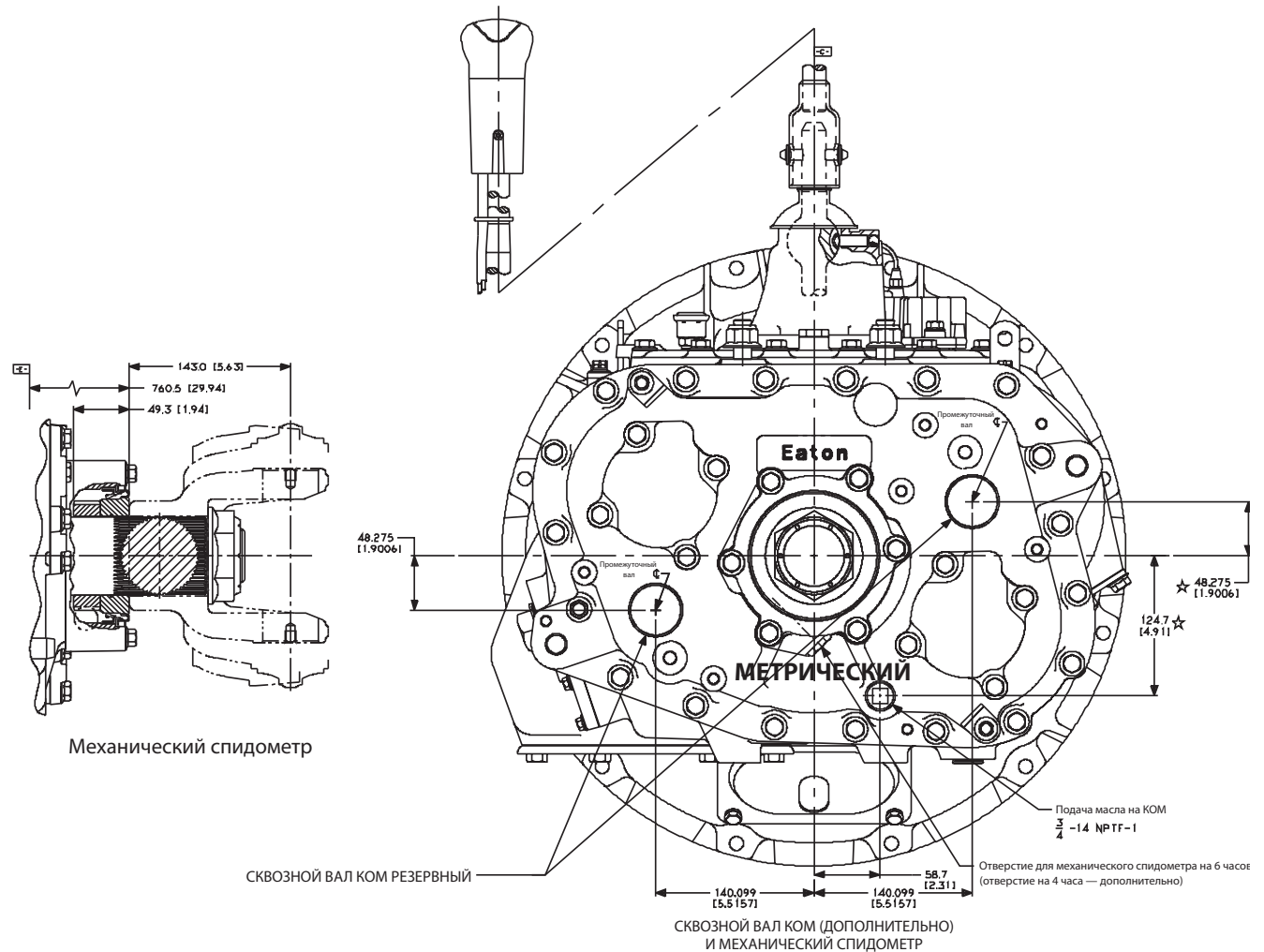
Вид М

109-2-97



## Расположение дополнительного оборудования\*

\*Некоторые особенности отличаются от изделий серии 6 и 7.



