

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра эксплуатации
машинно-тракторного парка

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН

Лабораторный практикум для студентов специальностей
1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства»,
1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство
в сельском хозяйстве»

В 6 частях

Часть 4

Минск
БГАТУ
2011

УДК [631.3+629.114.2](07)
ББК 40.72я7
Д44

*Рекомендовано научно-методическим советом
агротехнического факультета БГАТУ.
Протокол № 17 от 22 июня 2009 г.*

Авторы:

кандидат технических наук, доцент *А. В. Новиков* (4.2),
кандидат технических наук, доцент *Н. Д. Янцов* (4.1),
кандидат технических наук, доцент *В. Я. Тимошенко* (4.4),
кандидат технических наук, доцент *Ю. И. Томкунас* (4.2),
старший преподаватель *Т. М. Чумак* (4.1, 4.3),
старший преподаватель *Т. С. Дубовик* (4.2)

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент,
старший научный сотрудник РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства» *М. Н. Трибуналов*;
кандидат технических наук, доцент *В. Б. Ловкис*

Диагностика и техническое обслуживание машин :
Д44 лабораторный практикум. В 6 ч. Ч. 4 / А. В. Новиков [и др.]. –
Минск : БГАТУ, 2011. – 120 с.
ISBN 978-985-519-353-2.

В издании освещены вопросы оценки и контроля технического состояния автотранспортных средств при выпуске на линию и работы автотракторного электрооборудования; описано устройство стенда для испытания дизельных топливных насосов высокого давления ДД 10-04.ПС, а также передвижных средств технического обслуживания и ремонта МТП сельскохозяйственных предприятий.

Предназначено для студентов технических специальностей, инженерно-технических работников сельскохозяйственных предприятий и слушателей ФПК.

УДК [631.3+629.114.2](07)
ББК 40.72я7

ISBN 978-985-519-353-2 (ч. 4)
ISBN 978-985-519-142-2

© БГАТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.1 Контроль технического состояния автотранспортных средств и оформление документации при выпуске на линию.	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.2 Оценка технического состояния автотракторного электрооборудования.	39
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.3 Стенд для испытания дизельных топливных насосов высокого давления ДД 10-04.ПС.	74
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.4 Передвижные средства технического обслуживания и ремонта МТП сельскохозяйственных предприятий	102

Лабораторная работа 4.1

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ВЫПУСКЕ НА ЛИНИЮ

Цель работы:

- 1) изучить требования и методы проверки основных систем транспортировочных средств при выпуске на линию;
- 2) научиться оформлять техническую документацию при эксплуатации транспортных средств.

Содержание работы:

- 1) изучить требования и методику проверки основных систем транспортных средств (ТС);
- 2) проверить и отрегулировать тормозное управление автомобиля;
- 3) проверить и отрегулировать рулевое управление автомобиля;
- 4) оформить путевой лист, товарно-транспортную накладную, акт-рекламацию, журнал механика, акт на списание транспортных средств;
- 5) оформить отчет и сделать заключение по диагностируемым системам автомобиля.

Литература:

1. Государственный Стандарт Республики Беларусь. Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки.
2. СТБ 1277-2001. Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация.
3. СТБ 1280-2004. Дорожные транспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки.
4. ГОСТ 22895-77. Тормозные системы и тормозные свойства автотракторных средств. Нормативы эффективности. Общие технические требования.
5. Правила дорожного движения РБ.2005.
6. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода в отработанных газах автомобилей с бензиновым двигателями. Требования безопасности.
7. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности.

Оборудование, приборы и инструмент

1. Агрегат технического ухода АТО-4822, автомобиль Москвич-ИЖ 2715.
2. Прибор для определения суммарного люфта в рулевом управлении К-432.
3. Манометр шинный.
4. Набор специальных щупов.
5. Рулетка (мерная линейка).

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Автобус – автомобиль с числом мест для сидения более девяти, включая место водителя.

Автомобиль – механическое транспортное средство, имеющее не менее четырех колес, расположенных не менее чем на двух осях, за исключением колесных тракторов и самоходных машин.

Автопоезд – состав транспортных средств, состоящий из автомобиля (колесного трактора) и буксируемого им прицепа, прицепа-распуска, полуприцепа.

Работоспособность транспортного средства – состояние, при котором значение всех параметров, характеризующих способность ТС и его частей выполнять заданные функции, соответствующие требованиям конструкторской документации.

Торможение – создание и изменение искусственного сопротивления движению ТС или отдельных его единиц с целью уменьшения скорости его движения или удержания его неподвижно относительно опорной поверхности.

Тормозной путь – расстояние, проходимое ТС с начала торможения до конца торможения.

Полное торможение – торможение, в результате которого ТС останавливается.

Эксплуатационная документация – документация, предназначенная для использования в процессе эксплуатации транспортного средства, а также при его обслуживании и ремонте.

Техническое состояние транспортного средства – совокупность подверженных изменению в процессе эксплуатации свойств и установленных нормативными документами параметров ТС, определяющих возможности его применения по назначению.

Люфт – зазор между сопряженными деталями.

Суммарный люфт в рулевом управлении – угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес ТС в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в противоположную сторону.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ. МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ

2.1. Требования к тормозному управлению

2.1.1. Рабочая тормозная система ТС должна обеспечивать выполнение нормативов эффективности на стендах согласно таблице 1 либо в дорожных условиях согласно таблице 2. Начальная скорость торможения при проверках в дорожных условиях – 40 км/ч.

Таблица 1 – Нормативы эффективности торможения ТС рабочей тормозной системой при проверках на стендах

ТС	Категория ТС	Усилие на органе управления $P_{\text{н}}$, Н, не более	Удельная тормозная сила $\gamma_{\text{б}}$, не менее
Автомобили пассажирские и грузопассажирские	M_1	500	0,50
	M_2, M_3	700	0,50 0,48
Грузовые автомобили	N_1	700	0,45 0,50
	K_2, K_3	700	0,43 0,45
Прицепы и полуприцепы	O_2 (кроме оборудованных рабочими тормозами инерционного типа), O_3, O_4		0,40 0,43

2.1.2. В дорожных условиях при торможении рабочей тормозной системой с начальной скоростью 40 км/ч ТС не должно ни одной своей частью выходить из нормативного коридора движения 3 м.

2.1.3. Аварийная тормозная система, снабженная независимым от других тормозных систем органом управления, должна обеспечивать соответствие нормативам эффективности торможения ТС на стенде согласно таблице 3 либо в дорожных условиях согласно таблице 4. Начальная скорость торможения при проверках в дорожных условиях составляет 40 км/ч.

Таблица 2 – Нормативы эффективности торможения рабочей тормозной системой при проверках в дорожных условиях

Транспортное средство	Категория ТС	Усилие на органе управления $P_{\text{т}}$, Н, не более	Тормозной путь ТС $S_{\text{т}}$, м, не более	Установившееся замедление $\gamma_{\text{уст}}$, м/с ² , не менее	Время срабатывания тормозной системы $t_{\text{ср}}$, с, не более
Автомобили пассажирские и грузопассажирские	M ₁	500	14,7	5,8	0,6
	M ₂ , M ₃	700	18,3	5,0	0,6
Легковые автомобили с прицепом	M ₁	500	15,4	5,4	0,6
Грузовые автомобили	N ₁ , N ₂ , N ₃	700	18,3	5,0	0,6
Грузовые автомобили с прицепом	K ₁ , N ₂ , N ₃	700	19,5	5,0	0,8

Примечание. Время полного приведения в действие органа управления тормозной системой не должно превышать 0,2 с.

Таблица 3 – Нормативы эффективности торможения ТС аварийной тормозной системой при проверках на стендах

ТС	Категория ТС	Усилие на органе управления $P_{\text{т}}$, Н, не более	Удельная тормозная сила $\gamma_{\text{т}}$, не менее
Автомобили пассажирские и грузопассажирские	M ₁	500 (400)	0,25
	M ₂ , M ₃	700 (600)	0,25 0,24
Грузовые автомобили	N ₁	700 (600)	0,20 0,22
	N ₂ , N ₃	700 (600)	0,19 0,20
Прицепы и полуприцепы	O ₂ (кроме оборудованных рабочими тормозами инерционного типа), O ₃ , O ₄		0,20 0,21

Примечание. Значения в скобках приведены для ТС с ручным управлением аварийной тормозной системы.

Таблица 4 – Нормативы эффективности торможения ТС аварийной тормозной системой при проверках в дорожных условиях

ТС	Категория ТС	Усилие на органе управления $P_{\text{т}}$, Н, не более	Тормозной путь ТС $S_{\text{т}}$, м, не более	Установившееся замедление $\gamma_{\text{уст}}$, м/с ² , не менее	Время срабатывания тормозной системы $t_{\text{ср}}$, с, не более
Автомобили пассажирские и грузопассажирские	M ₁	500 (400)	25,3	2,9	0,6
	M ₂ , M ₃	700 (600)	30,6	2,5	0,6
Легковые автомобили с прицепом	M ₁	500 (400)	26,8	2,7	0,6
Грузовые автомобили	N ₁ , N ₂ , N ₃	700 (600)	33,8	2,2	0,6
Грузовые автомобили с прицепом (полуприцепом)	N ₁ , N ₂ , N ₃	700 (600)	35,0	2,2	0,8

Примечание. Значения в скобках приведены для ТС с управлением аварийной тормозной системы.

2.1.4. Стояночная тормозная система ТС при максимальной массе должна обеспечивать удельную тормозную силу не менее 0,16, комбинированных транспортных средств – не менее 0,12 или при дорожных испытаниях – неподвижное состояние ТС на опорной поверхности с уклоном не менее 16 %.

2.1.5. Для ТС с полной массой в снаряженном состоянии стояночная тормозная система должна обеспечивать неподвижное состояние ТС на поверхности с уклоном не менее 23 % для категорий M₁, M₂, M₃ и не менее 31 % – для категорий N₁, N₂, N₃. Усилие, прикладываемое к органу управления стояночной тормозной системы для приведения ее в действие, должно быть не более 500(400) Н для ТС категории M₁ и 700(600) Н – для ТС остальных категорий (значения в скобках приведены для ТС с ручным управлением стояночной тормозной системы).

2.1.6. При проверках на стендах эффективности стояночной тормозной системы допускается относительная разность тормозных сил колес оси (в процентах от наибольшего значения) не более 50 %.

2.1.7. Рабочая и аварийная тормозные системы должны быть регулируемы. Уменьшение или увеличение силы торможения должно обеспечиваться путем воздействия на орган управления тормозной системы во всем диапазоне регулирования силы торможения. Сила торможения должна изменяться плавно, непрерывно и без затруднений.

2.1.8. Допускается падение давления воздуха в пневматическом или пневмогидравлическом тормозном приводе при неработающем двигателе не более чем на 0,5 МПа от значения нижнего предела регулирования регулятором давления в течение: 30 мин – при свободном положении органа управления рабочей тормозной системы; 15 мин – после полного приведения в действие органа управления рабочей тормозной системы.

Утечка сжатого воздуха из колесных тормозных цилиндров или тормозных камер не допускается.

2.1.9. Давление на контрольных выводах питающего контура пневматического тормозного привода для ТС с работающим двигателем должно быть не менее 0,65 МПа, для прицепов (полуприцепов) – не менее 0,62 МПа.

2.1.10. Система сигнализации и контроля работы тормозных систем, манометры пневматического и пневмогидравлического тормозного привода должны быть работоспособны.

2.1.11. Тормозные трубопроводы тормозной системы ТС должны быть герметичными, без повреждений, следов коррозии, надежно закреплены и не иметь не предусмотренных конструкцией контактов с элементами трансмиссии и системы выпуска отработавших газов.

2.1.12. Расположение и длина гибких шлангов тормозной системы должны обеспечивать герметичность соединений и исключать их повреждения с учетом максимальных деформаций подвески, углов поворота колес ТС и взаимных перемещений тягача и прицепа (полуприцепа). Набухание шлангов под давлением, повреждения наружного слоя шлангов, имеющих глубину, достигающую слоя армирования, не допускаются.

2.1.13. Узлы и приборы тормозной системы ТС (компрессор, тормозной кран, клапаны, главный тормозной цилиндр, тормозной усилитель, ресиверы, тормозные камеры, колесные тормозные ци-

линдры) должны быть в исправном состоянии, не иметь повреждений, следов коррозии и быть надежно закреплены.

2.1.14. Педаль тормоза должна иметь противоскользкую поверхность, свободно возвращаться в исходное положение и при нажатии не должна иметь бокового смещения. Свободный ход педали тормоза должен быть отрегулирован в соответствии с руководством по эксплуатации ТС.

2.1.15. Рычаг стояночной тормозной системы не должен быть деформирован или перекошен, он должен обеспечивать установку в предусмотренные конструкцией фиксированные положения. Устройство фиксации органа управления стояночной тормозной системой должно быть исправным. Тяги механического тормозного привода стояночной тормозной системы не должны иметь повреждений, деформаций, а на тросах управления привода не должно быть узлов, потертостей и повреждений оплетки.

2.1.16. В ТС с гидравлическим тормозным приводом не допускается подтекание тормозной жидкости в элементах тормозной системы и их соединениях, а также снижение ее уровня в бачке для тормозной жидкости ниже установленного минимального значения, в том числе и при максимальном нажатии на тормозную педаль.

2.1.17. Соединительные головки пневматического тормозного привода автомобиля-тягача (седельного тягача) и прицепа (полуприцепа) должны иметь исправные уплотнительные прокладки, крышки и обратные клапаны. Не допускается утечка воздуха через соединительные устройства пневматического тормозного привода автомобиля-тягача (седельного тягача) и прицепа (полуприцепа).

2.1.18. Детали колесных тормозных механизмов должны быть исправными, надежно закрепленными и легко перемещаться при воздействии на органы управления тормозных систем.

2.1.19. Рабочие поверхности тормозных барабанов и дисков должны быть чистые, без трещин и повреждений и иметь равномерный характер износа. Не допускается износ тормозных барабанов (дисков), превышающий предельные значения, установленные изготовителем в эксплуатационной документации. Накладки тормозных колодок не должны быть предельно изношены. Предельный износ накладок указывается изготовителем в эксплуатационной документации.

2.1.20. Давление на контрольном выводе регулятора тормозных сил в составе тормозного пневмопривода в положениях максимальной массы ТС и полной массы ТС в снаряженном состоянии или усилии натяжения пружины регулятора, снабженного рычажной связью с задним мостом, в составе тормозного гидропривода должно соответствовать значениям, указанным в установленной на ТС табличке изготовителя или в эксплуатационной документации.

2.1.21. При разрыве (отсоединении) соединительных шлангов пневматического тормозного привода комбинированных ТС должно происходить автоматическое торможение прицепа (полуприцепа).

2.1.22. Антиблокировочные тормозные системы (АБС) должны быть работоспособны. Функционирование сигнализаторов АБС должно соответствовать ее исправному состоянию.

2.1.23. Элементы и устройства инерционного тормоза прицепов должны быть работоспособны и не иметь повреждений.

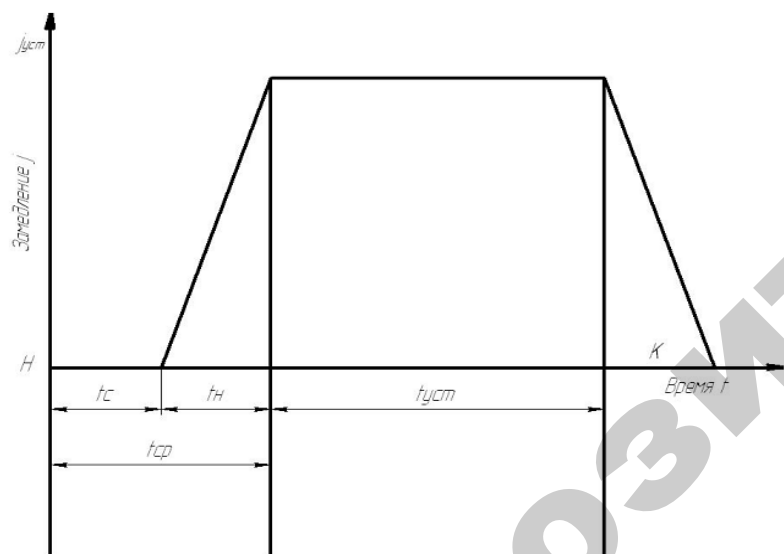


Рисунок 1 – Тормозная диаграмма (схема):

t_c – время запаздывания тормозной системы; t_n – время нарастания замедления; $t_{уст}$ – время торможения с установившимся замедлением; $t_{сп}$ – время срабатывания тормозной системы; $j_{уст}$ – установившееся замедление ТС; Н и К – начало и конец торможения соответственно

Таблица 5 – Показатели эффективности торможения и устойчивости ТС, используемых при проверках на стендах

Показатели	Тормозная система					
	рабочая		аварийная		стояночная	
	Эффективность торможения	Устойчивость при торможении	Эффективность торможения	Устойчивость при торможении	Эффективность торможения	Устойчивость при торможении
Удельная тормозная сила	+		+		+	
Относительная разность тормозных сил		+		+		+
Блокирование колес ТС на стенде*	+		+		+	

* Используется только вместо показателя удельной тормозной силы.

Примечание. Знак «+» означает, что соответствующий показатель должен использоваться при оценке эффективности торможения или устойчивости ТС при торможении.

Таблица 6 – Показатели эффективности торможения и устойчивости ТС, используемых при проверках в дорожных условиях

Наименование показателя	Тормозная система			
	рабочая		аварийная	стояночная
	Эффективность торможения	Устойчивость при торможении	Эффективность торможения	
Тормозной путь	+		+	
Установившееся замедление*	+		+	
Время срабатывания тормозной системы*	+		+	
Коридор движения		+		
Уклон дороги, на котором ТС удерживается неподвижно				+

* Используется только вместо показателя тормозного пути.

Примечание. Знак «+» означает, что соответствующий показатель должен использоваться при оценке эффективности торможения или устойчивости ТС при торможении.

Методика расчета эффективности торможения и устойчивости ТС при торможении. Удельную тормозную силу γ_T рассчитывают по результатам проверок тормозных сил P_T на колесах ТС отдельно для автомобиля-тягача (седельного тягача) и прицепа (полуприцепа) по формуле

$$\gamma_T = \frac{\sum P_T}{Mq},$$

где $\sum P_T$ – сумма максимальных тормозных сил P_T на колесах ТС, Н; M – масса автомобиля-тягача (седельного тягача) или прицепа (полуприцепа), равная частному от деления суммы всех реакций опорной поверхности на колесах ТС в неподвижном состоянии на ускорение свободного падения, кг; q – ускорение свободного падения, m/c^2 .

Относительную разность F (%) тормозных сил колес оси рассчитывают по результатам проверок тормозных сил P_T на колесах по формуле

$$F = \left| \frac{P_{T.пр} - P_{T.лев}}{P_{T.макс}} \right| \cdot 100,$$

где $P_{T.пр}$ – максимальная тормозная сила на правом колесе проверяемой оси транспортного средства, Н; $P_{T.лев}$ – максимальная тормозная сила на левом колесе проверяемой оси ТС, Н; $P_{T.макс}$ – наибольшая из указанных тормозных сил, Н.

Допускается вычисление тормозного пути S_T (м) для начальной скорости торможения V_0 по результатам проверок показателей замедления ТС при торможении по формуле

$$S_T = \frac{V_0}{3,6} (t + 0,5t_n) + \frac{V_0^2}{26j_{уст}},$$

где V_0 – начальная скорость торможения ТС, км/ч; t – время запаздывания тормозной системы, с; t_n – время нарастания замедления, с; $j_{уст}$ – установившееся замедление, m/c^2 .

Методика пересчета нормативов тормозного пути в зависимости от начальной скорости торможения ТС. Нормативы тормозного пути S_T (м) для ТС с начальной скоростью V_0 , отличной от указанной в пп. 2.1.1 и 2.1.2 нормативной, допускается рассчитывать по формуле

$$S_T = AV_0 + \frac{V_0^2}{26j_{уст}},$$

где V_0 – начальная скорость торможения ТС, км/ч; $j_{уст}$ – установившееся замедление, m/c^2 ; A – коэффициент, характеризующий время срабатывания тормозной системы.

При пересчетах нормативов тормозного пути S_T следует использовать значения коэффициента A и установившегося замедления $j_{уст}$ для различных категорий ТС, приведенные в таблице 7.

Таблица 7 – Значение коэффициентов для пересчета нормативов тормозного пути

ТС	Категория ТС (тягач в составе автопоезда)	Исходные данные для расчета норматива тормозного пути ТС с полной массой в снаряженном	
		A	$j_{уст}$, m/c
Пассажирские и грузопассажирские автомобили	M_1	0,10	5,8
	M_2, M_3	0,10	5,0
Легковые автомобили с прицепом	M	0,10	5,8
Грузовые автомобили	N_1, N_2, N_3	0,15	5,0
Грузовые автомобили с прицепом (полуприцепом)	N_1, N_2, N_3	0,18	5,0

Методика пересчета нормативов предельно допустимого падения давления воздуха в пневматическом и пневмогидравлическом тормозном приводе. При проверке герметичности пневматического и пневмогидравлического тормозного привода ТС с помощью приборов допускается корректирование установленных в п. 2.1.8 нормативных значений периода определения падения давления воздуха в тормозном приводе и предельно допустимого падения давления воздуха в приводе.

Нормативы предельно допустимого падения давления воздуха в пневматическом и пневмогидравлическом тормозном приводе ТС при измерении давления с более высокой точностью, рассчитываются по формулам:

$$\Pi = \Pi_n \frac{m}{m_n}, \quad \Pi = T_n \frac{m}{m_n},$$

где P – предельно допустимая величина падения давления воздуха в приводе от значения нижнего предела регулирования регулятором давления при неработающем двигателе и обеспечиваемой прибором максимальной погрешности измерения давления не более $m\%$; P_n – нормативная предельно допустимая величина падения давления воздуха в приводе от значения нижнего предела регулирования регулятором давления при неработающем двигателе и нормативной величине максимальной погрешности измерения давления $m = 5\%$; T – минимально допустимый период времени определения величины падения давления воздуха в тормозном приводе при обеспечиваемой прибором точности измерения давления не более $m\%$, с; T_n – нормативная величина периода времени определения падения давления воздуха в тормозном приводе, с.

2.2. Требования при проверке тормозного управления

2.2.1. Эффективность торможения и устойчивость ТС при торможении проверяют на стендах или в дорожных условиях.

2.2.2. Рабочую и аварийную тормозные системы проверяют по эффективности торможения и устойчивости ТС при торможении, а стояночную – по эффективности торможения.

2.2.3. Средства измерений, применяемые при проверке, должны быть работоспособны и проверены по СТБ 8003. Погрешность измерения не должна превышать при определении:

- тормозного пути	$\pm 5,0\%$;
- начальной скорости торможения	$\pm 1,0$ км/ч;
- тормозной силы	$\pm 3,0\%$;
- усилия на органе управления	$\pm 5,0\%$;
- времени срабатывания тормозной системы	$+ 0,03$ с;
- времени запаздывания тормозной системы	$+ 0,03$ с;
- времени нарастания замедления	$+ 0,03$ с;
- установившегося замедления	$\pm 4,0$ с;
- давления воздуха в пневматическом или пневмогидравлическом тормозном приводе	$\pm 5,0\%$;
- продольного уклона площадки для выполнения торможений	$\pm 1,0\%$;
- массы транспортного средства	$\pm 3,0\%$;
- усилия натяжения пружины регулятора тормозных сил	$\pm 5,0\%$.

2.3. Требования при проверке тормозного управления

2.3.1. ТС подвергают проверке при «холодных» тормозных механизмах.

2.3.2. Шины проверяют на стенде ТС должны быть чистыми, сухими, а давление в них должно соответствовать нормативному, установленному изготовителем ТС или шин в эксплуатационной документации. Давление проверяют в полностью остывших шинах с использованием манометров по ГОСТ 9921. Допускается определение соответствия тормозных систем транспортных средств на стендах с влажными шинами только по показателям блокирования колес на стенде, при этом шины должны быть равномерно влажными по всей поверхности и по обоим бортам ТС. Блокирование стенда должно происходить при достижении не менее 10% разности линейных скоростей беговых поверхностей шины и роликов стенда в месте их непосредственного контакта. При блокировании колес оси на стенде за максимальные тормозные силы принимаются их значения, достигнутые в момент блокировки.

2.3.3. Проверки на стендах и в дорожных условиях проводят при работающем и отсоединенном от трансмиссии двигателе, а так же отключенных приводах дополнительных ведущих мостов и разблокированных межосевых дифференциалах (при наличии указанных агрегатов в конструкции ТС).

Транспортные средства, имеющие жесткую межосевую связь или самоблокирующиеся, не отключаемый дифференциал, проверяют только в дорожных условиях. Транспортные средства, имеющие наименьшее расстояние между внутренними боковыми поверхностями шин, расположенных по разным его бортам хотя бы одной оси менее 0,9 м, наибольшее расстояние между наружными боковыми поверхностями шин, расположенных по разным его бортам хотя бы одной оси более 2,6 м, а так же имеющие дорожный просвет менее 100 мм проверяют только в дорожных условиях.

2.3.4. Показатели по пп. 2.1.1, 2.1.3–2.1.6 проверяют на стенде для проверки тормозных систем, при этом при проверке рабочей и аварийных тормозных систем на переднем стенде ТС категорий M_1 и N_1 должен быть водитель и пассажир.

2.3.5. Допустимый износ поверхности роликов тормозного стенда и методы его проверки устанавливаются изготовителем стенда.

2.3.6. Проверки в дорожных условиях проводят на прямой ровной горизонтальной сухой чистой дороге с цементно- или асфаль-

тобетонным покрытием. Торможение рабочей тормозной системой осуществляется в режиме экстренного полного торможения путем однократного воздействия на орган управления.

2.3.7. При проведении проверки проводят не менее двух измерений.

2.3.8. Корректировка траектории движения ТС в процессе торможения при проверках рабочей тормозной системы в дорожных условиях не допускается (если этого не требует обеспечение безопасности проверок). Если такая корректировка произведена, то результаты проверки не учитывают.

2.3.9. При проведении проверок технического состояния ТС на стендах и в дорожных условиях должны соблюдаться правила по технике безопасности работ и предписания руководства по эксплуатации тормозного стенда.

2.3.10. Проверку тормозных систем прицепов (полуприцепов) проводят в составе автопоезда.

2.4. Проверка рабочей тормозной системы

2.4.1. В питающем контуре тормозной системы ТС с пневматическим приводом тормозов устанавливают (при возможности) датчики давления.

2.4.2. Для определения усилия воздействия на орган управления тормозной системы на него устанавливают датчик.

2.4.3. ТС последовательно устанавливают колесами каждой из осей на стенд, при этом двигатель устанавливают на устойчивую минимальную частоту вращения коленчатого вала. Измерения проводят согласно руководству по эксплуатации стенда. Для стендов, не обеспечивающих автоматическое измерение массы, приходящейся на колеса ТС, используют веса измерительные устройства или справочные данные о массе ТС. Медленно и равномерно приводят в действие орган управления тормозной системы. Измерения и регистрацию показателей на стенде выполняют для каждой оси ТС.

2.4.4. Показатели эффективности торможения рабочей тормозной системой при дорожных испытаниях для ТС с полной массой в снаряженном состоянии являются значения тормозного пути и установившегося замедления.

2.4.5. Дорожные испытания проводятся путем торможения ТС рабочей тормозной системой с начальной скоростью и силой на

органе управления по пп. 2.1.1 и 2.1.2. Величина тормозного пути и установившегося замедления измеряется с помощью измерительных приборов (ГОСТ 7502-98, DATRON EEP-3, CORRSYS, десселерометр и т. д.).

2.4.6. При проверках в дорожных условиях эффективности торможения ТС без измерения тормозного пути допускается непосредственное измерение показателей установившегося замедления и времени срабатывания тормозной системы или вычисление показателя тормозного пути по методике, указанной на с. 14, на основе результатов измерения установившегося замедления, времени запаздывания тормозной системы и времени нарастания замедления при заданной начальной скорости торможения.

2.4.7. Устойчивость ТС при торможении в дорожных условиях проверяют путем выполнения торможения в пределах нормативного коридора движения. Ось, правую и левую границы коридора движения предварительно обозначают параллельной разметкой на дорожном покрытии. ТС перед торможением должно двигаться прямолинейно с установленной начальной скоростью по оси коридора. Выход ТС какой-либо его частью за пределы нормативного коридора движения устанавливают визуально по положению проекции ТС на опорную поверхность или по прибору для проверки тормозных систем в дорожных условиях при превышении измеренной величиной смещения ТС в поперечном направлении половины разности ширины нормативного коридора движения и максимальной ширины ТС.

2.4.8. При проверках в дорожных условиях эффективности торможения тормозной системы и устойчивости ТС при торможении допускается отклонение начальной скорости торможения от установленной не более +4 км/ч. При этом должны быть пересчитаны нормативы тормозного пути по методике, изложенной на с. 14 (таблица 7).

2.4.9. По результатам выполнения проверок в дорожных условиях рассчитывают значения показателей, указанных в пп. 2.4.7 и 2.4.8, по методике, указанной на с. 14.

2.4.10. Определяют усилия воздействия на орган управления рабочей тормозной системы, показатели сравнивают с нормативными по 2.1.1, 2.1.2.

2.5. Проверка аварийной тормозной системы

2.5.1. Требования пп. 2.1.3 и 2.1.4 проверяют по методам, установленным для рабочей тормозной системы в пп. 5.1.2, 2.4.1–2.4.4, 2.4.7–2.4.10.

2.5.2. Определяют значение усилия воздействия на орган управления аварийной тормозной системой.

2.5.3. ТС считают выдержавшими проверку эффективности торможения и устойчивости при торможении аварийной тормозной системой, если полученные значения показателей соответствуют нормативам, приведенным в пп. 2.1.3 и 2.1.4.

2.6. Проверка стояночной тормозной системы

2.6.1. Требования пп. 2.1.5 и 2.1.6 при проверке на стенде проводят по методам, установленным для рабочей тормозной системы в пп. 2.3, 2.4.1–2.4.4.

2.6.2. Проверку стояночной тормозной системы в дорожных условиях проводят посредством размещения ТС на опорной поверхности с уклоном, равным нормативному, указанному в п. 2.1.5, затормаживания ТС рабочей тормозной системой, а затем стояночной тормозной системой с одновременным измерением динамометром усилия, приложенного к органу управления стояночно-тормозной системы, и последующего отключения рабочей тормозной системы. При проверке определяют возможность обеспечения неподвижного состояния ТС под воздействием стояночной тормозной системы в течение не менее 1 мин.

2.6.3. Проверку на стенде проводят путем поочередного приведения в действие стенда и торможения колес оси ТС, на которую воздействует стояночная тормозная система. По результатам проверки определяют удельную тормозную силу с учетом примечаний к таблице 5, и сравнивают полученное значение с нормативным. ТС считают выдержавшим проверку эффективности торможения стояночной тормозной системой, если удельная тормозная сила не менее рассчитанной нормативной или если колеса проверяемой оси блокируются на стенде.

2.6.4. Полученные показатели сравнивают с нормативными по пп. 2.1.5 и 2.1.6.

2.6.5. ТС считают выдержавшими проверку эффективности торможения и устойчивости при торможении стояночной тормозной

системой, если полученные значения показателей соответствуют нормативам, приведенным в пп. 2.1.5 и 2.1.6.

2.7. Проверка узлов и деталей тормозных систем

2.7.1. Требования п. 2.1.7 проверяют на стендах или в дорожных условиях в процессе проверок рабочей и аварийной тормозных систем по п. 2.4 посредством наблюдения за характером изменения тормозных сил при воздействиях на орган управления тормозной системы.

2.7.2. Требования пп. 2.1.8, 2.1.9 проверяют с использованием манометров или электронных измерителей, подключаемых к контрольным выводам или соединительным головкам питающих магистралей тормозного привода неподвижного автомобиля-тягача (седельного тягача), прицепа (полуприцепа) и секундомеров. При использовании измерителей давления с точностными характеристиками более высокими, чем указано в п. 4.2.1, допускается корректировать нормативы времени измерения и величины предельно допустимого падения давления воздуха в тормозном приводе. Негерметичность колесных тормозных камер выявляют с помощью детектора утечек сжатого воздуха или органолептически.

2.8. Требования и методы проверки рулевого управления

2.8.1. Изменение усилия во всем диапазоне поворота рулевого колеса должно быть плавным. Максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией ТС. Проверяют на не подвижных ТС посредством поочередного поворота рулевого колеса на максимальный угол в каждую сторону (ТС, оборудованные усилителем рулевого управления, проверяют при работающем двигателе.)

2.8.2. Не допускается самопроизвольный поворот рулевого колеса на ТС с усилителем рулевого управления при работающем двигателе. Проверяют визуальным наблюдением за положением рулевого колеса на неподвижных ТС с усилителем рулевого управления после установки рулевого колеса в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению.

2.8.3. Суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, указанных изготовителями в эксплуатационной документации, или, если такие значения не указаны, следующих предельных допустимых значений:

- автомобили пассажирские и грузопассажирские, созданные на базе легковых автомобилей 10°;
- автобусы 20°;
- грузовые автомобили 25°.

Проверяют на неподвижных ТС с использованием приборов для определения суммарного люфта в рулевом управлении, фиксирующих угол поворота рулевого колеса и начало поворота управляемых колес.

Прибор, применяемый при проверке, должен быть работоспособен и проверен. Погрешность измерения не должна превышать $\pm 1^\circ$.

Шины проверяемых ТС должны быть чистыми и сухими, а давление в них должно соответствовать нормативному, установленному изготовителем в эксплуатационной документации. Давление проверяют в полностью остывших шинах с помощью манометров, соответствующих ГОСТ 9921.

Управляемые колеса должны быть предварительно приведены в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению, а двигатель ТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать.

Рулевое колесо проворачивают до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес ТС в одну сторону, а затем в другую сторону до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в противоположную сторону. При этом измеряют угол между указанными крайними положениями рулевого колеса, который является суммарным люфтом в рулевом управлении.

2.8.4. Рулевое колесо должно быть надежно закреплено, не иметь повреждений и люфта в соединении с валом рулевой колонки. Не допускается подвижность рулевой колонки в плоскостях, проходящих через ее ось. Рулевая колонка должна надежно соединяться с сопрягаемыми деталями и не иметь повреждений. Устройство фиксации положения рулевой колонки с регулируемым положением рулевого колеса, а также устройство против несанкционированного использования ТС должны быть в работоспособном состоянии. Рулевые тяги и рычаги поворотных цапф должны быть надежно затянуты и зафиксированы от отворачивания.

Не допускается люфт в соединениях рычагов поворотных цапф и шарнирах рулевых тяг. Пылезащитные устройства должны быть без повреждений.

Проверяют органолептически на неподвижных ТС при неработающем двигателе путем приложения знакопеременных ненорми-

руемых нагрузок к узлам рулевого управления и простукивания резьбовых соединений.

Осевое перемещение рулевого колеса производят путем приложения к рулевому колесу знакопеременных сил в направлении оси рулевого вала. Перемещение рулевой колонки производят путем приложения в плоскости рулевого колеса перпендикулярно к колонке знакопеременных сил в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось рулевой колонки. Работоспособность устройства фиксации положения рулевой колонки проверяют посредством приведения его в действие и последующего перемещения рулевой колонки при ее зафиксированном положении путем приложения знакопеременных усилий к рулевому колесу в плоскости рулевого колеса перпендикулярно к колонке во взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось рулевой колонки.

2.8.5. Натяжение ремня привода насоса усилителя рулевого управления и уровень рабочей жидкости в его бачке должны соответствовать требованиям, установленным изготовителем ТС в эксплуатационной документации.

Требования проверяют измерением натяжения ремня привода насоса усилителя рулевого управления на неподвижных ТС с помощью специальных приборов для одновременного контроля усилия и перемещения или с использованием линейки и динамометра с максимальной погрешностью не более 5 %. Уровень рабочей жидкости в бачке проверяют визуально.

2.9. Требования и методы проверки освещения и световой сигнализации

2.9.1. Количество, расположение, углы видимости и излучаемый свет устройств освещения и световой сигнализации должны соответствовать Правилам ЕЭК ООН №48. Устройства освещения и световой сигнализации должны быть без повреждений и надежно закреплены. Световая сигнализация включения световых приборов, находящаяся в кабине (салоне), должна быть в исправном состоянии.

Включатели и переключатели внешних световых приборов должны быть в исправном состоянии. Фары дальнего света могут включаться одновременно или попарно. При переключении ближнего света на дальний должна включаться по крайней мере одна пара фар дальнего света. При переключении дальнего света на

ближний все фары дальнего света должны выключаться одновременно. Фары ближнего света могут оставаться включенными одновременно с фарами дальнего света. Передние и задние габаритные фонари, контурные огни, боковые габаритные фонари и фонарь освещения заднего номерного знака должны включаться и выключаться только одновременно и работать в постоянном режиме. Фары дальнего и ближнего света и передние противотуманные фары должны включаться при включенных огнях. Проверяют визуально путем осмотра и включения-выключения устройств освещения и световой сигнализации.

2.9.2. Фары типов С (НС)* и CR (HCR)* должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая левую (от продольной по направлению движения оси ТС) часть светотеневой границы пучка ближнего света, была расположена так, как это задано показателями, указанными на рисунке 2 и в таблице 8.

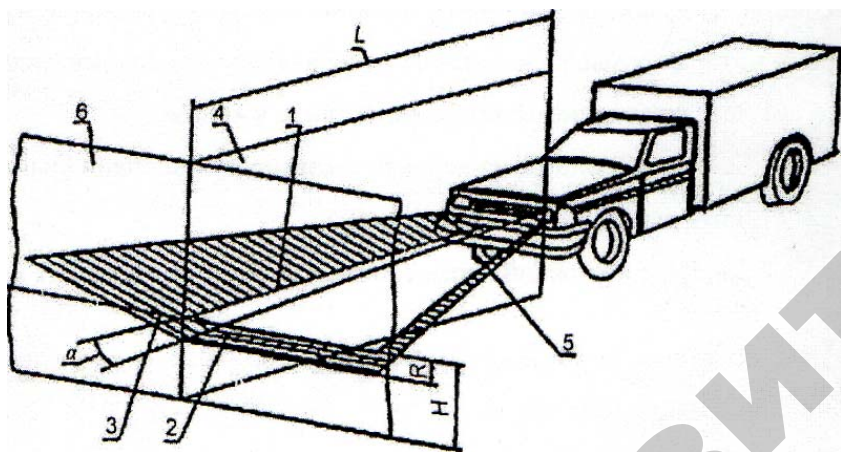


Рисунок 2 – Схема расположения транспортного средства на рабочей площадке и положение светотеневой границы пучка ближнего света фары:

1 – исходная ось; 2 – левая часть светотеневой границы; 3 – правая часть светотеневой границы; 4 – вертикальная плоскость, проходящая через исходную ось; 5 – плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки, на которой установлены ДТС; 6 – плоскость матового экрана; α – угол наклона светового пучка к горизонтальной плоскости; L – расстояние от исходного центра фары до экрана; R – расстояние по экрану от проекции исходного центра фары до световой границы пучка света; H – высота установки фары по центру рассеивателя (высота исходного центра фары) над плоскостью рабочей площадки

Таблица 8 – Расположение светотеневой границы пучка ближнего света фар на экране

Высота установки (фары по центру рассеивателя) H , мм	Угол наклона светотеневой границы фары ближнего света α	Расстояние R от проекции исходного центра фары вниз до светотеневой границы		Первоначальная направленность светотеневой границы фары ближнего света α_0^* , %
		$L=5M$	$L=10M$	
До 600	34'	50	100	От -1,0 до -1,5
От 600 до 700	45'	65	130	
От 700 до 800	52'	75	150	
От 800 до 900	1°	88	176	От -1,0 до -1,5 или же по усмотрению изготовителя
От 900 до 1000	1°09'	100	200	От -1,5 до -2,0
От 1000 до 1200	1°15'	110	220	От -1,5 до -2,0 От -2,0 до -2,5
Свыше 1200 (для ТС категорий N_2, G)	1°40'	145	290	

*R, HR – фары дальнего света; С, НС – фары ближнего света; CR, HCR – фары ближнего света и дальнего света; В – противотуманные фары.

** Устанавливается изготовителем.

Примечание. Отрицательные значения величин означают наклон луча вниз.

Точка пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы пучка ближнего света должна находиться в вертикальной плоскости, проходящей через исходную ось. Если фары ТС снабжены корректирующим устройством, то при загрузке ТС оно должно устанавливаться в соответствующее загрузке положение. Наклон светового пучка α может быть рассчитан по формуле

$$\alpha = \frac{R}{L} \cdot 100,$$

где α – угол наклона светового пучка к горизонтальной плоскости, %; R – расстояние по экрану от проекции исходного центра фары до световой границы пучка света, мм; L – расстояние от экрана до исходного центра фары, мм.

Сила света каждой из фар типов С (НС) и СК (НСК) в режиме «Ближний свет», измеренная в вертикальной плоскости, проходя-

щей через исходную ось, должна быть не более 750 кд в направлении 34' (1,0 %) вверх от положения левой части светотеневого границы и не менее 1600 кд в направлении 52' (1,5 %) вниз от положения левой части светотеневого границы.

Фары типа R (HR) должны быть отрегулированы так, чтобы область максимальной освещенности была сконцентрирована вокруг точки пересечения на экране вертикальной и горизонтальной плоскостей, проходящих через исходную ось фары.

Сила света фар типа CR (HCR) в режиме «Дальний свет» должна измеряться в направлении 34' (1,0 %) вверх от положения левой части светотеневого границы режима «Ближний свет» в вертикальной плоскости, проходящей через исходную ось. Сила света фар типа R (HR) должна измеряться в центре наиболее яркой части светового пучка.

Сила света всех фар типов R(HR) и CR (HCR), расположенных на одной стороне ТС, в режиме «Дальний свет» должна быть не менее 10 000 кд, а суммарная сила света всех головных фар, указанных типов, не должна быть более 225 000 кд. Противотуманные фары должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая верхнюю светотеневую границу пучка света, была расположена так, как это указано в таблице 9. При этом светотеневая граница пучка света должна быть параллельна плоскости рабочей площадки, на которой установлены ТС.

Таблица 9 – Геометрические показатели расположения верхней светотеневого границы пучка света противотуманной фары на экране

Высота установки фар Н, мм	Угол наклона плоскости, содержащий верхний пучка α	Расстояние R от проекции центра отсчета фары до верхней светотеневого границы светового пучка по экрану, удаленному на, мм	
		5	10
От 250 до 500	34'	50	100
От 500 до 750	58'	100	200
От 750 до 1000	2°20'	200	400

Сила света противотуманных фар, измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через исходную ось, должна быть не более 625 кд в направлении 3° вверх отражения верхней светотеневого границы и не менее 1000 кд в направлении 3° вниз от положения верхней светотеневого границы. Проверяют на специальной рабочей площадке с плоским экраном с матовым покрытием, люксметром с

фотоприемником (защищенным от посторонних засветок) и приспособлением, ориентирующим взаимное расположение экрана по отношению к ТС. Размеры рабочей площадки должны обеспечивать размещение на ней ТС и расстояние не менее 5 м между исходным центром (рассеивателем) светового прибора ТС и экраном по исходной оси. Поверхность площадки должна быть сухой, чистой, без посторонних предметов. Допускаются неровности рабочей площадки не более 3 мм на 1 м отклонение от горизонтальности не более $\pm 5^\circ$. Угол между плоскостью экрана и рабочей площадкой должен быть $(90 \pm 3)^\circ$.

2.10. Требования и методы проверки освещения и световой сигнализации

2.10.1. ТС должно быть оборудовано стеклами, соответствующими правилам ЕЭК ООН № 43 и предусмотренными конструкцией ТС. Не допускается установка дополнительных предметов или нанесение покрытия, ограничивающих обзорность с места водителя и ухудшающих прозрачность стекла. В верхней части ветрового стекла ТС допускается крепление полосы прозрачной цветной пленки шириной не более 140 мм. Допускается применять шторки на боковых и задних окнах автобусов 1-го и 2-го класса по СТБ 1277, а так же жалюзи или шторки на задних стеклах легковых автомобилей при наличии с обеих сторон наружных зеркал заднего вида. Не допускается тонирование ветровых окон транспортного средства.