Приложение

# Приложение

## Рычаги переключения передач

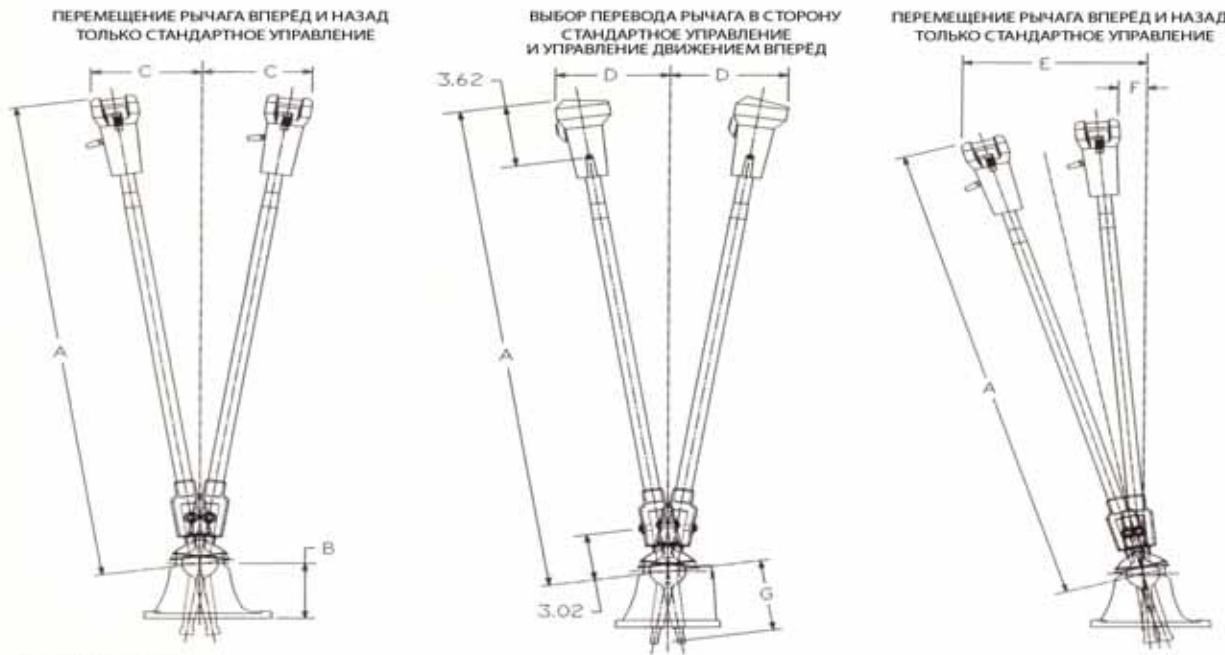
Рекомендуемые типы стоек на основании общей высоты («А» и «В») и рекомендуемые передаточные отношения (5,5 к 6,5)	
Тип стойки	Полный диапазон высоты
Низкая	30 - 35
Средняя	36 - 42
Высокая	43 - 50

Низкая стойка уменьшает усилие переключения высокой стойки на 35% при «А» = 30 дюймам				
Условия эксплуатации	[дюйм]	Низкая	Средняя	Высокая
FRO/FRO xx2xx	Ход С**	$0,093 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$	$0,077 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$	$0,066 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$
	Ход D**	$0,053 \times A + 1,50 + (A \times 0,02)$	$0,044 \times A + 1,50 + (A \times 0,02)$	$0,037 \times A + 1,50 + (A \times 0,02)$
	Ход E**	$0,273 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$	$0,226 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$	$0,193 \times A + 1,25 + (A \times 0,02)$
	Ход F**	$0,090 \times A - 1,25 - (A \times 0,02)$	$0,074 \times A - 1,25 - (A \times 0,02)$	$0,063 \times A - 1,25 - (A \times 0,02)$
Семейство	B	3,75	4,75	5,75
	G	4,71	5,71	6,71

РЕКОМЕНДУЕМОЕ ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ 5,5 - 6,5:1

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ = A / G

\*\* ПРИ ЦЕЛЬНОМ РЫЧАГЕ ВЫЧЕСТЬ 0,02 X «А» ДЛЯ ХОДА ЦЕЛЬНОГО РЫЧАГА



## Устранение неисправностей конструкции при «выскакивании» рычага переключения передач

При достаточно тяжёлых дорожных условиях досадное выскакивание рычага переключения передач может произойти на любом автомобиле, но такую возможность можно свести к минимуму, если выполнять нижеприведенные базовые рекомендации.