Допускается тонирование передних боковых стекол и остальных стекол. При этом степень (коэффициент) тонированных передних боковых стекол должен составлять не менее 70 %, остальных стекол – не менее 60 %. Наличие трещин и повреждений на ветровых стеклах ТС в зоне очистки стеклоочистителей не допускается. Проверяют визуально. На ТС должны быть установлены предусмотренные конструкцией козырьки (шторы). Они должны быть в работоспособном состоянии. ТС должны быть оснащены стеклоочистителями и стеклоомывателями ветрового стекла, не имеющими повреждений и находящимися в работоспособном состоянии во всех режимах работы. Щетки стеклоочистителей не должны иметь повреждений и должны обеспечивать выполнение соответствующих функций. Стеклоочистители должны обеспечивать не менее 35 двойных ходов щеток в минуту. Угол размаха щеток по мокрому

стеклу должен быть не менее предусмотренного конструкцией ТС. Щетки стеклоочистителей должны вытирать очищаемую зону не более чем за 10 двойных ходов для автобусов и не более чем за 5 двойных ходов для других автотранспортных средств так, чтобы общая ширина невытертых полос по краям зоны очистки не превышала 10 % длины щетки. Стеклоомыватели должны обеспечивать подачу омывающей жидкости в зоны очистки стекла. Устройства обогрева и обдува ветрового стекла должны быть в работоспособном состоянии. ТС должны быть укомплектованы зеркалами заднего вида согласно таблице 10.

Таблица 10 – Требования к оснащению ТС зеркалами заднего вида

Категория ТС	Применение зеркала	Количество и расположение зеркал на ТС	Характеристика зеркала	Класс зеркала*
M ₁	Обязательно	Одно внутри ТС Одно слева	Внутреннее Внешнее «основное»	I II
	Допускается	Одно справа	Внешнее «основное»	III
M ₂ , M ₃	Обязательно	Одно справа, одно слева	Внешнее «основное»	II
	Допускается	Одно справа	Внешнее «бокового обзора»	V**
N1	Обязательно	Одно внутри ТС Одно слева	Внутреннее Внешнее «основное»	I II
	Допускается	Одно справа	Внешнее «основное»	III
N ₂	Обязательно	Одно справа, одно слева	Внешнее «основное»	II (или III на одном кронштейне с IV)
	Допускается	Одно внутри ТС	Внутреннее	I
		Одно справа	Внешнее «широкоугольное»	IV
			Внешнее «бокового обзора»	V**
N ₃ Автомото- били-тягачи с прицепом и без прицепа	Обязательно	Одно справа, одно слева	Внешнее «основное»	II (или III на одном кронштейне с IV)
		Одно справа	Внешнее «бокового обзора»	V**

Категория ТС	Применение зеркала	Количество и расположение зеркал на ТС	Характеристика зеркала	Класс зеркала*
	Допускается	Одно внутри ТС	Внутреннее	I
		Одно справа	Внешнее «широкоугольное»	IV
N3 Седелные тягачи для полупри- цепов	Обязательно	Одно справа, одно слева	Внешнее «основное»	II (или III на одном кронштейне с IV)
		Одно справа	Внешнее «широкоугольное»	IV
			Внешнее «бокового обзора»	V**
	Допускается	Одно внутри ТС	Внутреннее	I

* Указывается в маркировке на сертифицированных зеркалах заднего вида римскими цифрами.
 ** Зеркало должно располагаться на высоте не менее 2 м от уровня опорной поверхности.
 Примечание. Допускается применение зеркал заднего вида, обеспечивающих большие зоны обзора.

Ширину полосы прозрачной цветной пленки измеряют с помощью линейки.

2.11. Требования и методы проверки осей, подвески, шин и колес

2.11.1. При отсутствии индикаторов износа минимальная глубина рисунка протектора шин должна составлять:

- для легковых автомобилей – 1,6 мм;
- для грузовых автомобилей – 1,0 мм;
- для автобусов – 2,0 мм;
- для прицепов и полуприцепов – та же, что и для тягачей, в составе с которыми они эксплуатируются.

Шина непригодна для эксплуатации при:

- наличии участка беговой дорожки с размерами и глубиной рисунка протектора меньше указанной нормативной;
- появлении одного индикатора износа (выступа по дну канавки беговой дорожки, высота которого соответствует минимально допустимой высоте рисунка протектора шин) при равномерном износе или двух индикаторов в каждом из двух сечений при неравномерном износе беговой дорожки.

Проверяют путем измерения остаточной глубины рисунка протектора шин с помощью специальных шаблонов, штангенциркуля или линейки или визуально при наличии индикаторов износа. Глубину рисунка при равномерном износе протектора шин измеряют на участке, ограниченном прямоугольником, ширина которого равна половине ширины беговой дорожки протектора, а длина равна 1/6 длины окружности шины по середине беговой дорожки протектора, а при неравномерном износе – на нескольких участках с разным износом, суммарная площадь которых имеет такую же величину. Глубину рисунка измеряют в местах наибольшего износа протектора, но не на участках расположения индикаторов износа, мостиков и ступенек у основания рисунка протектора. Предельный износ шин, имеющих индикаторы износа, фиксируют при равномерном износе рисунка протектора по появлению одного индикатора, а при неравномерном износе – по появлению двух индикаторов в каждом из двух сечений колеса. Глубину рисунка протектора шин, имеющих сплошное ребро по центру беговой дорожки, измеряют по краям этого ребра.

2.11.2. Ослабление затяжки болтовых соединений и люфт деталей карданной передачи ТС не допускаются. Рессоры должны быть надежно закреплены и не должны иметь деформаций, повреждений (коррозии, трещин, обломов и смещения листов) и чрезмерного износа накладок. Листы рессор должны быть надежно стянуты, а ушко рессоры – надежно закреплено. Детали пневматической подвески должны быть надежно закреплены, не иметь повреждений и находиться в работоспособном состоянии. Деформация пневмоподушек, а также утечки воздуха из узлов пневмоподвески не допускаются. Амортизаторы должны быть работоспособными, надежно закрепленными и не иметь утечек рабочей жидкости. Тип и размеры дисков колес должны соответствовать требованиям изготовителей ТС согласно эксплуатационной документации.

Наличие трещин, разломов и деформаций не допускается. Отсутствие хотя бы одного болта или гайки крепления дисков и ободьев колес, а также ослабление их затяжки не допускаются.

Проверяют визуально и простукиванием болтовых соединений балок осей, рессор, карданной передачи и амортизаторов. Осевой люфт подшипников ступиц колес проверяют органолептически при вывешенных колесах, вращая ступицу в обоих направлениях и прилагая знакопеременные ненормируемые усилия к ступице в осевом направлении.

2.12. Требования и методы проверки прочих элементов конструкции

2.12.1. ТС должны быть оснащены ремнями безопасности согласно требованиям Правил ЕЭК ООН №16. Не допускается эксплуатация ремней безопасности со следующими дефектами:

- видимый надрыв на лямке;
- замок не фиксирует «язык» лямки или не выбрасывает его после нажатия на кнопку замыкающего устройства;
- лямка не вытягивается или не втягивается во втягивающее устройство (катушку);
- при резком вытягивании лямки ремня не обеспечивается прекращение (блокирование) ее вытягивания из вытягивающего устройства (катушки), оборудованного механизмом двойной блокировки лямки.

ТС должны быть оснащены звуковым сигналом. Звуковой сигнал должен находиться в работоспособном состоянии. Проверяют визуально путем осмотра, приведение в действие и наблюдения за функционированием и техническим состоянием ТС.

2.12.2. ТС должны быть оснащены медицинской аптечкой, огнетушителем и знаком аварийной остановки (или мигающим красным фонарем).

Автобусы и грузовые автомобили, предназначенные для перевозки людей, должны быть оснащены двумя огнетушителями, один из которых должен размещаться в кабине водителя, а второй – в пассажирском салоне (кузове). Знак аварийной остановки не должен иметь повреждений.

Использование огнетушителей с истекшими сроками годности не допускается.

Медицинская аптечка должна иметь паспорт качества, инструкцию по применению и быть укомплектована в соответствии с годными для применения приспособлениями и препаратами.

В автобусах и грузовых автомобилях, оборудованных для перевозки людей, места расположения аптечек и огнетушителей должны быть обозначены и должен быть обеспечен легкий доступ к ним в экстренных случаях.

Противооткатные упоры по размеру должны соответствовать размеру шин ТС и быть надежно закреплены в транспортном положении.

2.12.3. ТС должны быть оснащены средствами измерения скорости (спидометрами) и пройденного пути (одометрами). Спидомет-

ры и одометры не должны иметь повреждений. Должны находиться в работоспособном состоянии, иметь исправную подсветку. Проверяют визуально по изменению показаний спидометра и одометра при проверке ТС в дорожных условиях.

2.13. Требования к экологическим показаниям

Система выпуска отработавших газов должна быть укомплектована в соответствии с требованиями изготовителя. Элементы и соединения системы выпуска отработавших газов должны быть надежно закреплены или подвешены. Утечки газов в соединениях и сквозные повреждения элементов выпускной системы, нарушающие ее герметичность, не допускаются. Предельно допустимое содержание вредных веществ в отработавших газах ТС с двигателями внутреннего сгорания, работающими на бензине, сжатом и сжижанном газах, бензогазовых смесях – по ГОСТ 17.2.2.03. Предельно допустимый уровень дымности ТС с дизельными двигателями – по ГОСТ 21393.

Не допускается подтекание и каплепадание топлива и эксплуатационных жидкостей из систем питания, охлаждения и смазки двигателя. Запорные устройства топливных баков должны быть работоспособны.

Крышки топливных баков должны фиксироваться в закрытом положении. Не допускаются повреждения уплотняющих элементов крышек.

Газовая система питания ТС с двигателями, работающими на газе, должна быть герметична. Не допускается использование на ТС газовых баллонов с истекшим сроком периодического их освидетельствования.

2.14. Требования к регистрационным, опознавательным знакам и маркировке агрегатов и ТС в целом

Государственные регистрационные знаки и отличительный знак Республики Беларусь должны быть закреплены и нанесены в предусмотренных местах по СТБ 914. ТС должны иметь идентификационные номера изготовителя, нанесенные самим изготовителем в установленных местах, легко и однозначно читаемые. Опознаватель-

ные знаки ТС большой длины и грузоподъемности должны быть установлены в соответствии с Правилами ЕЭК ООН № 70 и Правилами дорожного движения. Прочие опознавательные знаки, предусмотренные [5], должны быть нанесены или размещены на ТС в соответствии с установленными требованиями. Знаки не должны снижать зоны обзорности водителя, закрывать приборы освещения, световой сигнализации и регистрационные знаки транспортного средства.

3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И УСЛОВИЙ, ПРИ КОТОРЫХ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИХ УЧАСТИЕ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ

Настоящим перечнем определяются неисправности автомобилей, автобусов, автопоездов, прицепов, колесных тракторов и самоходных машин.

3.1. Тормозные системы

3.1.1. Эффективность торможения рабочей тормозной системы не соответствует требованиям технических нормативных правовых актов республиканского органа государственного управления по стандартизации, метрологии и сертификации (далее – технические нормативные правовые акты).

3.1.2. Нарушена герметичность гидравлического тормозного привода, имеется подтекание тормозной жидкости.

3.1.3. Нарушена герметичность пневматического или пневмогидравлического тормозного привода, которая ведет к падению давления воздуха при не работающем двигателе более чем на 0,05 МПа (0,5 кг/см) за 15 минут после полного приведения указанного привода в действие.

3.1.4. Не действует манометр пневматического или пневмогидравлического тормозного привода.

3.1.5. Стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижного состояния:

– транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 % включительно;

– легковых автомобилей и автобусов в снаряженном состоянии на уклоне до 23 % включительно;

– грузовых автомобилей и автопоездов в снаряженном состоянии на уклоне до 31 % включительно.

3.2. Рулевое управление

3.2.1. Суммарный люфт в рулевом управлении превышает следующие значения:

- легковые автомобили и созданные на их базе грузовые автомобили и автобусы – 10°;
- автобусы – 20°;
- грузовые автомобили – 25°.

3.2.2. Имеются перемещения деталей и узлов, не предусмотренные конструкцией, резьбовые соединения не затянуты или не зафиксированы установленным способом.

3.2.3. Неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления или рулевой демпфер (для мотоциклов).

3.2.4. Применены детали со следами остаточной деформации, с трещинами, другими дефектами.

3.2.5. Вращение рулевого колеса происходит с рывками и (или) заеданиями.

3.3. Внешние световые приборы

3.3.1. Количество, тип, цвет, расположение и режим работы внешних световых приборов не соответствуют требованиям конструкции транспортного средства. Запрещается подключать задние противотуманные фонари к стоп-сигналам.

3.3.2. Нарушена предусмотренная техническими нормативными правовыми актами (технической документацией) регулировка фар.

3.3.3. Не работают в установленном режиме или загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели.

3.3.4. На световых приборах отсутствуют рассеиватели либо используются рассеиватели и лампы, не соответствующие типу данного светового прибора.

3.3.5. Установка проблесковых сигналов (маячков) не соответствует требованиям технических нормативных правовых актов.

3.3.6. Спереди транспортного средства установлены световые приборы с огнями или световозвращателями красного цвета либо сзади – белого цвета (за исключением фонарей заднего хода и ос-

вещения регистрационного знака, световозвращающих регистрационного, отличительного и опознавательного знаков).

3.3.7. Внутри оптических элементов находятся непредусмотренные конструкцией предметы (жидкости).

3.3.8. Сигналы торможения или опознавательный знак «Автопоезд» работают в проблесковом режиме.

3.3.9. Кроме двух противотуманных, установлены дополнительные фары, дополнительные фары установлены также на крыше автомобиля.

3.4. Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла

3.4.1. Не работают в установленном режиме стеклоочистители. Частота перемещения щеток по мокрому стеклу в режиме максимальной скорости стеклоочистителей менее 35 двойных ходов в минуту.

3.4.2. Не работают предусмотренные конструкцией транспортного средства стеклоомыватели.

3.4.3. Ветровое стекло транспортного средства со стороны водителя имеет трещину (трещины) в зоне, очищаемой стеклоочистителем.

3.5. Колеса и шины

3.5.1. Шины легковых автомобилей имеют остаточную высоту рисунка протектора менее 1,6 мм, грузовых автомобилей – 1 мм, автобусов – 2 мм, мотоциклов и мопедов – 0,8 мм. Для прицепов устанавливаются нормы остаточной высоты рисунка протектора шин, аналогичные нормам для шин механических транспортных средств, в сцепке с которыми они участвуют в дорожном движении. Шина считается непригодной к эксплуатации, если появился один индикатор износа, расположенный по дну канавки протектора, при равномерном износе или два индикатора в каждом из двух сечений – при неравномерном износе беговой дорожки.

3.5.2. Шины имеют местные повреждения (пробои, порезы, разрывы), обнажающие корд, а также расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины, растрескивания от старения резины.

3.5.3. Отсутствует болт (гайка) крепления и (или) имеются трещины диска и ободов колес.

3.5.4. Шины по размеру или допустимой нагрузке не соответствуют модели транспортного средства.

3.5.5. На одну ось автобуса, легкового автомобиля или прицепа к нему, грузового автомобиля или прицепа к нему установлены диагональные шины совместно с радиальными или шины с различным типом рисунка протектора.

3.6. Двигатель

3.6.1. Содержание вредных веществ в отработавших газах и их дымность превышают величины, установленные техническими нормативными правовыми актами.

3.6.2. Нарушена герметичность системы питания.

3.6.3. Неисправна система выпуска отработавших газов.

3.6.4. Негерметична газовая система питания на транспортном средстве с газовой топливной аппаратурой.

3.6.5. Истек срок периодического освидетельствования баллонов на газобаллонных транспортных средствах.

3.7. Прочие элементы конструкции транспортного средства

3.7.1. Отсутствуют предусмотренные конструкцией транспортного средства системы, агрегаты, элементы кузова и отдельные детали.

3.7.2. Не работает звуковой сигнал.

3.7.3. Установлены дополнительные предметы или нанесены покрытия, ограничивающие обзорность дороги, ухудшающие прозрачность стекол (за исключением случая тонировки стекол, выполненной в соответствии с требованиями подп. 194.12 п. 194 Правил дорожного движения) или влекущие опасность травмирования участников дорожного движения. На верхней части ветрового стекла автомобилей и автобусов могут прикрепляться прозрачные цветные пленки шириной не более 140 мм. Допускается применять шторки на окнах автобусов, а также жалюзи или шторки на задних стеклах легковых автомобилей при наличии с обеих сторон наружных зеркал заднего вида.

3.7.4. Не работают предусмотренные конструкцией транспортного средства:

- замки дверей кузова или кабины;
- запоры бортов грузовой платформы;
- запоры топливных баков;
- запоры горловин цистерн.

3.7.5. Негерметичны пробки топливных баков, горловин цистерн.

3.7.6. Не работают:

- механизм регулировки положения сиденья водителя;
- аварийные выходы, устройства приведения их в действие;
- привод управления дверями;
- спидометр;
- противоугонные устройства;
- устройство обогрева и обдува стекол.

3.7.7. Отсутствуют предусмотренные конструкцией транспортного средства заднее защитное устройство, грязезащитные фартуки и брызговики.

3.7.8. Неисправны тягово-сцепное и опорно-сцепное устройства тягача и прицепного звена, а также отсутствуют или неисправны предусмотренные конструкцией страховочные тросы (цепи).

3.7.9. Отсутствуют: в автобусе, легковом и грузовом автомобилях, колесном тракторе, самоходной машине – медицинская аптечка, огнетушитель, знак аварийной остановки, а в грузовом автомобиле с технически допустимой общей массой свыше 3,5 тонны и автобусе с технически допустимой общей массой свыше 5 тонн – также противооткатные упоры (не менее двух).

4. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Основным первичным документом по учету работы водителя и автомобиля является путевой лист. Его выдает водителю диспетчер или механик перед выездом на линию. По прибытию с линии водитель сдает путевой лист диспетчеру. Диспетчер выполняет первичную обработку путевого листа, т. е. подсчет результатов работы: время в наряде, в том числе в движении и простоев; количество поездок; общий пробег и пробег с грузом; количества перевозимого груза в тоннах и работа в тонно-километрах; расход топлива по норме и фактически. По этим данным бухгалтер рассчитывает заработную плату водителя.

Перед выездом на линию после проверки технического состояния автотранспортного средства при отсутствии неисправностей путевой лист подписывается механиком. По прибытии с линии после проверки автомобиля путевой лист вновь подписывается механиком.

Другим документом, выдаваемым водителю перед выездом на линию, является товарно-транспортная накладная. Выдает ука-

занный документ грузоотправитель, а заверяет – грузополучатель. Товарно-транспортную накладную выписывают при перевозке грузов, учитываемого по счету и массе. Акт обмера или взвешивания составляют на малоценные грузы, не подлежащие складскому учету (грунт, гравий, песок и др.). Если автомобиль работает у заказчика с почасовой оплатой, то товарно-транспортную накладную не выписывают, а сделанные в путевом листе записи заверяет заказчик.

Данные по транспортному средству, выпускаемому на линию и возвращающемуся с линии, записываются в журнале автомеханика.

Отчет по лабораторной работе

1. Общие сведения

Марка автомобиля _____

Гос. № _____

Заводской № _____

Двигатель _____ Заводской № _____

Год выпуска автомобиля _____

Пробег с начала эксплуатации _____

2. Оформленный путевой лист, товарно-транспортная накладная, журнал механика.

3. Результаты контроля технического состояния автомобиля.

Параметры	Заключение	
	по техническим условиям	по результатам проверки
1. Падение давление в пневмосистеме за 15 мин, МПа		
2. Свободных ход педали тормоза, мм		
3. Суммарный люфт рулевого колеса, град.		
4. Тип и размеры шин		
5. Высота рисунка протектора, мм		
6. Частота перемещения стеклоочистителей по мокрому стеклу, двойные ходы/мин		
7. Состояние освещения и приборов сигнализации		
8. Перечень неисправностей, выявленных при осмотре автомобиля		

Заключение _____

Работу выполнили студенты: 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Работу принял преподаватель _____

«__» _____ 20 г.

Контрольные вопросы

1. Какую техническую документацию оформляют при выезде автомобиля на линию?
2. Какими принадлежностями должно быть оснащено ТС при выезде на линию?
3. Какие требования и что проверяется по тормозной системе перед выпуском на линию автомобиля?
4. Какие требования и что проверяется по рулевому управлению перед выпуском на линию автомобиля?
5. Какие требования предъявляются к освещению и световой сигнализации автомобиля?
6. Какие требования предъявляются к осям, подвескам, шинам и колесам ТС?
7. Какие требования предъявляются к ТС по экологическим показателям?
8. Какие требования предъявляются к регистрационным, опознавательным знакам автомобиля?

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАКТОРНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Цель работы: научиться контролировать работу автотракторного электрооборудования, а также проверять и устранять неисправности.

Содержание работы:

- 1) изучить основные неисправности электрооборудования;
- 2) изучить устройство переносного прибора КИ-11400-ГОСНИТИ;
- 3) определить техническое состояние:
 - аккумуляторной батареи;
 - реле-регулятора;
 - генератора;
 - стартера.
- 4) оформить протокол испытаний и сделать заключение о техническом состоянии электрооборудования трактора.