### Техническое описание «выскакивания»

Причиной «выскакивания» рычага переключения передач является инерциальное действие вибрации в приводе, вызванное дорожными условиями. Удары, вызванные дорожными условиями, приводят к отклонению двигателя/трансмиссии на опорах, как показано на Рис. 1. Сдвиг происходит при собственном колебании системы двигатель/трансмиссия/опора, обычно от 7 до 10 Гц. Такое отклонение приводит к высоким вертикальным, вперёд/назад и крутящим ускорениям трансмиссии и, в частности, рычага переключения передач. На рычаге переключения передач возникает инерциальный крутящий момент вокруг его шарнира, определяемый как сумма инерциальных крутящих моментов, как показано на Рис. 2. **Сдвиг рычага назад увеличивает момент выскакивания, а сдвиг вперёд уменьшает общий момент выскакивания.**

Рис. 1

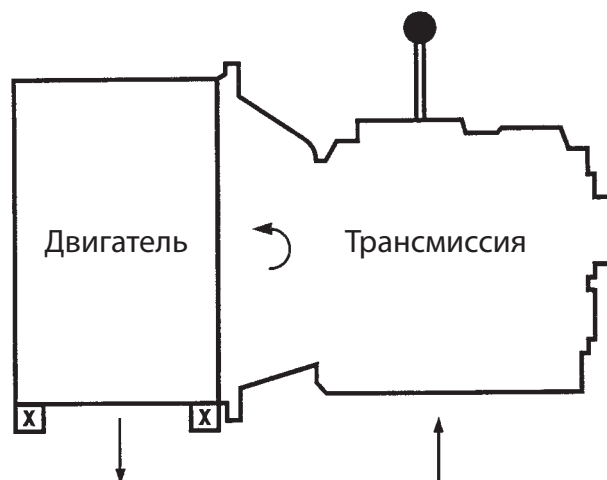
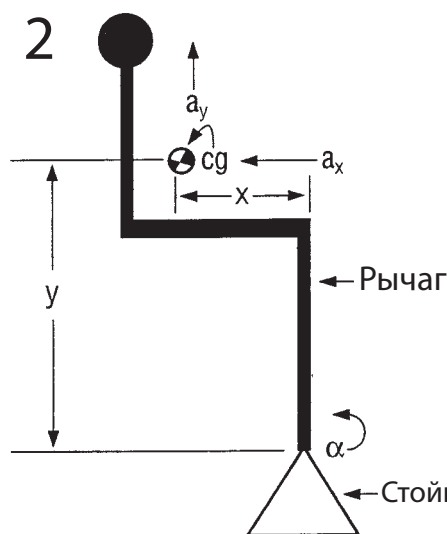


Рис. 2



$$T_j = a_x M y - a_y M x + I \alpha$$

$T_j$  = Крутящий момент «соскальзывания» рычага со сцепления

$M$  = Масса рычага

$I$  = Момент инерции рычага

$a_x$  = Ускорение вперёд/назад

$a_y$  = Вертикальное ускорение

$\alpha$  = Угловое ускорение рычага

$x$  = Расстояние между центром тяжести рычага и шарниром

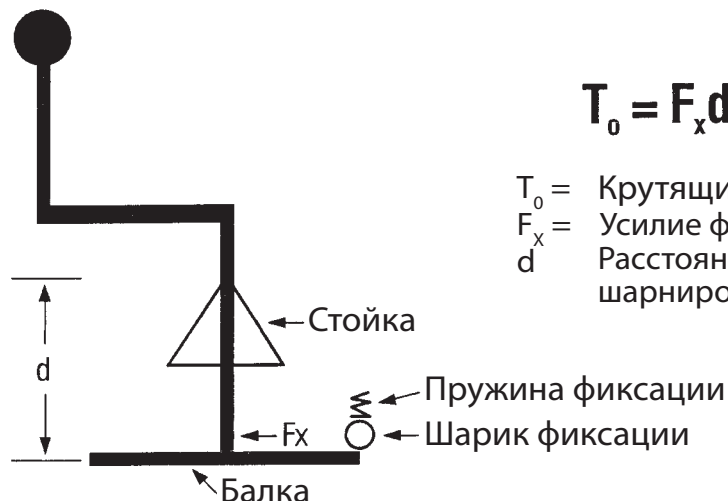
$y$  = Расстояние по вертикали между центром тяжести рычага и шарниром

$cg$  = Центр тяжести

## Приложение

Моменту выскакивания противостоит усилие фиксации балки в несколько раз большее плеча момента, определяемое расстоянием между шарниром и балкой (Рис. 3). Выскакивание происходит, когда момент выскакивания превышает момент фиксации. Это происходит при очень малом моменте привода, например, при движении автомобиля накатом, т.к. трение момента на приводе блокирует скользящую муфту, находящуюся в зацеплении с шестерней, и намного превышает любые прилагаемые усилия выскакивания.

Рис. 3



Поскольку рычаг сам по себе является динамической системой, он обладает собственной частотой. К сожалению, это также происходит на частоте между 7 и 10 Гц. Данная частота определяется высотой рычага, сдвигом рычага, высотой стойки и жёсткостью изолятора. Если собственная частота двигателя/трансмиссии соответствует частоте рычага, вероятность выскакивания больше, т.к. усиленное инерциальное усилие двигателя ещё больше усиливается резонансом рычага.

### Действия по предотвращению выскакивания рычага переключения передач в конструкции автомобиля

1. Конструктивный сдвиг рычага переключения передач вперёд по отношению к точке поворота рычага переключения передач. Как показано на Рис. 2, когда центр тяжести рычага находится впереди стойки переключения передач, инерциальный момент, вызванный вертикальным ускорением вследствие вибрации от дорожных условий, противодействует преобладающему крутящему ускорению, и момент выскакивания вокруг точки поворота гораздо меньше. Перенесите расположение рычага переключения передач несколько назад по отношению к водителю и усильте этот эффект.
2. Разнесите частоту режима отклонения двигателя/трансмиссии и собственную частоту рычага переключения передач. Рекомендуемая частота режима отклонения двигателя/трансмиссии — 10 Гц. Данный вариант является хорошим компромиссом между соображениями шума/вибрации/резкости и чрезмерного смещения двигателя. Если для низкой стойки переключения передач указан конкретный изолятор, собственная частота системы рычага составит 8 Гц или ниже. Это достаточно отстоит от частоты режима отклонения двигателя/трансмиссии, чтобы устранить совпадение усиления.
3. Колебания на задней опоре трансмиссии можно погасить при помощи трения. Двойные листовые рессоры у задней опоры трансмиссии создают трение между листами и эффективно гасят движение колебания двигателя/трансмиссии и, соответственно, момент выскакивания.

**Примечание:** Рекомендации по передаточному отношению рычага переключения передач: Модели трансмиссий FS — от 8,5/1 до 10,0/1; Модели трансмиссий T, RT, FR, FRO — от 5,5/1 до 6,5/1.



Авторское право принадлежит Eaton Corporation, 2012. Настоящим компания Eaton предоставляет своим заказчикам, продавцам и дистрибьюторам право свободного копирования, воспроизведения и (или) распространения настоящего документа в печатном виде. Копирование настоящего документа допускается только целиком, без внесения изменений или дополнений. ДАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ПЕРЕПРОДАЖИ. ЭТО УВЕДОМЛЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ УКАЗАНО НА ВСЕХ КОПИЯХ ДОКУМЕНТА.

**Примечание:** Технические характеристики и спецификации, приведенные в настоящем документе, могут меняться без предварительного уведомления; они представляют максимальные возможности программного обеспечения и изделий со всеми установленными вариантами. Несмотря на все усилия, предпринятые с целью обеспечения точности информации, содержащейся в настоящем документе, Eaton не делает заявления о полноте, точности или правильности настоящего документа и не принимает на себя ответственность за любые ошибки или упущения. Конструктивные особенности и функции могут быть различными в зависимости от выбранного варианта.

**По вопросам спецификаций или обслуживанию обращайтесь по телефонам 1-800-826-HELP (4357) или см. сайт [www.eaton.com/roadranger](http://www.eaton.com/roadranger). Телефон в Мексике: 001-800-826-4357.**

Roadranger: Лучшая продукция и услуги Eaton и доверенных партнёров обеспечивают длительную безотказную эксплуатацию автомобилей.

**Eaton Corporation**  
Vehicle Group  
P.O. Box 4013  
Kalamazoo, Michigan 49003  
800-826-HELP (4357)  
[www.eaton.com/roadranger](http://www.eaton.com/roadranger)

Напечатано в США



Powering Business Worldwide