Литература:

1. Ксеневиц, И. П. Трактор МТЗ-80 и его модификации / И. П. Ксеневиц, П. А. Амелеченко, П. Н. Степанюк. – М. : Агропромиздат, 1991.
2. Левков, В. Г. Тракторы «Беларус 1522/1522В/1523/1523В». Руководство по эксплуатации / В. Г. Левков, И. Ф. Бруенков, Э. А. Бомберов. – ПО «Минский тракторный завод», 2001.
3. Трактор «Беларус 2522» и его модификации. Руководство по эксплуатации / под ред. М. Г. Мелешко. – РУП «Минский тракторный завод», 2003.
4. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка / В. А. Аллилуев [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991.
5. Диагностика и техническое обслуживание машин / А. Д. Ананин [и др.]. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
6. Методические указания МУ 10.05.0001. 120-87 «Устройство переносное для проверки автотранспортного электрооборудования КИ-11400-ГОСНИТИ. Методика проверки». – М., 2006.

Оборудование, приборы и инструмент:

1. Трактор МТЗ-82 («Беларус-1221» или «Беларус-2522»).
2. Прибор КИ-11400-ГОСНИТИ.
3. Нагрузочная вилка НИИАТ ЛЭ-2, аккумуляторный денсиметр.
4. Контрольная лампа 12 В.
5. Набор слесарного инструмента.

Порядок и методика выполнения работы:

По специальной литературе [1–4] и по данному лабораторному практикуму изучить технические характеристики устройства КИ-11400-ГОСНИТИ, генератора, реле регулятора, стартера, их основные неисправности и проверить техническое состояние.

Указания по технике безопасности:

1. К лабораторной работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж на рабочем месте.
2. Инструмент и приспособления для проведения ТО и диагностики систем трактора должны быть исправными и обеспечивать безопасное выполнение работ.
3. При обслуживании аккумуляторных батарей запрещается проверять их степень заряженности замыканием клемм.
4. Не отсоединять электрические провода и разъемы при работающем двигателе и включенных электрических переключателях.
5. Не подключать АКБ в систему электрооборудования без проверки полярности выводов и напряжения.
6. Не проверять наличие электрического тока «на искру».
7. Пользоваться переносной лампой напряжением не более 36 В.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА КИ-11400-ГОСНИТИ

Устройство предназначено для контроля технического состояния автотракторного электрооборудования при техническом обслуживании тракторов, автомобилей и самоходных сельскохозяйственных машин:

- генераторов мощностью до 1000 Вт;
- стартеров мощностью до 7000 Вт;
- реле-регуляторов;
- батарей аккумуляторных;
- электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей.

Переносное устройство (таблица 11) для проверки автотракторного электрооборудования (рисунок 3) выполнено в металлическом корпусе 1 со съёмными передней и задней крышками. Ручка 2 предназначена для переноски и установки устройства в рабочем положении.

Таблица 11 – Основные параметры и характеристики устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

Наименование показателей, единица измерения	Норма
Тип	переносной
Число измеряемых параметров	4
Диапазон воспроизведения тока нагрузки при испытании генераторов, А	1–100±5
Диапазоны измерения:	
постоянного тока, А	0–10 0–50 0–100 0–500 0–1500
напряжения постоянного тока, В	0–0,5 0–5 0–25 0–50
напряжения переменного тока, В	0–25
частоты вращения вала генератора, с ⁻¹ (мин ⁻¹)	0–83,3 (0–5000)
Минимальное значение устойчивого измерения частоты вращения, с ⁻¹ (мин ⁻¹)	13,3 (800)
Напряжение питающей бортовой сети, В	12 и 24

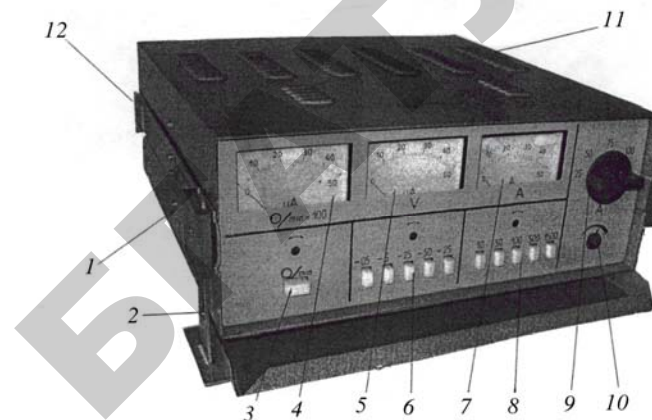


Рисунок 3 – Устройство прибора КИ-11400-ГОСНИТИ:
1 – корпус; 2 – ручка; 3 – выключатель тахометра; 4 – тахометр; 5 – вольтметр;
6 – переключатель вольтметра; 7 – амперметр; 8 – переключатель амперметра;
9 – переключатель нагрузки; 10 – регулятор нагрузки; 11 – розетка подключения соединителя; 12 – розетка подключения датчика тахометра

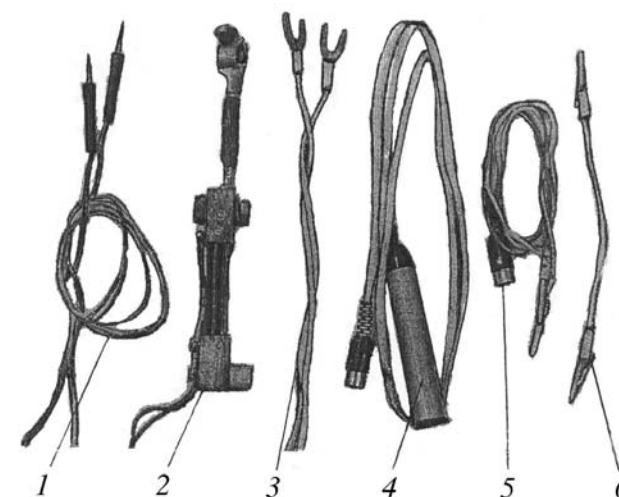


Рисунок 4 – Датчики и соединительные провода:
1 – провода вольтметра; 2 – выносной шунт; 3 – провода для подключения испытываемых объектов; 4 – датчик тахометра; 5 – соединитель; 6 – перемычка

На лицевой панели устройства (рисунок 3) установлены измерительные приборы (тахометр 4, вольтметр 5, амперметр 7), переключатели (вольтметра 6, амперметра 8, нагрузки 9), выключатель тахометра 3 и регулятор нагрузки 10.

На левой стенке устройства установлена розетка 12 для подключения датчика тахометра 16, а на правой стенке – розетка 11 для подключения соединителя 17.

В задней части корпуса устройства имеется ниша, в которой (рисунок 4) размещаются провода вольтметра 1, выносной шунт 2, провода для подключения испытываемых объектов 3, датчик тахометра 4, соединитель 5 и переключатель с зажимами типа «крокодил» 6.

1.1. Описание принципиальной электрической схемы устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рисунке 5 и состоит из следующих блоков: блока измерения напряжения, блока нагрузки и блока тахометра.

Блок измерения тока состоит из амперметра P1, встроенных шунтов RS1–RS3, выносного шунта RS4, резисторов R33 и R34 и переключателя пределов измерения тока SB3.

Встроенный шунт RS1 обеспечивает измерение тока от 0 до 10 А при испытании электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей тока.

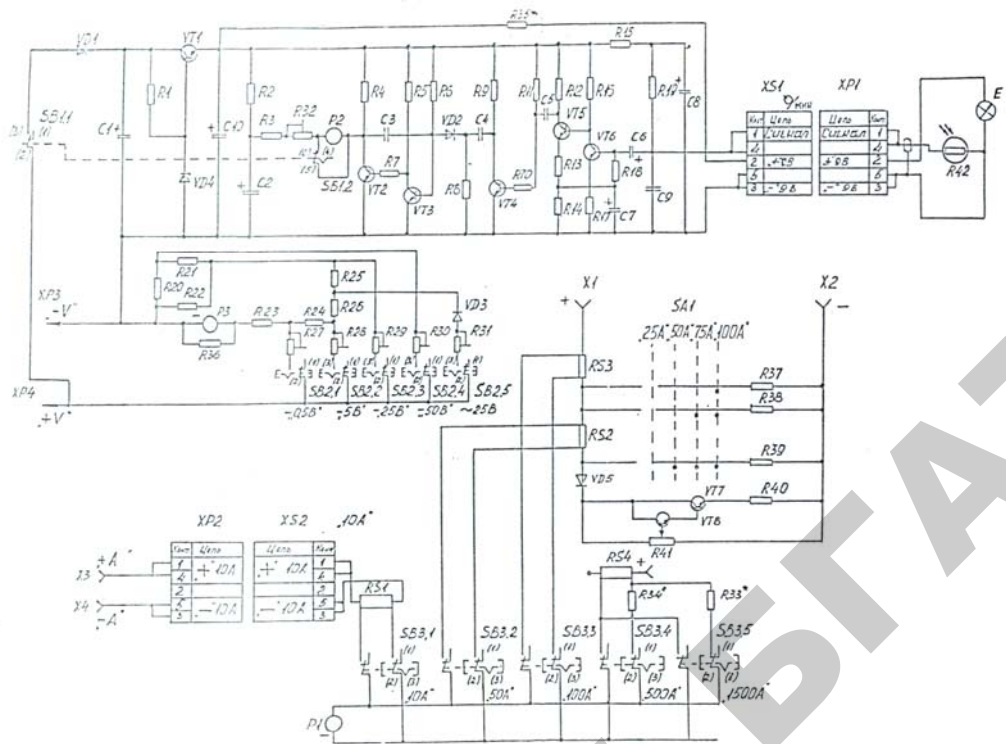
Встроенные шунты RS2 и RS3 обеспечивают измерение тока от 0 до 100 А при испытании генераторов.

Выносной шунт RS4 обеспечивает измерение тока от 0 до 1500 А при испытании стартеров.

В связи с кратковременным (не более 15 с) режимом работы катуна на пределах измерений 0–500 и 0–1500 А в схеме использован шунт на 300 А с расширением пределов измерения до 500 А и 1500 А за счет введения в измерительную цепь амперметра P1 добавочных резисторов R33 и R34.

Блок измерения напряжения состоит из измерительного прибора P3, добавочных сопротивлений R20–R31, R36 и переключателя пределов измерения напряжения SB2.

Для измерения напряжения переменного тока в цепь измерения введен диод VD3.



* Величина сопротивления подбирается при регулировке.

Рисунок 5 – Схема электрическая принципиальная устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

Блок тахометра состоит из преобразователя (датчика), трехкаскадного усилителя напряжения, формирователя калиброванных импульсов, стабилизатора напряжения и измерительного прибора P2.

Датчик тахометра состоит из фоторезистора R42 и лампы E.

Усилитель напряжения выполнен на транзисторах VT4–VT6.

Транзисторы VT2 и VT3 образуют формирователь калиброванных по амплитуде и длительности импульсов.

Стабилизатор напряжения выполнен на транзисторе VT1 и стабилитроне VD4. Питание стабилизатора осуществляется от бортовой сети проверяемых тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Принцип действия тахометра основан на фиксировании фоторезистором R42 (в отраженном свете) черно-белых участков поверхности шкива генератора. На торцевой или цилиндрической поверхностях шкива генератора наносится белая метка, подсветка которой осуществляется лампой E. Фоторезистор R42 фиксирует чередование черно-белых участков и изменяет величину своего сопротивления. Изменения сопротивления фоторезистора R42 передаются через конденсатор C6 на базу транзистора VT6 в виде импульсов (перепадов напряжения). С выходного каскада усилителя (коллектора транзистора VT4) усиленный сигнал подается на формирователь калиброванных по амплитуде и длительности импульсов.

Таким образом, частота вращения вала генератора преобразуется в частоту следования импульсов одинаковой длительности и амплитуды. Поэтому среднее значение тока, протекающего по измерительному прибору P2, включенному в коллекторную цепь транзистора VT2, пропорционально частоте вращения вала генератора.

Резистором R32 осуществляется установка предела измерения тахометра.

Датчик тахометра подключается к устройству через разъем XPI-XS1.

1.2. Возможные неисправности устройства КИ-11400-ГОСНИТИ и методы их устранения

Возможные неисправности устройства и методы наиболее простого их выявления и устранения приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные неисправности

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Нет показаний тахометра, показания тахометра неустойчивы	Обрыв провода питания датчика.	Устранить обрыв
	Нет контакта в разьеме XPI-XS1.	Зачистить контакты
	Неисправен прибор P2	Заменить
Не горит лампа датчика тахометра	Перегорела лампа E	Заменить
3. Не работает блок измерения тока, нет показаний амперметра	Обрыв монтажных и подсоединительных проводов.	Найти и устранить обрыв.
	Неисправен прибор P1	Заменить
Нет показаний вольтметра	Неисправен прибор P3	Заменить
Не работает узел регулируемой нагрузки	Вышли из строя транзисторы VT7, VT8	Проверить транзисторы, при необходимости заменить
Не работает узел переключательной нагрузки	Нет контакта в переключателе SA1.	Осмотреть, затянуть контактные соединения.
	Окисление, подгорание контактов переключателя SA1	Зачистить контакты

1.3. Техническое обслуживание устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

Устройство не требует особых условий для использования и хранения, но для обеспечения нормальной работы и сохранения исправности в процессе эксплуатации необходимо:

- оберегать устройство от толчков и ударов;
- содержать устройство и присоединительные провода в чистоте, не допускать попадания на прибор атмосферных осадков при работе;
- периодически перед работой производить внешний осмотр, проверяя крепление переключателей, четкость фиксации;

- следить за состоянием лакокрасочных и гальванических покрытий, исправностью присоединительных проводов;
- в течение гарантийного срока запрещается вскрывать прибор без представления завода-изготовителя;
- после окончания гарантийного срока в процессе эксплуатации устройства периодически производить осмотр состояния устройства, при этом проверять состояние пайки, надежность контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмасс;
- удалять пыль, грязь и коррозию.

2. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

2.1. Неисправности в системе пуска

В систему электрического пуска автотракторного двигателя входят аккумуляторные батареи, стартер, аппарат управления (выключатель стартера, дополнительное реле, тяговое реле), соединительные провода.

Для обеспечения пуска стартер должен сообщить коленчатому валу двигателя частоту вращения, превышающую значение минимальной пусковой. Минимальная пусковая частота вращения карбюраторных двигателей при температуре -15°C составляет $50-60 \text{ мин}^{-1}$, а дизельных – $100-150 \text{ мин}^{-1}$.

В системе пуска наиболее часто встречаются следующие неисправности:

- не включается дополнительное и тяговое реле;
- тяговое реле включается (слышен характерный щелчок), но якорь стартера не вращается; при замыкании цепи стартера слышен повторяющийся стук шестерни привода о венец маховика;
- повышенный шум в работе стартера;
- стартер не включается после запуска двигателя; якорь стартера вращается с большой частотой, а коленчатый вал не проворачивается;
- при включенном стартере коленчатый вал вращается слишком медленно.

Причинами появления неисправностей могут быть:

- разряженная аккумуляторная батарея;

- обрывы в цепи стартера или управления стартером,
- плохой контакт в местах присоединения проводов или тягового реле;
- выход из строя элементов стартера;
- износ или выкрашивание зубьев венца маховика.

При включении стартера не включается тяговое реле (нет характерного щелчка), коленчатый вал не проворачивается. Причинами неисправности могут быть:

- сильно разряженная аккумуляторная батарея;
- повышенное сопротивление в контактах;
- обрыв цепи управления стартером.

Тяговое реле включается, коленчатый вал не вращается. Основными причинами неисправности могут быть:

- разряженная аккумуляторная батарея;
- плохой контакт в соединении проводов;
- сильное подгорание контактных поверхностей болтов и контактного диска;
- нарушение нормального состояния в сопряжении коллектор-щетки стартера.

При включении стартера тяговое реле беспрерывно включается и отключается (слышен характерный стук). Причинами неисправности могут быть:

- разряженная аккумуляторная батарея или большое сопротивление в местах соединения проводов;
- обрыв удерживающей обмотки тягового реле;
- регулировка дополнительного реле.

Повышенный шум в работе стартера является следствием износа подшипников и нарушения регулировки привода.

Стартер не включается после запуска двигателя. Этот дефект может привести к «разносу» стартера из-за слишком высокой частоты вращения якоря. Причинами неисправности могут быть:

- заедание привода на шлицах или ленточной резьбе вала;
- заедание якоря тягового реле или сжатие рабочих поверхностей контактного диска и контактных болтов;
- поломка возвратной пружины; сваривание контактов дополнительного реле;
- заедание или короткое замыкание во включателе стартера.

2.2. Неисправности реле-регулятора

Основные неисправности реле-регулятора РР-362 следующие: пробой транзистора, повышенное или пониженное напряжение, преждевременное включение реле защиты, внутренние обрывы.

Пробой транзистора является, как правило, следствием его перегрева током большой силы. При этом напряжение генератора не регулируется и достигает значительной величины. Проверить неисправность транзистора можно, не снимая реле-регулятора с машины при неработающем двигателе. При этом необходимо снять крышку и подключить контрольную лампу 12 В одним проводом к клемме Ш реле-регулятора, а другим – на «массу». Включить зажигание. При этом лампа будет гореть независимо от состояния транзистора. Затем нажать на якорек реле защиты или регулятора напряжения до смыкания контактов. Если транзистор неисправен, то в момент смыкания контактов он заперт и лампочка погаснет. Горение лампочки укажет на пробой транзистора.

Нарушение регулировки регулятора напряжения. Одной из причин слишком малого или слишком большого зарядного тока является нарушение регулировки регулятора напряжения.

Проверку и регулировку регулятора напряжения можно произвести непосредственно на машине при помощи прибора КИ-1093. Если напряжение будет не в пределах 13,8–14,6 В, то необходимо произвести регулировку. Регулировку начинают с проверки воздушного зазора между якорем и сердечником и зазора между контактами.

Нарушение регулировки реле защиты. Реле защиты предназначено для защиты транзистора реле-регулятора от коротких замыканий или перегрузки в цепи обмотки возбуждения генератора. В случае преждевременного замыкания контактов или несрабатывания реле защиты его следует проверить и отрегулировать. Включение реле защиты должно происходить при токе 3,2–3,6 А.

2.3. Неисправности генераторов переменного тока

К основным неисправностям генераторов можно отнести следующие:

- плохой контакт в сопряжении щетка–контактное кольцо;
- обрыв, межвитковое замыкание или замыкание на «массу» обмоток стартера;

- пробой диодов выпрямительного блока;
- механические неисправности выпрямительного блока.

Плохой контакт в сопряжении щетка–контактное кольцо возникает по причинам замасливания, записания или износа щеток, потери упругости пружин. Устранение неисправности следует начинать с очистки каналов щеткодержателя от пыли и грязи и достижения свободного перемещения щеток. Щетки, изношенные до высоты 8 мм и менее, заменяют новыми. Контактные кольца можно протереть ветошью, смоченной бензином, окисленную поверхность зачищают стеклянной шкуркой мелкой зернистости.

Упругость пружин определяется с помощью динамометра или стрелочных весов при установливании щетки в щеткодержателе до величины выступания 1,5–2,0 мм. Усилие, развиваемое при этом пружиной, должно быть в пределах 1,5–2,0 Н.

Обрыв обмотки возбуждения сопровождается снижением ЭДС в обмотке статора до величины не более 5 В. Эта величина обусловлена остаточным магнетизмом стали ротора. Наличие обрыва определяют с помощью контрольной лампы, подсоединяемой к контактными кольцам или между клеммой Ш и корпусом бесконтактных генераторов Г-306, Г-309 и др. Отсутствие накала лампы укажет на наличие обрыва. Обычно обрыв происходит в местах пайки концов обмотки к контактными кольцам. Устраняется пайкой мягким припоем с использованием бескислотного флюса (канифоли).

При замыкании обмотки возбуждения на корпус часть обмотки закорачивается, и ток по ней не проходит. Выявить неисправность у генераторов, имеющих контактные кольца, можно с помощью контрольной лампы, включаемой между кольцом и корпусом ротора. Горение лампы укажет на наличие пробоя изоляции. Наличие названной неисправности генератора переменного тока можно определить, не снимая его с двигателя. При работающем двигателе кратковременно (на 1–2 с) соединяет выходные клеммы «В» и «Ш». При замыкании на «массу» возникает сильная дуга, а соединительный провод быстро греется. Генератор с пробитой изоляцией подлежит ремонту.

Межвитковое замыкание обмотки возбуждения обычно приводит к увеличению тока, проходящего через обмотку, срабатыванию реле защиты реле-регулятора РР-362, запирацию транзистора и прекращению возбуждения генератора.

Обнаружить межвитковое замыкание можно измерением сопротивления катушки возбуждения на приборе Э-242.

Межвитковое замыкание обмотки стартера приводит к «срабатыванию» нагрузки генератора. В режиме холостого хода на клеммах генератора может наблюдаться некоторое напряжение, однако при подсоединении нагрузки оно падает до нуля. При этом мощность генератора резко уменьшается, ток растет, катушки греются. Наличие неисправности можно определить с помощью дефектоскопа КИ-959 или, если его нет, по сопротивлению фазных обмоток статора, сравнивая значения с эталонными.

Пробой диодов выпрямительного блока генераторов Г-250, Г-266 и др. обнаруживается с помощью контрольной лампы, включенной в цепь аккумуляторной батареи 12 или 24 В. При подключении провода, соединенного с клеммой (–) аккумуляторной батареи, к выходной клемме (+), или «В» генератора, а другого к (–), или «М», генератора лампочка должна гореть. При смене полярности лампочка гореть не должна. Это указывает на исправность выпрямительного блока. Если лампочка горит в обоих случаях, то одна или несколько пар диодов блока пробиты.

Неисправность диодов генератора Г-304, Г-306 и др., имеющих выводы от каждой фазы, можно проверить без разборки. С этой целью провод от клеммы (–) аккумуляторной батареи подсоединяют к выводу «В» генератора, а провод от контрольной лампы – поочередно к выводам переменного блока «∞». Горение контрольной лампы укажет на отсутствие обрыва в цепи. Затем меняется полярность подсоединения и операции повторяются. Горение лампы укажет на пробой диода.

2.4. Неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения

Основными неисправностями, снижающими работоспособность аккумуляторных батарей, являются повышенный саморазряд, сульфатация, разрушение и короткое замыкание пластин, пониженная или повышенная плотность или низкий уровень электролита, трещины в мастике, крышке и моноблоке.

Повышенный саморазряд. Длительное хранение аккумуляторных батарей приводит к естественному их саморазряду. При этом нормальный саморазряд не должен превышать 0,7 % емкости батареи в сутки. Причиной повышенного саморазряда, достигающего 5–10 % емкости батареи в сутки, могут быть загрязненность поверхности крышки батареи электролитом и грязью, загрязненность

электролита посторонними примесями и продуктами разрушения пластин, низкое качество серной кислоты электролита. Содержание в электролите даже незначительного количества меди и особенно железа намного увеличивает саморазряд аккумулятора. Если электролит загрязнен, батарею необходимо разрядить током, равным 0,1 емкости, до напряжения 1,1–1,2 В на каждый аккумулятор. При этом посторонние металлы и их окислы переходят с пластин аккумулятора в электролит. Затем вылить весь электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой и залить их свежим электролитом прежней плотности и полностью зарядить.

Сульфатация пластин. Сульфатация – это процесс образования на пластинах аккумулятора сернокислого свинца. Сернокислый свинец нормально образуется на пластинах в процессе разряда аккумулятора. При нормальном разряде он имеет мелкокристаллическую структуру и легко восстанавливается зарядным током. В результате глубокого разряда батареи, длительного хранения ее в разряженном состоянии, эксплуатации с пониженным уровнем или высокой плотностью электролита, а также из-за присутствия вредных примесей и систематического недозаряда на пластинах аккумуляторной батареи образуются крупные кристаллы, а иногда сплошная корка сернокислого свинца. Такой сульфат свинца не распадается, во время зарядки значительно снижает емкость батареи, приводит к выкрошиванию активной массы и короблению пластин. Активная масса сульфатированной пластины при растирании между пальцами рассыпается как песок. Сульфатированный аккумулятор при зарядке имеет напряжение до 3 В и выше. Емкость такого аккумулятора значительно ниже нормальной. В случае, если пластины покрыты сплошной коркой сульфата, аккумуляторную батарею следует сдать в ремонт. Если процесс не слишком глубок, пластины можно восстанавливать, разрядив аккумуляторную батарею током, равным $\frac{1}{20}$ номинальной емкости, до напряжения 1,7 В на элемент, после чего, слив из батареи электролит, залить дистиллированную воду, поставить батарею на заряд силой тока $\frac{1}{30}$ номинальной емкости. При достижении плотности электролита 1,09 г/см³ напряжение каждого аккумулятора должно быть стабильным и равным 2,3–2,4 В. Если напряжение ниже, то заряд прекращают, часть электролита заменяют на дистиллированную воду и после двухчасового перерыва продолжают заряд тем же током. Заряд с перерывами продолжают до тех пор, пока плотность электролита 1,09 г/см³ не будет стабильна в течение одного часа,

а напряжение достигнет 2,3–2,4 В. После этого плотность электролита доводят до нормальной и аккумуляторную батарею заряжают током, равным $\frac{1}{10}$ от номинальной емкости.

Разрушение пластин. Характерными признаками разрушения пластин являются резкое снижение емкости аккумулятора, малое время разряда и быстрое нарастание плотности электролита при заряде. Электролит делается мутным и приобретает коричневую окраску.

Быстрое разрушение пластин и выпадение активной массы вызывают частые перезарядки аккумулятора током большой величины, а также зарядка током слишком малой величины и повышенная плотность электролита. Аккумуляторные батареи, имеющие разрушенные, пластины снимают с эксплуатации и отправляют в ремонт.

Отстающие аккумуляторы. Если в батарее хотя бы один аккумулятор разряжается раньше остальных, то работоспособность батареи будет определяться именно этим, отстающим аккумулятором. Если разряд такой батареи продолжать дальше, то отстающий аккумулятор быстро разрядится до нуля, а затем переплюсуется и будет заряжаться обратным током остальных аккумуляторов. На отрицательных пластинах отстающего аккумулятора начнет образовываться перекись свинца, а на положительных – свинец. Это приведет к значительному снижению напряжения аккумуляторной батареи.

Отстающие аккумуляторы можно определить по следующему признаку: плотность электролита при заряде растет значительно медленнее, а температура быстрее, чем в остальных аккумуляторах. Батарея с таким аккумулятором должна быть подвергнута 2-3-разовому контрольно-тренировочному циклу: заряд – разряд – заряд.

3. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

3.1. Проверка генераторов постоянного тока

3.1. Проверка величин тока и напряжения холостого хода при работе генератора в режиме электродвигателя производится следующим образом:

- 1) снять приводной ремень генератора;
- 2) подключить соединитель 13 (рисунок 6) к розетке 14 устройства;

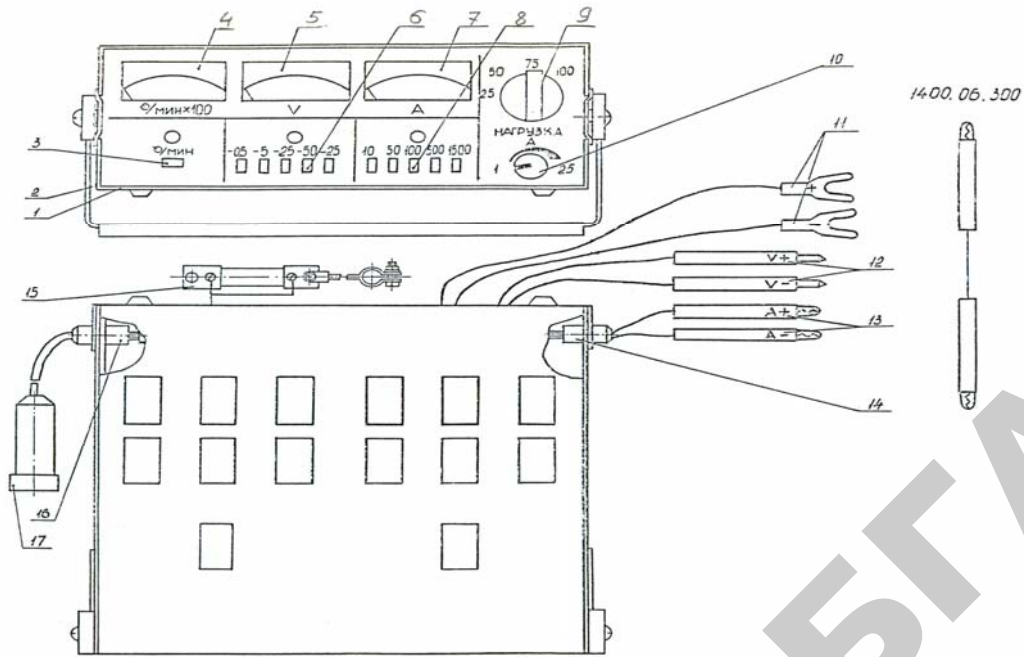


Рисунок 6 – Устройство переносное для проверки автотракторного электрооборудования КИ-11400-ГОСНИТИ:
 1 – корпус; 2 – ручка; 3 – выключатель тахометра; 4 – тахометр; 5 – вольтметр; 6 – переключатель вольтметра; 7 – амперметр;
 8 – переключатель амперметра; 9 – переключатель нагрузки; 10 – регулятор нагрузки; 11 – провода подключения нагрузки;
 12 – провода подключения вольтметра; 13 – соединитель; 14 – розетка подключения соединителя; 15 – шунт выносной
 (300 А); 16 – розетка подключения датчика тахометра; 17 – датчик тахометра

3) подключить провода «+А» и «+V» к клемме «Б» реле-регулятора, провод «-А» – к клемме «Я» реле-регулятора, а провод «-V» – к винту «Масса» реле-регулятора;

4) соединить переключкой, имеющейся в комплекте устройства, клеммы «Я» и «Ш» реле-регулятора;

5) включить амперметр на предел измерения «10 А» и вольтметр на предел измерения «-25 V»;

6) включить зажигание; вращение якоря генератора должно быть равномерным, без рывков и посторонних шумов;

7) по показаниям амперметра 7 определить величину тока, потребляемого генератором.

Величина потребляемого тока должна быть не более указанной в таблице 13.

3.1.2 Проверку начальной (минимальной) частоты вращения якоря генератора при номинальном возбуждении в режиме холостого хода производить следующим образом:

1) установить приводной ремень на шкив генератора и отрегулировать его натяжение;

2) отсоединить провода от клемм «Я» и «Ш» генератора и соединить эти клеммы с переключкой;

3) подключить провод «+V» к клемме «Я» генератора, а провод «-V» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

4) подключить датчик тахометра 17 к розетке 16 устройства;

5) нанести на торцевую или цилиндрическую поверхность шкива генератора (в зависимости от удобства доступа) белую полосу (метку) шириной 15–20 мм мелом, краской, светлой липкой лентой и т. д.;

6) включить вольтметр на предел измерения «-25 V» и тахометр;

7) запустить двигатель и, планко увеличивая частоту вращения якоря генератора, следить за показаниями тахометра 4 и вольтметра 5; при измерении частоты вращения якоря генератора датчиком тахометра освещать метку на шкиве генератора с расстояния 20–30 мм;

8) зафиксировать по показаниям тахометра частоту вращения якоря генератора, при которой напряжение достигнет величины, указанной в таблице 13, и сравнить ее с данными этой таблицы.

3.1.3. Проверку начальной (минимальной) частоты вращения якоря генератора при номинальном возбуждении и номинальной нагрузке производить следующим образом:

1) выполнить указания 1, 2, 4 и 5 п. 3.1.1;

2) подключить провод «+» к клемме «Я» генератора, а провод «-» – к клемме «М» генератора;

Таблица 13 – Технические данные генераторов постоянного тока

Тип генератора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Мощность, Вт	Ток холостого хода в режиме электрическом двигателя, А, не более	Начальные обороты возбуждения, при которых достигается расчетное напряжение при 20 °С, об/мин, не более		Степень искрения 1,5 при скорости вращения якоря, об/мин
					без нагрузки	с номинальной нагрузкой	
Г-12Б, Г-12Д, Г-12В, Г-12К	12,5	18	225	5	1150	1800	2500
Г81, Г81-Д	12,5	13	160	5	1700	2300	3400
Г108Б	12,5	20	250	6	2100	2500	3100
Г115	12,5	13	160	5	1200	1925	2800
Г130	12,5	28	350	6	2100	2500	3100
Г130Г	12,5	28	350	6	1450	2500	3000
Г214-А1	12,5	15	190	6	1700	2400	3200
Г106	24	10	250	3,5	1150	1650	–
Г107	24	16	400	7,5	1750	2000	–

3) установить переключатель нагрузки 9 в положение «25 А» и рукоятку регулятора нагрузки 10 – в положение минимального тока;

4) включить амперметр на предел измерения «50 А», вольтметр – на предел измерения «–25V» и тахометр;

5) запустить двигатель и, плавно увеличивая частоту вращения якоря генератора, вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 увеличивать нагрузку генератора; при проверке генераторов с током нагрузки больше 25 А установить рукоятку переключателя нагрузки 9 в положение «50 А», «75 А» или «100 А» (в зависимости от требуемой нагрузки), а при токе нагрузки более 50 А переключить амперметр на предел измерения «100 А»;

6) зафиксировать по показаниям тахометра частоту вращения якоря генератора при достижении величин напряжения и тока, указанных в таблице 13, и сравнить ее с данными этой таблицы;

7) уменьшить частоту вращения якоря и отключить нагрузку.

Время непрерывной работы блока нагрузки при проверке не должно превышать 30 с. Повторное включение блока нагрузки допускается производить не ранее, чем через 5 мин.

3.1.4. Проверку степени искрения щеточного узла при работе генератора совместно с реле-регулятором под номинальной нагрузкой при повышенных оборотах производить следующим образом:

1) выполнить указания 1, 4 и 5 п. 3.1.2;

2) снять защитную ленту с генератора;

3) отсоединить провод от клеммы «Б» реле-регулятора;

4) подключить провод «+» к клемме «Б» реле-регулятора, а провод «–» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

5) установить переключатель нагрузки 9 в положение «25 А» и рукоятку регулятора нагрузки 10 – в положение минимального тока;

6) включить амперметр на предел измерения «50 А» и тахометр;

7) запустить двигатель машины и установить частоту вращения якоря генератора согласно таблице 13;

8) вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 установить по амперметру ток нагрузки генератора согласно таблице 13;

9) визуально определить степень искрения щеточного узла. Допускается искрение до 20 % рабочей поверхности щетки.

Искрение должно быть голубоватого цвета, выскакивание искр из-под щетки не допускается. Желтое искрение свидетельствует об окислении или замасливание коллектора, выскакивание искр из-под щетки – о недостаточном давлении на щетки, износе коллектора и т. п.

3.2. Проверка реле-регуляторов

3.2.1. Проверку напряжения включения реле обратного тока производить следующим образом:

1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;

2) подключить соединитель 13 (см. рисунок 6) к розетке 14 устройства;

3) отсоединить провод от клеммы «Б» реле-регулятора;

4) подключить провод «А» к клемме «Б» реле-регулятора, провод «+V» – к клемме «Я» реле-регулятора; а провода «–V» и «–» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

5) соединить между собой провода «А» и «+»;

6) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 в среднее положение;

7) включить амперметр на предел измерения «10 А», вольтметр – на предел измерения «–25V» и тахометр;

8) запустить двигатель машины и, плавно повышая обороты, наблюдать за показаниями вольтметра 5; в момент включения реле обратного тока происходит уменьшение показаний вольтметра, а амперметр 7 показывает ток нагрузки;

9) вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 установить по амперметру величину тока нагрузки 5–6 А, уменьшать обороты двигателя до тех пор, пока контакты реле обратного тока разомкнутся, и вновь плавно повышать обороты до момента включения реле обратного тока;

10) по показаниям вольтметра зафиксировать величину напряжения включения реле обратного тока и сравнить ее с данными таблицы 14.

При необходимости величина напряжения включения реле обратного тока регулируется изменением натяжения пружины. Для повышения напряжения необходимо усилить натяжение пружины, а для уменьшения напряжения его ослабить.

3.2.2. Проверку регулятора напряжения производить следующим образом:

1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;

2) отсоединить провод от клеммы «Б» реле-регулятора;

3) подключить провода «+V» и «+» к клемме «Б» реле-регулятора, а провода «–V» и «–» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

4) включить амперметр на предел измерения «50 А», вольтметр – на предел измерения «–25 V» и тахометр;

Таблица 14 – Технические данные тракторных реле-регуляторов

65

Марка реле-регулятора	Основные параметры			Проверяемые параметры					
	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Регулируемое напряжение, В	Нагрузка, при которой проверяется регулятор напряжения, В	Скорость вращения ротора генератора, при которой проверяется регулятор напряжения, об/мин	Ограничиваемый ток, А	Напряжение включения реле обратного тока, В	Обратный ток, А	Ток срабатывания реле защиты, А
PP24-Г	12	20	14,0–14,6	10	3000	19–21	12,2–13,2	0,5–6	–
PP24-12	12	28	14,0–14,6	14	3500	26,5–29,5	12,2–18,2	0,5–6	–
PP130	12	28	14,0–14,6	14	3500	26,5–29,5	12,2–13,2	0,5–6	–
PP315-Б	12	13	13,6–14,0 (положение «Лето») 14,3–15,3 (положение «Зима»)	6	3300	12–14	11–12	Не более 8	–
PP315-Д	12	15	13,6–14,0 (положение «Лето») 14,3–15,3 (положение «Зима»)	9	3300	14–16	11–12	Не более 8	–
PP350-А	12	28	13,9–14,6	14	2850–3150	–	–	–	–

Окончание таблицы 14

09

Марка реле-регулятора	Основные параметры			Проверяемые параметры					
	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Регулируемое напряжение, В	Нагрузка, при которой проверяется регулятор напряжения, В	Скорость вращения ротора генератора, при которой проверяется регулятор напряжения, об/мин	Ограничиваемый ток, А	Напряжение включения реле обратного тока, В	Обратный ток, А	Ток срабатывания реле защиты, А
PP362	12	28	14,0–14,4	14	2850–3150	–	–	–	3,2–3,6
PP362-Б	12	32	13,4–13,8 (положение «Лето»)	15–17	3450–3750	–	–	–	3,2–3,6
		9–11		3450–3750	–	–	–	3,2–3,6	
		7–9		4950–5250	–	–	–	–	
PP106	24	10	27,4–30,2	5	2500	9–11	24,4–27,0	0,5–6	–
PP107	24	16	27,4–30,2	8	2500	15–17	24,4–27,0	0,5–6	–
PP127	24	20	27,4–30,2	10	2500	–	–	–	–
			13,9–14,5	7–10	5000	–	–	–	–

5) запустить двигатель машины и установить частоту вращения якоря генератора согласно таблице 14;

6) вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 установить по амперметру 7, величину нагрузки – согласно таблице 14;

7) по показаниям вольтметра 5 определить величину регулируемого напряжения и сравнить ее с данными таблицы 14.

При необходимости величина напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения, регулируется изменением натяжения пружины. Для уменьшения напряжения необходимо ослабить натяжение пружины, а для повышения напряжения – усилить.

3.2.3. Проверку ограничителя тока производить следующим образом:

1) выполнить указания 4, 5 п. 5.1.2 и 2–4 п. 5.2.2;

2) запустить двигатель машины и установить частоту вращения якоря генератора согласно таблице 14;

3) вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 плавно увеличивать нагрузку и следить за показаниями вольтметра 5 и амперметра 7;

4) по показаниям амперметра зафиксировать величину тока, при котором напряжение начинает падать, а ток остается неизменным (включается ограничитель тока), и сравнить ее с данными таблицы 14.

При необходимости величина ограничиваемого тока регулируется изменением натяжения пружины.

3.3. Проверка генераторов переменного тока со встроенными выпрямителями

3.3.1. Проверку номинальной мощности генератора (основная проверка) производить следующим образом:

1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;

2) подключить провода «+V» и «+» к клемме «В» («+») генератора, а провода «-V» и «-» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

3) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 (см. рисунок 6) в положение минимального тока;

4) включить амперметр на предел измерения «50 А», вольтметр – на предел «-25 V» или «-50 V» (в зависимости от номинального напряжения генератора) и тахометр;

5) запустить двигатель и при минимальных оборотах отключить «Массу»;

6) плавно увеличивать частоту вращения ротора генератора и одновременно вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 увеличивать нагрузку; при проверке генераторов с током нагрузки больше 25 А установить рукоятку переключателя нагрузки 9

в положение «50 А», «75 А» или «100 А» (в зависимости от требуемой нагрузки), а при токе нагрузки более 50 А переключить амперметр на предел измерения «100 А»;

7) сравнить показания вольтметра и амперметра при номинальной частоте вращения ротора генератора с данными таблицы 15; при наличии в генераторе выхода переменного тока величину напряжения можно измерить, включив вольтметр на предел измерения «~25 V»;

8) уменьшить частоту вращения ротора и отключить нагрузку.

3.3.2. Проверка начальной (минимальной) частоты вращения генератора при номинальном возбуждении в режиме холостого хода.

Проверку производить следующим образом:

1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;

2) подключить провод «+V» устройство к клемме «В» («+») генератора, а провод «-V» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

3) включить вольтметр на предел измерения «-25 V» и тахометр;

4) запустить двигатель и при минимальных оборотах отключить «Массу»;

5) плавно увеличивать частоту вращения ротора генератора и следить за показаниями вольтметра 5 и тахометра 4; когда напряжение достигнет величины, указанной в таблице 15, сравнить показания тахометра с данными таблицы 15.

3.3.3. Проверка тока возбуждения генератора. При несоответствии параметров генератора данным таблицы 15 в результате проверки по п. 3.3.1 и 3.3.2 проверку тока возбуждения генератора (вспомогательную проверку) производить следующим образом:

1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;

2) подключить соединитель 13 к розетке 14 устройства;

3) отсоединить провод от клеммы «Ш» реле-регулятора;

4) подключить провод «+А» к клемме «Ш» реле-регулятора, провода «-А» и «+V» – к клеше «Ш» генератора, а провод «-V» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);

5) включить амперметр на предел измерения «10 А», вольтметр – на предел измерения «-25V» или «-50V» (в зависимости от номинального напряжения генератора) и тахометр;

6) запустить двигатель и, плавно изменяя частоту вращения ротора генератора, следить за показаниями амперметра 7 и вольтметра 5.

С увеличением частоты вращения ротора генератора при постоянном напряжении ток возбуждения должен уменьшаться. При минимальной частоте вращения ротора генератора он должен быть равен 2–3 А для генераторов с номинальным напряжением 12 V и 1–2 А для генераторов с номинальным напряжением 24 V.

Таблица 15 – Технические данные генераторов переменного тока

Тип генератора	Применяемость	Номинальное напряжение, В	Мощность (номинальная), Вт	Номинальный ток, А	Номинальные обороты возбуждения, при которых достигается расчетное напряжение, об/мин, не более	
					без нагрузки	с номинальной нагрузкой
Г275	К700, К700А	12	960	80±2	1400±100	3200±100
Г275А	К700, К701	12	960	80±2	1400±100	3200±100
Г287Д	К701	14	840	60±2	1020±50	2120±50
Г287Е	К700, К701	14	840	60±2	1020±50	2150±50
Г306А	ЮМЗ-6Л, МТЗ-50, Т16-М, Т-25	14	400	23,5+0,5	1500±100	2600±100
Г306Б	Т-4, ТТ-4	14	400	23,5+0,5	1500±100	2600±100
Г306В	Т-28х4, Т-40, Т-50 и их модификации	14	400	23,5+0,5	1500±100	2600±100
Г 306Г	Т-74, ДТ-75	14	400	23,5-0,5	1500±100	2600±100
Г 306 Д, Ж, И, К	Т-70В, МТЗ-80, Т-100М, Т-180, СМД-62	14	400	23,5+0,5	1500±100	2600±100
Г 309	Т-130, Т-150	14	1000	92±2	1200±50	4500±150
13.3701	МТЗ-50, ЮМЗ-6М	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
131.3701	Т-4, ТТ-4, ДТ-75М	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
133.3701	ДТ-75, ТДТ-75	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
134.3701	МТЗ-80	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
135.3701	Т-16М, Т-25А	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
136.3701	Т-100М	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
137.3701	СМД-64	14	400	23,5+0,5	1400±100	2600±100
15. 3701	Т-130, Т-150, МТЗ-100	14	400	85±2	1150±50	4500±150

3.4. Проверка контактно-транзисторных реле-регуляторов

3.4.1. Проверку величины напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения, производить следующим образом:

- 1) выполнить указания 4 и 5 п. 3.1.2;
- 2) подключить провода «+V» к «+» к клемме «B» генератора, а провода «-V» «-» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);
- 3) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 (см. рисунок 6) в положение минимального тока;
- 4) включить амперметр на предел измерения «50 А», вольтметр – на предел измерения «-25 V» и тахометр;
- 5) запустить двигатель машины и установить частоту вращения якоря генератора согласно таблице 15;
- 6) дать поработать двигателю в течение 8–10 мин, а затем рукояткой 10 установить по амперметру 7 величину нагрузки согласно таблице 14;
- 7) по показаниям вольтметра 5 определить величину регулируемого напряжения и сравнить ее с данными таблицы 14.

При необходимости величина напряжения регулируется изменением натяжения пружины.

Следует помнить, что корпус электромагнитного реле и пружина находятся под напряжением относительно корпуса реле-регулятора, поэтому даже кратковременное короткое замыкание между ними приводит к выходу из строя реле-регулятора. Учитывая указанное, регулировку регулятора напряжения следует осуществлять при остановленном двигателе и отключенной аккумуляторной батарее или специальным приспособлением из изоляционного материала.

3.4.2. Проверка тока срабатывания реле защиты. Проверку необходимо производить следующим образом:

- 1) подключить соединитель 13 к розетке 14 устройства;
- 2) отсоединить провод от клеммы «Ш» реле-регулятора;
- 3) подключить провод «А» к клемме «Ш» реле-регулятора, провод «-» – к «Массе» (неокрашенной детали машины);
- 4) соединить между собой провода «-А» и «+»;
- 5) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 в положение минимального тока;
- 6) включить амперметр на предел измерения «10 А»;
- 7) не запуская двигатель, включить «Массу» и, увеличивая ток поворотом рукоятки 10, по показаниям амперметра 7 определить ток, соответствующий моменту срабатывания реле защиты (в момент срабатывания реле защиты ток уменьшается до нуля);
- 8) сравнить полученные данные с данными таблицы 14.

3.5. Проверка стартеров

3.5.1. Определение величины тока потребляемого стартером. Проверку производить при полностью заторможенном якоре следующим образом:

- 1) отсоединить от плюсового аккумулятора провод, идущий к стартеру;
- 2) установить на плюсовой вывод аккумулятора выносной шунт 15 (см. рисунок 6);
- 3) подключить к клемме выносного шунта провод, снятый с плюсового вывода аккумулятора;
- 4) подключить провода «+V» и «-V» к клеммам аккумулятора, соблюдая полярность;
- 5) включить амперметр на предел измерения «500 А» или «1500 А» в зависимости от мощности проверяемого стартера, а вольтметр – на предел измерения «-25 V»;
- 6) включить прямую передачу на машине и затормозить ее центральным тормозом;
- 7) включить стартер на время не более 5 с и по показаниям амперметра 7 и вольтметра 5 определить величины тока, потребляемого стартером, и напряжения на его зажимах;
- 8) убедиться, не вращается ли якорь стартера; вращение якоря недопустимо и происходит только при неисправной муфте привода стартера.

Величина тока, потребляемого стартером, должна соответствовать данным таблицы 16.

Таблица 16 – Технические данные стартеров

Марка стартера	Номинальное напряжение, В	Мощность, Вт (л.с.)	Режим полного торможения		Режим холостого хода	
			Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более	Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более
СТ350В	12	441,6 (0,6)	8,5	230±5,0	12,0	45±1
СТ352Д	12	441,6 (0,6)	8,5	250±5,0	12,0	50±1
СТ8	12	1324,8 (1,8)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ20	12	1177,6 (1,6)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ113	12	1030,4 (1,4)	8,0	525±5	12,0	85±2

Окончание таблицы 16

Марка стартера	Номинальное напряжение, В	Мощность, Вт (л.с.)	Режим полного торможения		Режим холостого хода	
			Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более	Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более
СТ130Б	12	1030,4 (1,4)	9,0	650±10	12,0	80±2
СТ200	12	956 (1,3)	8,0	600±10	12,0	80±2
СТ201	12	1545,6 (2,1)	5,5	800±10	10,0	90±2
СТ204	12	1545,6 (2,1)	5,5	800±10	10,0	90±2
СТ230	12	1030,4 (1,4)	8,0	500±5,0	10,0	85±2
СТ156	12	1030,4 (1,4)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ130	12	1104 (1,5)	9,0	650±10	12,0	80±2
СТ212, СТ212А, СТ212Б, СТ212Р	12	3312 (4,5)	7,0	1450±10	11,5	120±5
СТ506	12	2576 (3,5)	7,0	1200±10	11,5	120±5
СТ222	12	1840 (2,5)	9,0	950±5	11,0	120±5
СТ100	24	5122 (7,0)	7,0	650±5	24,0	90±2
СТ103	24	6992 (9,5)	7,0	825±5	24,0	110±5
СТ103А	24	6992 (9,5)	6,0	825±5	24,0	110±5
СТ362	12	549 (0,75)	9,0	250±5,0	12,0	65±2
20.3708, 201.3707, 24.3708, 241.3708, 242.3708	12	4000	9,0	700±5	12,0	150±5

Меньшая по сравнению с указанной в таблице 16 величина тока, потребляемого стартером, свидетельствует о больших переходных сопротивлениях во внешней цепи стартера или внутри его. Необходимо тщательно проверить и зачистить контактные соединения цепи стартера.

Следует помнить, что уменьшение тока, потребляемого стартером, может быть следствием разряженности аккумуляторных батарей.

3.6. Проверка стартерных аккумуляторных батарей

Признаками неисправности являются слабые накал ламп и звук сигнала, малая частота вращения стартера.

Для проверки необходимо:

- снять наконечники проводов с клемм батареи;
- убедиться в отсутствии подтеканий электролита через пробки и трещины;
- очистить наружные поверхности батареи от пыли, грязи и электролита;
- вывернуть пробки из крышек и прочистить вентиляционные отверстия;
- проверить уровень электролита всех аккумуляторов батареи (12–15 мм);
- измерить денсиметром (ареометром) плотность электролита.

При минимальной плотности электролита, измеренной в одном из аккумуляторов батареи, определить степень разряженности батареи. Для центральных районов с температурой зимой до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ батарея считается полностью заряженной при плотности электролита $1,27\text{ г/см}^3$. Батарея разряжена на 25 % при плотности электролита $1,23\text{ г/см}^3$, на 50 % – при плотности $1,19\text{ г/см}^3$. Для северных районов эти показатели выше на $0,02\text{ г/см}^3$, для южных – ниже на $0,02\text{ г/см}^3$.

Для проверки батареи под нагрузкой необходимо к ее клеммам подключить вольтметр. На время не более 5 с включить стартер при выключенной подаче топлива и определить напряжение на клеммах батареи. Исправная батарея должна иметь напряжение на клеммах не менее 9,6 В. Если оно ниже этого значения, то необходимо подзарядить батарею.

Основными неисправностями, снижающими работоспособность аккумуляторных батарей, являются повышенный саморазряд, суль-

фатация, разрушение и короткое замыкание пластин, пониженная или повышенная плотность или низкий уровень электролита, трещины в крышке и моноблоке.

При повышенном саморазряде батарею необходимо разрядить током, равным 0,1 емкости, до напряжения 1,1–1,2 В на каждый аккумулятор. Вылить весь электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой, залить их свежим электролитом прежней плотности и зарядить.

При сульфатации пластин (образование крупных кристаллов сернокислого свинца) батарея должна быть разряжена до напряжения 1,7 В на каждый аккумулятор током, равным $\frac{1}{20}$ емкости батареи. Слить весь электролит, залить дистиллированную воду и поставить на зарядку силой тока $\frac{1}{30}$ емкости. Заряд с перерывами продолжить до стабильной плотности электролита 1,09 г/см³ в течение часа и напряжения 2,3–2,4 В на каждый аккумулятор. Довести плотность электролита до нормальной и заряжать током, равным $\frac{1}{10}$ емкости.

Характерными признаками разрушения пластин являются резкое снижение емкости батареи, малое время разряда и быстрое нарастание плотности электролита при заряде. Электролит делается мутным и приобретает коричневую окраску.

3.6.1. Определение ЭДС (электродвижущей силы и отдельных ее элементов). Измерение ЭДС производить измерением напряжения отдельных элементов без нагрузки.

Для проверки необходимо:

- 1) измерить плотность электролита;
- 2) включить вольтметр 5 (см. рисунок 6) на предел измерения «5 V»;
- 3) подключить щупы «+V» и «-V» к выводам элементов батареи, соблюдая полярность, и измерить напряжение на каждом элементе батареи;
- 4) сравнить показания вольтметра с расчетной величиной ЭДС, расчет величины ЭДС производить по формуле

$$E_0 = 0,84 + \delta,$$

где E_0 – ЭДС покоя; δ – плотность электролита.

Если ЭДС без нагрузки равна нулю, это означает, что в аккумуляторе пластины замкнуты накоротко.

3.6.2. Измерение напряжения на отдельных элементах батареи при работе с внешней нагрузкой. Проверку производить следующим образом:

- 1) включить вольтметр на предел измерения «5 V»;
- 2) подключить щупы «+V» и «-V» к выводам элементов батареи, соблюдая полярность, и измерить напряжение на каждом элементе батареи при включенном стартере (рычаг переключателя коробки передач установить в нейтральное положение).

Через 3–6 с после начала измерения напряжение на элементе аккумулятора должно быть равно 1,8–1,7 В. Напряжение на исправных элементах батареи не должно отличаться более чем на 0,1 В.

3.7. Проверка электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей тока

Проверку производить следующим образом:

- 1) подключить соединитель 13 (см. рисунок 6) к розетке 14 устройства;
- 2) подключить амперметр устройства в разрыв цепи потребителя проводами «+A» и «-A» соединителя 13;
- 3) подключить вольтметр устройства к выводным клеммам потребителя проводами «+V» и «-V»;
- 4) включить амперметр на предел измерения «50 А» и вольтметр на предел измерения «25 V»;
- 5) подать питание и по показаниям амперметра 7 и вольтметра 5 определить величины потребляемого тока и напряжения;
- 6) сравнить полученные данные с паспортными данными испытуемого потребителя.

Отчет № 1 по лабораторной работе

Проверка технического состояния автотракторного
электрооборудования постоянного тока

Трактор (автомобиль) _____	Генератор _____
Марка двигателя _____	Реле-регулятор _____
Год выпуска _____	Аккумуляторная батарея _____

Наименование замеряемых показателей	Замеряемые показатели	Показания согласно техниче- ским данным	Заключение о техническом состоянии
1. Напряжение каждого элемента батареи под нагруз- кой, В: 1 2 3 4 5 6			
2. Степень заряженности бата- реи, %			
3. Определение величин тока и напряжения холостого хода при работе генератора, А			
4. Определение начальной (минимальной) скорости вра- щения якоря генератора при номинальном возбуждении в режиме холостого хода, мин ⁻¹			
5. Проверка напряжения вклю- чения реле обратного тока, В			
6. Степень искрения щеточ- ного узла при работе генера- тора совместно с реле- регулятором, %			
7. Проверка регулятора на- пряжения, В			

Акт составили студенты _____ группы:

1. _____ 3. _____
2. _____ 4. _____
«__» _____ 200 г. Преподаватель _____

Проверку необходимо выполнить согласно п. 3.1, 3.2.

Отчет № 2 по лабораторной работе

Проверка технического состояния
автотракторного электрооборудования переменного тока
со встроенными выпрямителями

Трактор (автомобиль) _____ Генератор _____
Марка двигателя _____ Реле-регулятор _____
Год выпуска _____ Стартер _____
Аккумуляторная батарея _____

Наименование замеряемых показателей	Замеряемые показатели	Показания согласно тех- ническим данным	Заключение о техническом состоянии
1. Плотность электролита каж- дого элемента батареи, г/см ³ : 1 2 3 4 5 6			
2. Степень заряженности, %			
3. Напряжение каждого элемен- та батареи без нагрузки, В: 1 2 3 4 5 6			
4. Расчетная величина ЭДС по- кою (E) каждого элемента бата- реи, В: 1 2 3 4 5 6			

Наименование замеряемых показателей	Замеряемые показатели	Показания согласно техни- ческим данным	Заключение о техническом состоянии
5. Напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой, В			
6. Ток возбуждения генератора переменного тока, В, А			
7. Номинальная мощность генератора, Вт			
8. Начальная (минимальная) частота вращения генератора, мин ⁻¹			
9. Величина напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения, В			
10 Величина тока срабатывания реле защиты, А			
11. Величина потребляемого тока стартером при полностью заторможенном якоре, А			

Акт составили студенты _____ группы:

1. _____ 3. _____

2. _____ 4. _____

«___» _____ 200 г. Преподаватель

Проверку необходимо выполнить согласно пп. 3.3–3.7.

Контрольные вопросы

1. Как определить степень разряженности аккумуляторной батареи с помощью денсиметра?
2. Что следует сделать с аккумуляторной батареей, если:
 - а) разность напряжений в элементах одной батареи превышает 0,2 В;
 - б) степень разряженности батареи превышает 25 %?
3. Укажите основные неисправности, снижающие работоспособность аккумуляторных батарей.

4. Из каких компонентов и как готовится электролит?
5. Каково назначение устройства КИ-11400-ГОСНИТИ?
6. Возможные неисправности устройства КИ-11400-ГОСНИТИ и методы их устранения.
7. Каковы основные неисправности в системе пуска?
8. Каковы основные неисправности генераторов переменного тока?
9. По каким показателям оценивают техническое состояние генератора; реле-регулятора РР-362 и его модификаций?
10. Как проверить ток возбуждения генератора?
11. Какое значение имеет реле-защиты? Поясните методику его проверки.
12. Как проверить величину тока потребляемого стартером?
13. Чем и как регулируется величина напряжения реле обратного тока?

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВКИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДД 10-04

Цель работы: изучить методы проверки и испытаний дизельных топливных насосов высокого давления (ТНВД).

Содержание работы:

- 1) изучить основные неисправности дизельных топливных насосов высокого давления (ТНВД);
- 2) изучить устройство и принципы работы стенда ДД 10-04;
- 3) провести настройку и регулировку топливного насоса (ТНВД);
- 4) оформить протокол испытаний и сделать заключение о техническом состоянии ТНВД.

Литература:

1. Стенд для испытания дизельных топливных насосов высокого давления ДД-10-0487. Руководство по эксплуатации. – М., 2007.
2. Комплект средств диагностирования и регулировки дизелей тракторов и самоходных машин КИ-28092.01. Руководство по эксплуатации. – М. : ГОСНИТИ, 2006.

Оборудование, приборы и инструмент:

1. Стенд ДД 10-04.
2. Топливные насосы высокого давления.
3. Набор слесарного инструмента.

Указания по технике безопасности:

1. К выполнению работы с использованием стенда ДД 10-04 студенты допускаются только после изучения его устройства и правил эксплуатации.
2. Все монтажные и демонтажные работы проводить только при неработающем стенде с использованием соответствующего исправного инструмента.
3. Перед испытанием проверить надежность крепления и соответствие инструкции по подсоединению агрегатов на стенде.
4. Проверить подсоединение заземления стенда КИ-4815М.

Порядок и методика выполнения работы

По специальной литературе [1–2] и по данному лабораторному практикуму изучить технические характеристики стенда ДД 10-04 и провести испытания дизельного топливного насоса высокого давления.

Стенд ДД 10-04 предназначен для испытаний дизельных топливных насосов высокого давления (ТНВД) путем воспроизведения частоты вращения приводного вала, температуры и давления топлива, измерения указанных параметров, а также цикловой подачи расхода топлива, подаваемого на объект испытания, углов начала нагнетания впрыска топлива, углов разворота муфты опережения впрыска, отклонений углов.

Стенд ДД 10-04 может быть использован при техническом обслуживании и ремонте топливных насосов.

На стенде можно проводить настройку и регулировку рядных и V-образных топливных насосов высокого давления с самостоятельной системой смазки, с количеством секций до 12, а также ТНВД распределительного типа с количеством питательных штуцеров до 12 путем контроля следующих параметров и характеристик:

- величины и равномерности подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
- частоты вращения ТНВД в момент начала действия регулятора;
- частоты вращения ТНВД в момент прекращения подачи топлива;
- давления открытия нагнетательных клапанов;
- угла начала нагнетания и конца подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
- угла действительного начала и конца впрыска топлива (при диагностировании);
- характеристики автоматической муфты опережения впрыска.

Стенд ДД 10-04 предназначен для эксплуатации в закрытом помещении с искусственно регулируемым климатическими условиями при температуре окружающего воздуха от +20 до +45 °С и верхним значением относительной влажности до 80 % при температуре +25 °С.

В качестве жидкости для регулировки топливных насосов должно использоваться дизельное топливо по ГОСТ 305-82 с температурой вспышки паров (ТВП) свыше 61 °С (например, летнее топливо для судовых, тепловозных дизелей или технологическая жидкость по международному стандарту ISO 4113-86).

В случае использования дизельного топлива или технологической жидкости с ТВП ниже 61 °С над стендом необходимо иметь вытяжной зонг.

Стенд предназначен для регулирования ТНВД дизелей типа ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-240, ЯМЗ-740; ТНВД типа ТН, УНТ, НД, 4УНТМ, ЛСТН, РВА, РВВ, РЕСА, РЕА, РРСМ, РРМ(ф), РРМ(е), РРН, WSK, PES, CAV, BOSCH VE (с мощностью привода насоса до 11 кВт, с количеством секций до 12).

Основные технические данные должны соответствовать приведенным в таблице 17.

Таблица 17 – Основные технические данные стенда ДД 10-04

Показатели	Норма
Тип	стационарный
Количество одновременно испытываемых линий высокого давления	12
Диапазон воспроизведения величин:	
– частоты вращения приводного вала, мин ⁻¹	70–3000
– отсчета числа циклов, цикл	50–9999
– цикловой подачи топлива, мм ³ /цикл	0–250
– температуры топлива, °С	20–45
– углов начала нагнетания (впрыска) топлива, градус	0–360
– углов разворота полумуфт автоматической муфты опережения впрыска топлива, градус	0–10
– давления топлива, МПа (кгс/см ²)	0–3(0–30)
– объема измерительных сосудов типа ЦТА, мл	2–40 6–135
Пределы допускаемых отклонений измеряемых величин:	
– частоты вращения приводного вала в интервале:	
от 70 до 800 мин ⁻¹ , мин ⁻¹ ,	± 2
свыше 800 мин ⁻¹ , %	± 0,25
– отсчета числа циклов, цикл	± 1
– цикловой подачи топлива, %	± 1

Окончание таблицы 17

Показатели	Норма
– пропускной способности секций топливного тракта мерного блока, мл	± 0,5
– температуры топлива, °С	± 2
– угла нагнетания (впрыска) топлива, градус	± 0,25
– угла разворота полумуфт автоматической муфты опережения впрыска топлива, градус	± 0,5
Пределы погрешности измерения:	
– частоты вращения приводного вала, мин ⁻¹	± 1
– отсчета числа циклов, цикл	± 1
– цикловой подачи топлива (относительной), %	± 1
– температуры топлива, °С	± 1
– углов начала нагнетания (впрыска) топлива, градус	± 0,25
– угол разворота полумуфт автоматической муфты опережения впрыска топлива, градус	± 0,5
– давление топлива в интервале:	
0,1–0,6 МПа (1–6 кгс/см ²)	± 0,015(± 0,15)
0,6–3,0 МПа (6–30 кгс/см ²)	± 0,1(± 0,1)
Вместимость бака для топлива, л	45
Напряжение сети питания, В	380 ⁺¹⁰ ₋₅
Частота тока, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт:	
– двигателя электропривода	11
– электродвигателя топливной системы	1,5
Общая мощность, кВт	12,5
Габариты, мм	1760×800×1950
Масса, кг	640
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

Стенд состоит из следующих частей (рисунок 7): станины 17, топливного бака 2, охладителя 1, опоры мерного блока 8, мерного блока 10, трубопроводов 3, электрошкафа 4, выходного вала с кронштейном 9, пульта управления 11, тахосчетчика 12, манометров 13, 14, термометра 15 и дросселей 5, 6, 7. В раме станины 17 размещен бак для грязного топлива 16.

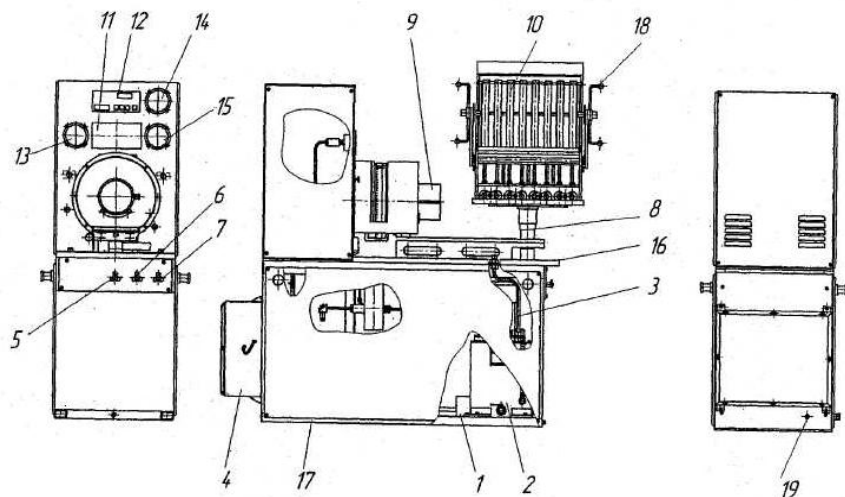


Рисунок 7 – Стенд для испытания дизельных топливных насосов высокого давления:

1 – охладитель; 2 – бак топливный; 3 – трубопроводы; 4 – электрошкаф; 5, 6, 7 – дроссели; 8 – опора мерного блока; 9 – вал выходной с кронштейном; 10 – мерный блок; 11 – пульт управления; 12 – тахосчетчик; 13, 14 – манометр; 15 – термометр; 16 – бак для грязного топлива; 17 – станина; 18 – рукоятка; 19 – болт заземления

Выходной вал 1 (рисунок 8) с кронштейном 2 предназначен для передачи крутящего момента от электродвигателя к испытуемому топливному насосу. На валу установлен маховик 4, на котором нанесена шкала с делениями от 0° до 360°. С одной стороны вал соединен с электродвигателем, а на другом конце вала установлена безззорная муфта 5, закрытая кожухом 6. Маховик также закрыт кожухом, в прорези которого крепятся передвижной нониус. При испытаниях к безззорной муфте подсоединяется через переходник кулачковый вал топливного насоса.

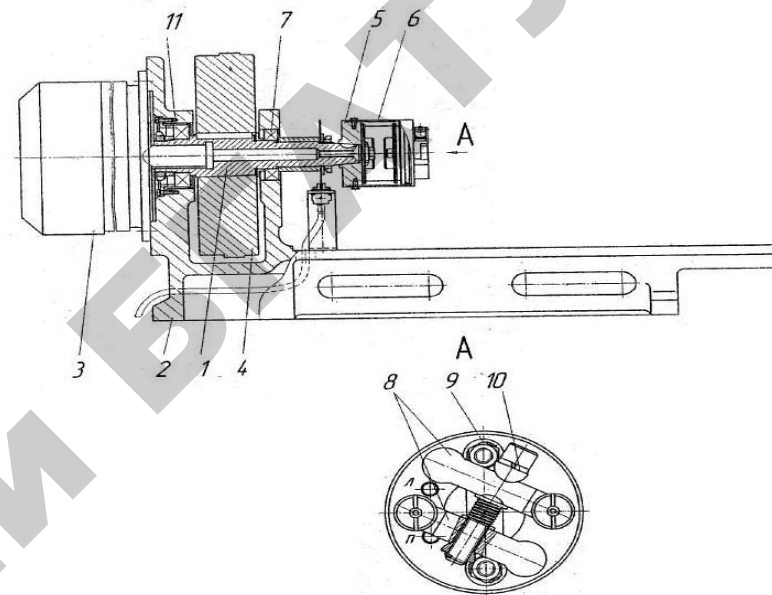


Рисунок 8 – Выходной вал с кронштейном:

1 – выходной вал; 2 – кронштейн; 3 – электродвигатель А132М2; 4 – маховик; 5 – муфта; 6 – кожух; 7 – подшипник 80210; 8 – губки; 9 – болт; 10 – винт стяжной; 11 – подшипник 80212

Блок мерный (рисунок 9) предназначен для замера производительности секции ТНВД. Блок мерный состоит из корпуса 17, в который, с применением сменных втулок и колец, устанавливаются форсунки различных типов. Крепление форсунок ФШ6-2Х25, ФШ6 205, 6Т2, ЯЗДА, ЯЗТА, 6А1 производится попарно планкой 19, а форсунку ФД-22 – планкой ДД10-10.000.059 из комплекта сменных частей, шпилькой 18 и гайкой 20. Рамка 21 с двумя рядами топливных цилиндров (ЦТА) 10, 11 выполнена поворотной для обеспечения заполнения и слива топлива из цилиндров ЦТА.

Гнезда форсунок закрыты стеклянными стаканами-отстойниками 15, которые через прокладку 13 при помощи пружины 14 и зажима 16 крепятся к корпусу 17. Топливо из стакана-отстойника через клапан по трубопроводу 2 поступает к блоку ускорителей 22 и из него поступает на шторку 9, с которой топливо стекает по лотку 3 в лоток 12 по трубке 1, а затем – в топливный бак.

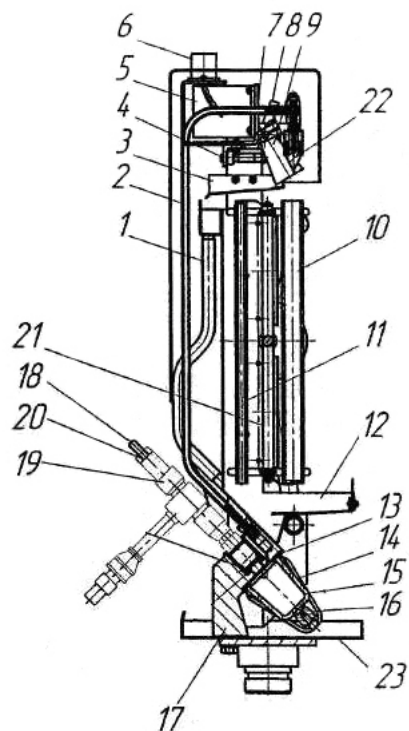


Рисунок 9 – Блок мерный:

1 – трубка ПБ-1; 2 – трубка ПБ-1; 3 – лоток; 4 – винт; 5 – электромагнит; 6 – разъем; 7 – толкатель; 8 – рычаг; 9 – шторка; 10 – сосуд ЦТА, 135 мл; 11 – сосуд ЦТА, 40 мл; 12 – лоток; 13 – прокладка; 14 – пружина; 15 – стакан-отстойник стеклянный А ГОСТ 10279-80; 16 – зажим; 17 – корпус; 18 – шпилька; 19 – планка; 20 – гайка М10-6Н.5.04; 21 – рамка; 22 – блок успокоителей; 23 – поддон

При включении электромагнита 5 толкатель 7 поворачивает рычаг 8, который закреплен на оси шторки. Шторка 9 смещается влево, и топливо из блока ускорителей 22 заполняет цилиндры ЦТА 10 или 1.

Цилиндры ЦТА перед замером устанавливаются в наклонное положение (20°) для обеспечения заполнения их без вспенивания топлива. При считывании показаний на цилиндрах ЦТА рамка 21 с цилиндрами ЦТА устанавливается в вертикальное положение. Слив топлива из цилиндров ЦТА в лоток 12 производится поворотом по часовой стрелке на 180°. Для регулировки положения шторки 9 имеется винт 4. Электропитание мерного блока производится через разъем 6.

Для испытания топливной аппаратуры предусмотрены системы высокого и низкого давления (рисунок 10).

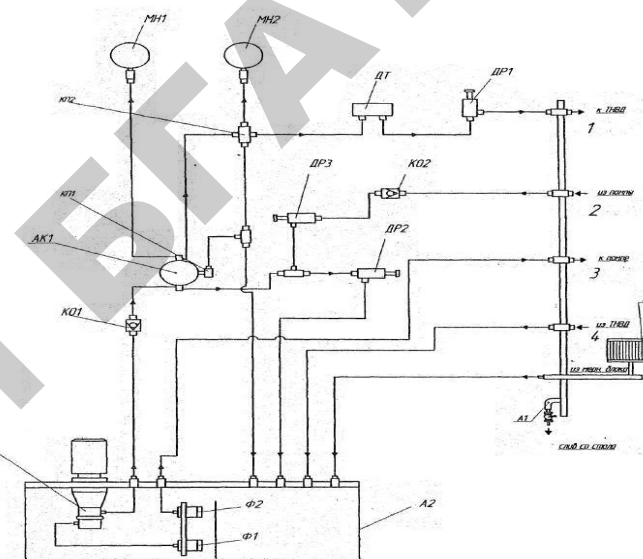


Рисунок 10 – Система топливоподдачи гидравлическая принципиальная:

AK1 – фильтр-гидроаккумулятор; ДР1, ДР2, ДР3 – дроссели; КП1 – гидроклапан Г54-32М; ДТ – корпус датчика температуры; МН1 – манометр МПЗ-40; МН2 – манометр МПЗ-6; М1 – насос БГ12-41; Ф1, Ф2 – фильтр; А1 – бак для грязного топлива; А2 – топливный бак; КО1, КО2 – клапан обратный; КП2 – клапан предохранительный; 1, 2, 3, 4 – штуцеры

Система высокого давления предназначена для испытания топливной аппаратуры стендового насоса и включает в себя: стендовый насос М1, фильтр Ф1, гидроклапан КН1, который работает как предохранительный клапан, фильтр гидроаккумулятор АК1, состоящий из двух фильтрующих элементов чистой очистки, клапан предохранительный КН2, корпус датчика температуры, манометры МН1, МН2, дроссели ДР1, ДР2, мерный блок А4. Предохранительный клапан КП1 должен быть отрегулирован на давление 3,0 МПа.

Клапан предохранительный КП1 служит для перепуска топлива из системы высокого давления в бак при повышении давления в системе выше 3,0 МПа. Клапан установлен на крышке фильтра-гидроаккумулятора.

Дроссель ДР1 (рисунок 10) служит для перекрытия трубопровода высокого давления при прогреве топлива от стенового насоса в баке до необходимой температуры, при этом дроссель ДР2 (рис. 3.4) должен быть открыт.

Дроссель ДР1 позволяет плавно менять количество подаваемого топлива в головку насоса.

При испытании ТНВД от стендового насоса дроссель ДР3-6 (рисунок 10) подачи топлива к помпе должен быть закрыт.

Манометром МН1 контролируется давление 3,0 МПа, а манометром МН2 контролируется рабочее давление (0,1–0,5 МПа).

Топливо через фильтр Ф1 подается стендовым насосом к выходному штуцеру ТНВД через обратный клапан, гидроаккумулятор, клапан предохранительный КП2, корпус датчика температуры. Предохранительный клапан КП2 отключает манометр МН2 при давлении (0,5±0,05) МПа. От выходного штуцера топливо поступает на ТНВД, а от него – в мерный блок А4. Производительность насосных секций испытуемого ТНВД определяется при помощи цилиндров ЦТА емкостью 40 и 135 мл, установленных в мерном блоке А4.

Система низкого давления используется при испытании ТНВД со штатным топливоподкачивающим насосом и включает в себя: фильтр Ф2, дроссели ДР1, ДР2, ДР3, обратный клапан КО2, фильтр-гидроаккумулятор АК1, клапан предохранительный КП2, манометр МН2, корпус датчика температуры ДТ.

При испытании ТНВД от штатного топливоподкачивающего насоса необходимо его подсоединить трубопроводами к штуцерам на плите стенда 2 и 3 (рисунок 10), открыть дроссели ДР3, ДР1, дроссель ДР2 закрыть.

Приспособление для пролива (рисунок 11) предназначено для:

- определения давления открытия нагнетательных клапанов ТНВД;
- определения начала угла нагнетания и окончания подачи топлива секциями ТНВД.

Приспособление состоит: из основания 2, на котором закреплены шесть изогнутых трубок 1. Трубки 1 соединены с наконечниками и гайками 3 трубкой 4. При испытаниях приспособление закрепляется на поддоне 23 (рисунок 10). Гайки 3 соединяются со штуцерами ТНВД.

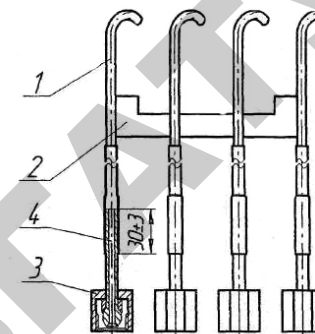


Рисунок 11 – Приспособление для пролива:

1 – трубки; 2 – основание; 3 – гайка накидная; 4 – трубки ПБ

Система управления электроприводом (рисунок 12) включает в себя: кнопки «Пуск» 1, «Стоп» 14, «Сброс» 7, «Больше» 13, «Меньше» 11 и тумблеры «Разг./Торм.» 12 и «Реверс» 9.

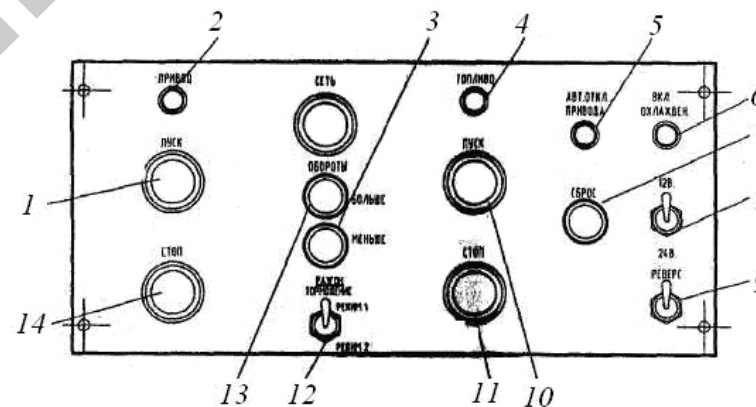


Рисунок 12 – Панель управления:

1, 10 – выключатель ВК 14-21Б 11110-40УЗ, черный; 2, 4, 5, 6 – лампа КМ-24-90 ГОСТ 6940-74; 3 – кнопка «Меньше»; 7 – выключатель; 8 – переключатель; 9 – тумблер «Реверс»; 11, 14 – выключатель ВК 14-21Б 11110-40УЗ, красный; 12 – тумблер «Разг./Торм.»; 13 – кнопка «Больше»

В систему электропривода входят органы управления, размещенные на панели управления стендом, тахосчетчик – преобразователь частоты, электросиловые и управляющие цепи. Система термостабилизации стенда предназначена для поддержания температуры топлива, поступающего в головку ТНВД, в заданных преде-

лах (20–45 °С). Система термостабилизации стенда состоит из охладителя, мембранного вентиля с электромагнитным приводом Т26264, реле температуры Т-419-М1.

Подача охлаждающей воды в охладитель производится при включении вентиля Т26264 в зависимости от температуры, установленной в реле температуры.

Датчик реле температуры и датчик термометры установлены в корпусе датчика температуры. На датчике температуры устанавливается температура 32°С. Контроль температуры проводится термометром ТКП 15 (см. рисунок 7).

Система термостабилизации стенда ДД 10-04 поставляется заводом без теплообменника. При необходимости завод-изготовитель предоставляет теплообменник по отдельному заказу.

2. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СТЕНДА ДД 10-04

В состав электрооборудования стенда входят следующие узлы и компоненты (рисунок 13):

- электрошкаф (А4);
- преобразователи частоты (А3);
- панель управления;
- электродвигатель привода (М1);
- электродвигатель топливного насоса (М2);
- электрический мембранный вентиль системы термостабилизации (УА1);
- датчик температуры (RK1);
- тахосчетчик ОС 1801 (А9);
- стробоскоп JET SMM(A10);
- датчик тахометра (А9);
- электрооборудование мерного блока (А11);
- электромагнит (У А2);
- разъем мерного блока (XS5.A11XP1);
- светильник (А13).

Питание электрооборудования осуществляется от трехфазного переменного тока 380 В, 50 Гц.

Напряжение на стенд подается при включении вводного автоматического выключателя QF1. Схемы управления стенда питаются через понижающий трансформатор TV1, который формирует переменные напряжения 22 В, 110 В и 24 В. Защита цепей управления от короткого замыкания осуществляется с помощью плавких предохранителей FU1, FU2.

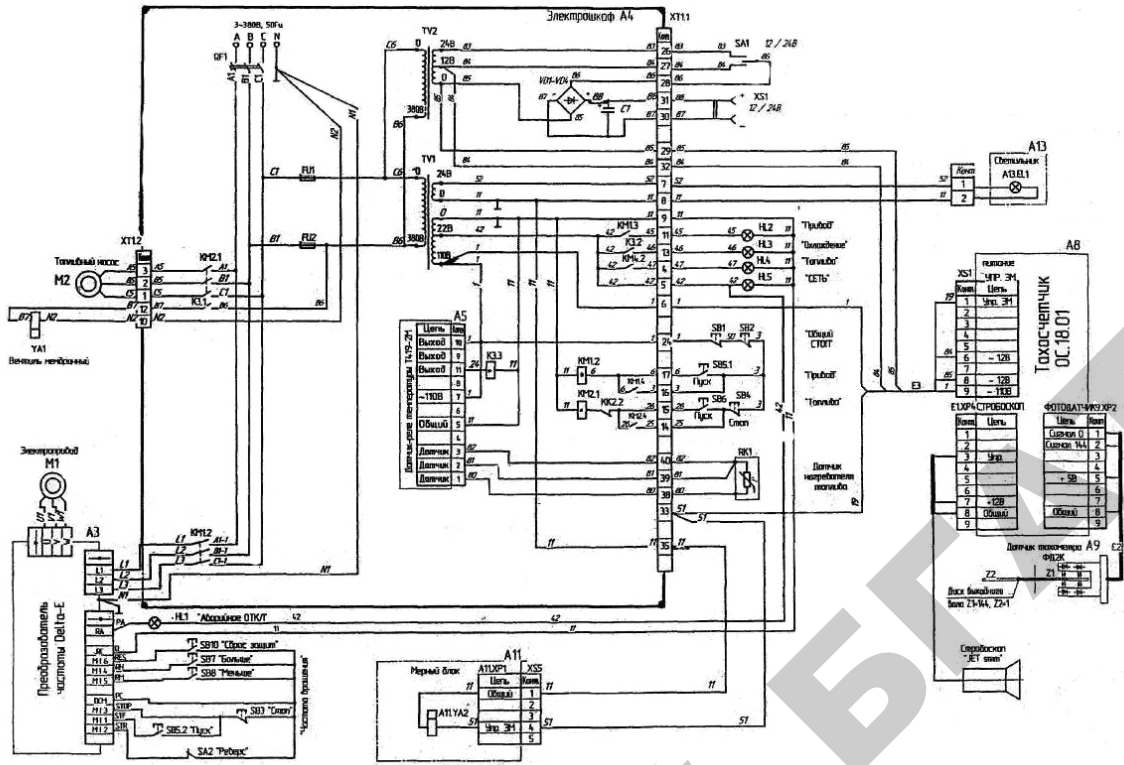


Рисунок 13 – Электрическая принципиальная схема стенда ДД 10-04

Переменное напряжение 22 В подается на лампы HL1–HL5, расположенные на панели управления и предназначенные для индикации режимов работы стенда и лампы HL1 светильника А13.

Переменное напряжение 110 В с вторичной обмоткой трансформатора TV1 через нормально замкнутые контакты кнопок SB1, SB2 «Общий стоп» подается на пускорегулирующую аппаратуру шкафа А4.

При включении кнопки SB5 «Пуск» электропривода происходит срабатывание пускателя KM1, и напряжение 3-фазной сети переменного тока подается на преобразователь частоты, предназначенный для плавной регулировки частоты вращения двигателя М1 электропривода.

Одновременно с ним напряжение 22 В через вспомогательные контакты пускателя KM 1.3 поступает на лампу HL2 «Привод», индуцирующую подачу питающего напряжения на преобразователь частоты. При вторичном нажатии кнопки SB3 «Пуск» осуществляется включение преобразователя частоты, и питающее напряжение с его выхода поступает на обмотки двигателя М1 электропривода.

Регулировка частоты вращения двигателя электропривода осуществляется с помощью кнопок SB7 «Больше», 8B8 «Меньше», тумблера SA5 «Разг./Торм.-1,2». При нажатии кнопки «Больше» происходит увеличение частоты вращения двигателя, при нажатии кнопки «Меньше» частота вращения уменьшается, при нажатии кнопки «Разг./Торм.-1,2» происходит быстрый («Разг./Торм.-1») и медленный разгон и торможение двигателя («Разг./Торм.-2»). Медленный режим удобно использовать для точной установки числа оборотов. Установка необходимой частоты вращения и ее запоминание осуществляется согласно руководству по эксплуатации преобразователя частоты. Программирование преобразователя частоты осуществляется на заводе «МОПАЗ». Не допускается вмешательство в программное обеспечение работы частотного преобразователя без согласования с заводом.

Направление вращения двигателя электропривода задается с помощью тумблера SA2 «Реверс».

Внимание! Перед сменой типа испытываемого насоса тумблером «Меньше» установить частоту вращения, но не более номинальной для данного насоса.

Преобразователь частоты имеет встроенную защиту от перегрузок, при срабатывании которой осуществляется отключение выходов преобразователя частоты. Для индикации срабатывания защиты

предусмотрена сигнальная лампа HL1 «Аварийное откл.». Для повторного запуска преобразователя необходимо нажать кнопку SB 10 «Сброс защит», после чего нажать кнопку «Пуск».

Кнопка SB3 «Стоп» предназначена для отключения выходного напряжения преобразователя частоты, при этом происходит торможение и остановка двигателя электропривода. Время торможения двигателя устанавливается согласно руководству по эксплуатации преобразователя частоты и задается при программировании.

Выключение преобразователя частоты осуществляется кнопкой «Общий стоп».

При включении топливной системы кнопкой SB6 «Пуск» происходит срабатывание пускателя KM2.1, и напряжение подается на обмотки электродвигателя топливной системы М2, при этом загорается сигнальная лампа HL4 «Топливо».

Для регулировки температуры топлива служит реле температуры Т-419-2М, на которое поступает сигнал с датчика RK1. При повышении заданной температуры Т-419-2М включает реле К1.1, которое, в свою очередь, включает мембранный вентиль УА1, служащий для подачи охлаждающей воды, а также сигнальную лампу HL3 «Охлаждение».

Для подвода напряжения 12/24 В к клеммам XS1 служит трансформатор ТУ2, выпрямитель УД 1-УД4 и переключатель SA1.

В систему измерения производительности стенда входит тахосчетчик А8, датчик тахометра А9, электромагнит А1 ИУ А2, управляющий положением шторки 9 (см. рисунок 9) мерного блока.

Для визуального определения фазовых параметров, а также проверки работы автоматической муфты опережения впрыска применяется стробоскоп А10. Режим работы стробоскопа задается согласно «Руководству по эксплуатации тахосчетчика ОС. 18.01».

Для включения стробоскопа используется разъем А10XS1.

Тахосчетчик питается переменным напряжением 12 В.

Наборный клеммник ХТ1 предназначен для электрического соединения остальных элементов схемы с электрошкафом А4.

Органы управления работой стенда расположены на панели управления, тахосчетчике.

Панель управления стендом (см. рисунок 12) расположена на его передней стенке (см. рисунок 7) и включает в себя элементы управления топливной системы и электроприводом.

Для управления двигатель электропривода служат кнопки SB5 «Пуск», SB3 «Стоп», SB7 «Больше», SA8 «Меньше» SB5,

«Разг./Торм.», тумблер переключения направления вращения электродвигателя М1 SA2 «Реверс», тумблер SA1 12/24В служит для выбора напряжения, подаваемого на клеммы XS1.

Сигнальная лампа HL2 «Привод» загорается при подаче питающего напряжения на преобразователь частоты электропривода.

Сигнальная лампа HL1 «Аварийное откл. привода» загорается при срабатывании защиты преобразователя частоты АЗ.

Топливной системой управляют с помощью кнопок SB6 «Пуск» и SB4 «Стоп», которые кнопки предназначены для включения и остановки электродвигателя топливной системы М2.

Сигнальная лампа HL4 «Топливо» загорается при включении электродвигателя топливной системы М2.

Сигнальная лампа HL3 «Охлаждение» загорается при включении мембранного вентиля УА1 и подачи охлаждающей воды в охладитель.

Сигнальная лампа HL5 «Сеть» загорается при подаче напряжения в электрошкаф А4 автоматическим выключателем QF1.

Тахосчетчик А1 (рисунок 14) имеет табло тахометра «Обороты/мин», табло счетчика циклов «Циклы», табло измерения углов «Угол».

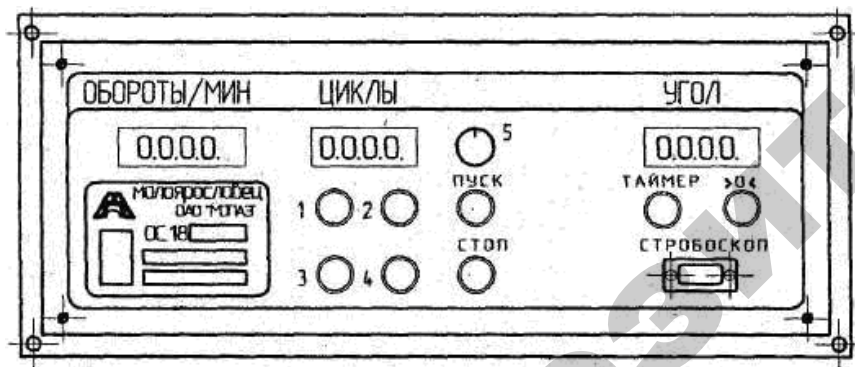


Рисунок 14 – Тахосчетчик (лицевая панель):

Обороты/мин – индикация частоты вращения вала стенда; *Циклы* – индикация заданного и текущего значений цикла; *Угол* – индикация значения угла и органы управления; 1, 2, 3, 4 – кнопки предварительных установок числа циклов; *Пуск* – кнопка включения режима отсчета циклов; *Стоп* – кнопка выключения режима отсчета циклов; > 0 < – кнопка обнуления углов; 5 – многооборотный переключатель; *Таймер* – кнопка включения обратного отчета времени

Для подготовки стенда к использованию следует проделать следующее. Распаковать стенд, очистить детали от консервационной смазки с помощью ветоши, смоченной в уайт-спирите или бензине. Для выполнения подъемнотранспортных операций стенд нужно застропить за четыре цапфы (рисунок 15). При этом следует убедиться, что все узлы стенда надежно закреплены и не могут свободно перемещаться.

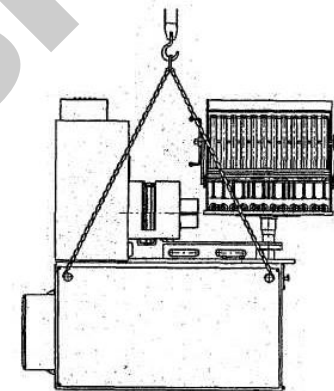


Рисунок 15 – Схема строповки

Стенд устанавливается на ровном полу на четыре виброопоры в помещении для испытания топливных насосов.

Стенд выставить по уровню брусковому 150-0,10 ГОСТ 9392-75, установленному на рабочую поверхность плиты стенда. Отклонение от горизонтального положения этой поверхности должно быть не более 1 мм на длине 1000 мм. Регулировка производится с помощью виброопор.

Установить мерный блок, светильник. Подключить кабели питания к разъемам мерного блока и светильника. Произвести общее подключение электрошкафа стенда к трехфазной питающей сети напряжением 380 В, частотой 50 Гц, сечение провода 3×2,5 мм² и 1×1,5 мм². Подключить заземление к болту 19 (см. рисунок 7).

Произвести подключение стенда к системе водоснабжения. При работе со стробоскопом подсоединить его к разъему на стенде.

Топливный бак емкостью 45 л заполнить дизельным топливом марки Л-02-06 ГОСТ305-82 с вязкостью 3–6 сСт (при температурных

условиях испытаний) или его смесью с маслом индустриальным И-12А или И-20А по ГОСТ 20799-75 через заливную горловину.

Кратковременно включить электропривод, стеновой топливный насос и проверить направление вращения электродвигателей. Направление вращения электродвигателя привода должно быть против часовой стрелки, стенового насоса по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора электродвигателя).

Включить электропривод на 4–5 мин без нагрузки. Убедившись, что работа привода протекает нормально, без резкого шума и вибраций, можно постепенно увеличить нагрузку. Аналогично проверяется топливная система.

Установить мерный блок 10 (см. рисунок 9) на опору 8 и вставить в соответствующие зажимы рамки 21 (см. рисунок 7) мерного блока цилиндры ЦТА 10 и 11.

После распаковки, установки, расконсервации и подключения стенда к питающей сети и системе водоснабжения производится внешний осмотр стенда.

Мерный блок установить в положение, соответствующее роду работы с учетом удобства в работе, и закрепить его. Подключить кабель от стенда к разъему мерного блока. Установить светильник местного освещения. Подсоединить разъем светильника к кабелю. Подключение проводится только при отключенном питании стенда.

Проверить уровень топлива в баке жезловым указателем. Уровень топлива в топливном баке должен находиться между метками жезлового указателя.

Слив топлива из топливного бака производится через отверстие, закрытое пробкой, расположенное в нижней части топливного бака.

Проверка работы стенда на холостом ходу:

– включить электропитание автоматическим выключателем на электрошкафе 4 (см. рисунок 7);

– нажать кнопку «Пуск» на панели управления 11 (см. рисунок 7) 2 раза;

– нажать кнопку 13 «Больше» (см. рисунок 12) и наблюдать за изменением скорости вращения на табло тахосчетчика «Обороты/мин»;

– уменьшать частоту вращения кнопкой 3 «Меньше» до полной остановки привода;

– отключить электропитание от стенда автоматическим выключателем;

– проверку оборотов на 3000 мин без подсоединения ТНВД производить с закрепленными губками муфты.

Насосы устанавливаются на кронштейнах 1–5 (рисунок 16), которые предварительно крепятся к направляющему пазу стенда болтами 7002-2517, входящими в комплект сменных частей стенда.

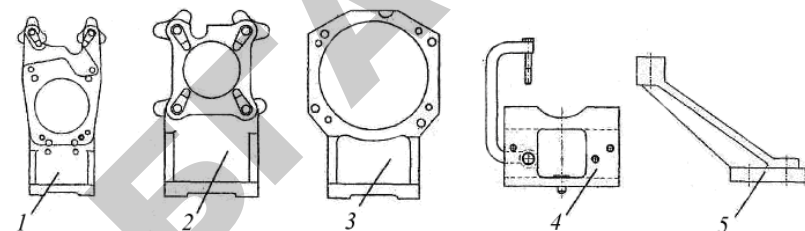


Рисунок 16 – Кронштейны для крепления топливных насосов:

1 – кронштейн ДД 10-00.940.000М для крепления топливных насосов типа ТН, УТН-5, НД-21; 2 – кронштейн ДД 10-00.950.000 для крепления топливных насосов типа НД-22; РЕС, РВА, VE; 3 – кронштейн ДД 10-00.960.000 для крепления насосов типа НД-22 с муфтой опережения впрыска; 4 – кронштейн ДД 10-00.930.000 для крепления топливных насосов типа 6ТН; 33, 60,80, 90 ЯЗТА; РВА (ЗИЛ-645, «Татра»); насосы двигателей: ЯМЗ-236; ЯМЗ-238; ЯМЗ-740; S6A950 («Икарус»); 5 – кронштейн ДД 10-00.935.000 для крепления насосов типа 90 ЯЗТА для двигателей ЯМЗ-240

Топливные насосы НД-22 устанавливаются на кронштейн 2 и крепятся четырьмя прихватами.

Топливные насосы НД-22 с муфтой опережения впрыска крепятся четырьмя болтами М10х20.36.05 к кронштейну 3.

Топливные насосы двигателей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 устанавливаются на два кронштейна 4. Крепление насоса к кронштейну производится откидной скобой, установленной в нижнее отверстие кронштейна, и зажимным болтом. Перед закреплением зажимного болта необходимо в отверстие для крепления ТНВД установить втулку ДД10-00.000.058 из комплекта сменных частей.

Топливные насосы двигателей типа ЯМЗ-740 (автомобили КамАЗ) устанавливаются на два кронштейна 4. Крепление насоса к кронштейну производится с помощью болтов ДД10-00.000.043, пальцев ДД10-00.000.042 и откидной скобы, установленной в верхнее отверстие кронштейна 4.

Топливные насосы двигателей типа ЯМЗ-240 устанавливаются на два кронштейна 4 (передняя и средняя опоры) и один кронштейн 5 (задняя опора). Крепления насоса к кронштейну 4 проводится откидной скобой, установленной в нижнее отверстие кронштейна 4.

штейна, и зажимным болтом. Перед закреплением зажимного болта необходимо в отверстие для крепления ТНВД, установить втулку ДД 10-00.000.058 из комплекта сменных частей.

Кулачковый вал испытываемого ТНВД соединяется с выходным валом стенда с помощью беззазорной муфты 5 (см. рисунок 8). Установка ТНВД на стенд производится следующим образом:

1. Насос с установленным на нем переходником или автоматической муфтой опережения впрыска закрепить на соответствующем кронштейне. В паз плиты вставить болты крепления кронштейнов. Установить на них кронштейн.

2. Перемещая кронштейн с насосом вдоль паза плиты, завести кулачки переходника в зазор между губками муфты.

3. Окончательно прикрепить кронштейн к направляющему пазу двумя болтами, а стяжной винт муфты 10 затянуть.

Соединить топливопроводы штуцеров стенда с испытываемым топливным насосом. Схемы присоединения топливопроводов приведены на рисунках 18–22. Установить форсунки и мерный блок, предварительно установив из комплекта сменных частей кольцо и втулку, соответствующие типу форсунки (на втулке нанесена маркировка форсунки).

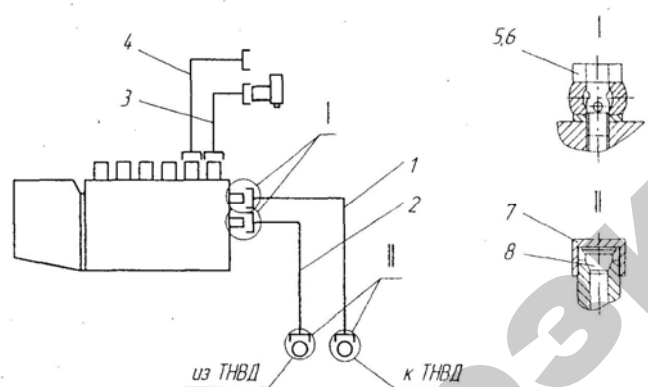


Рисунок 17 – Схема соединений трубопроводов при испытании 4ТМ 8,5×10 (кроме ТНВД двигателя ЯМЗ-740) со стендовым насосом:

1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000М; 2 – трубопровод ДД10-00.889.000-01М; 3 – трубопровод высокого давления ДД10-00.971.000М; 4 – трубопровод высокого давления ДД10-00.970.000М для испытания насоса 6ТН с форсункой ЕА1; 5 – болт ДД10-00.440.013-01; 6 – прокладка ДД10-00.440.013-01; 7 – заглушка ДД10-00.000.047; 8 – ниппель ДД10-000.000.048

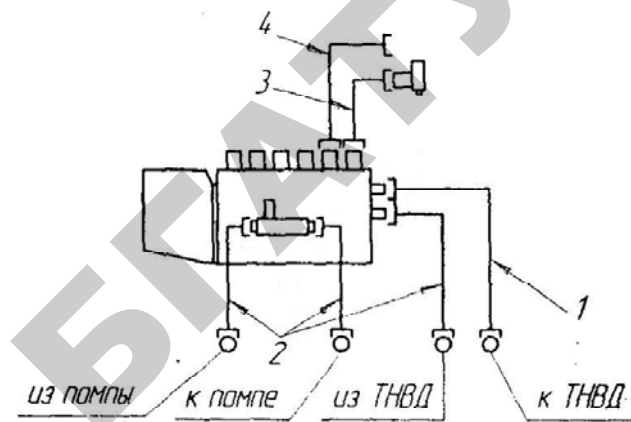


Рисунок 18 – Схема соединений топливопроводов при испытании ТНВД (кроме ТНВД двигателя ЯМЗ-740, ЯМЗ-240) со штатным топливоподкачивающим насосом:

1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000М; 2 – трубопровод ДД10-00.889.000-01М; 3 – трубопровод высокого давления ДД10-00.971.000; 4 – трубопровод высокого давления ДД10-00.970.000 (для испытания насоса 6ТН с форсункой 6А1)

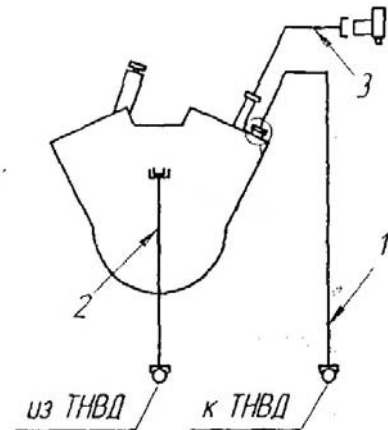


Рисунок 19 – Схема соединений топливопроводов при испытании ТНВД двигателя ЯМЗ-740 со стендовым насосом:

1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000М; 2 – трубопровод ДД10-00.889.000-01М; 3 – трубопровод высокого давления ДД10-00.971.000М

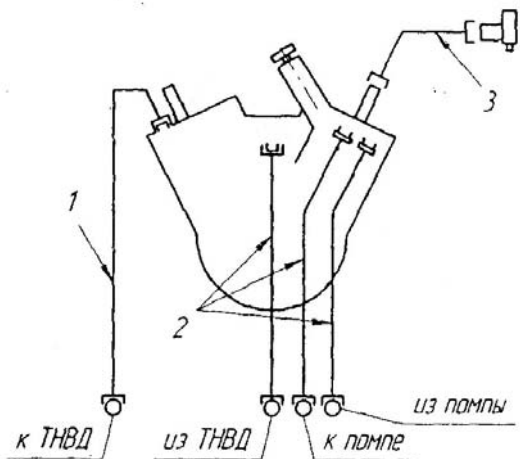


Рисунок 20 – Схема соединения топливопроводов при испытании ТНВД двигателя ЯМЗ-740 со штатным топливоподкачивающим насосом:
 1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000М; 2 – трубопровод ДД10-00.889.000-01М; 3 – трубопровод высокого давления ДД10-00.971.000М

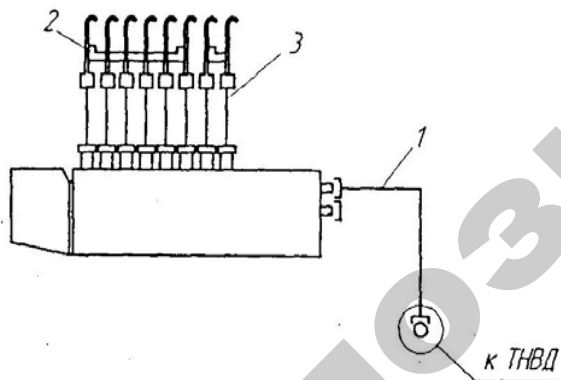


Рисунок 21 – Схема соединения топливопроводов при испытании ТНВД методом пролива:
 1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000М;
 2 – трубопровод ДД10-00.988.000; 3 – трубки полиэтиленовые

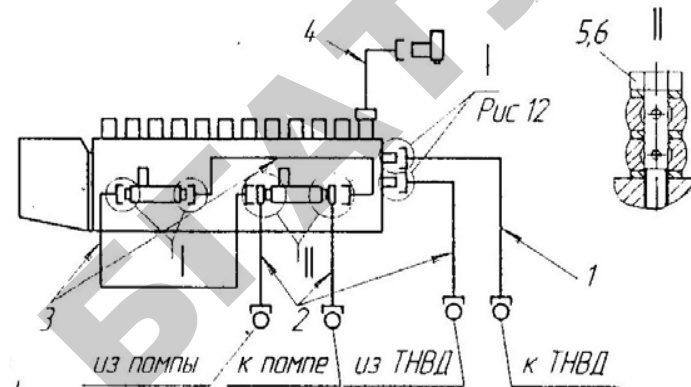


Рисунок 22 – Схема соединения топливопроводов при испытании ТНВД двигателя ЯМЗ-740 со штатным топливоподкачивающим насосом:
 1 – трубопровод нагнетательный ДД10-00.972.000; 2 – трубопровод ДД10-00.889.000-01; 3 – трубопровод ДД10-00.8881.000; 4 – трубопровод высокого давления ДД10-00.971.000; 5 – болт ДД10-01.400.001; 6 – прокладка 10-01.400.003

Кольцо 009-017-25-2-3 устанавливается для многодырочных распылителей форсунок, кольцо 013-017-2-3 – для штифтовых.

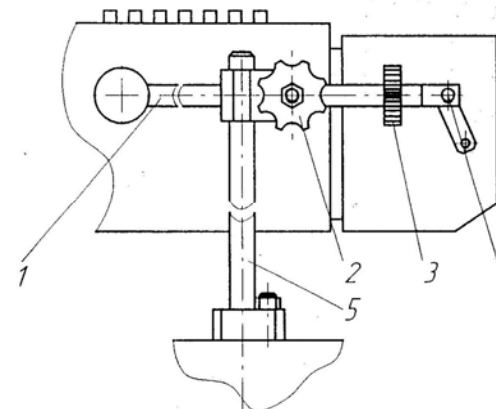


Рисунок 23 – Устройство натяжное:
 1 – тяга ДД10-00.925.001; 2 – рукоятка ДД10-00.941.000; 3 – винт регулировочный ДД10-00.925.010; 4 – ось ДД10-00.925.009; 5 – кронштейн ДД10-00.925.000

Форсунки, топливопроводы высокого давления подбирайте в соответствии с техническими требованиями для определенной марки ТНВД. Настройки регулятора на начало действия и полное прекращение подачи топлива должны производиться согласно инструкции и утвержденной технологии. Закрепление рычага регулятора в необходимое положение производится с помощью натяжного устройства (рисунок 23), которое устанавливается на плите стенда кронштейном 5 и закрепляется болтом 7002-2517 к пазу плиты. Рычаг регулятора с тягой 1 соединяется с помощью оси 4. Установка рычага регулятора в необходимое положение вначале производится тягой 1 и закрепляется рукояткой 2. Регулировка хода рычага регулятора производится регулировочным винтом 3.

Для установки некоторых насосов применяется дополнительно кронштейн ДД10-00.1070.000, который крепится к плите стенда с торца.

Для определения давления открытия нагнетательных клапанов и угла геометрического начала и конца подачи топлива методом пролива необходимо действовать следующим образом.

Установить испытываемый ТНВД на стенд. Кулачковый вал ТНВД соединить соответствующим переходником с соединительной муфтой (рисунок 24).

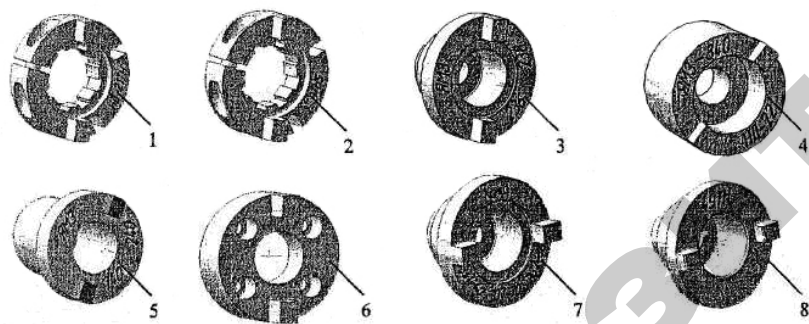


Рисунок 24 – Переходники для соединительной муфты:

1 – переходник насосов типа НД-21 ДД10-00.1010.000М; 2 – переходник насосов типа УТН-5 ДД10-00.1011.000М; 3 – переходник ТНВД двигателей типа ЯМЗ-236, 238, ДД10-00.1012.000; 4 – переходник ТНВД двигателей типа ЯМЗ-840, НД-22, ДД10-00.1015.000М; 5 – переходник ТНВД двигателей типа ЯМЗ-740, 238, ДД10-00.1016.000; 6 – переходник ТНВД двигателей типа ЯМЗ-740 с МОВ ДД10-00.000.052; 7 – переходник ТНВД КаМАЗ 337-40, 337-70, 337-80; ДД10-00.1013.001; 8 – переходник ТНВД насосов типа 4УТН ДД10-00.1014.001

Топливопроводы от ТНВД к штуцерам стенда подсоединить по схеме (рисунок 21). Перепускной штуцер топливного насоса заглушить. К штуцерам насосных элементов подсоединить приспособление для пролива (рисунок 11) с помощью трубок 4 и накидных гаек 3. Приспособление для пролива закрепить на поддоне мерного блока (рисунок 9). Одно приспособление для пролива рассчитано на испытание шести насосных элементов. При испытании ТНВД с числом насосных элементов более шести устанавливаются два приспособления для пролива.

Включить привод стендового насоса и поднять давление до появления истечения топлива в одной из трубок приспособления для пролива. Это давление соответствует давлению открытия нагнетательного клапана и определяется по манометру 13 (см. рисунок 7).

Поворачивая выходной вал, добиться, чтобы топливо постепенно вытекало из всех трубок без вспенивания (воздушных пузырьков) и подобным образом определить давление открытия нагнетательных клапанов остальных секций.

Определение угла начала нагнетания и конца подачи топлива и чередование подачи секциями ТНВД производится при установке ТНВД так, как и при определении давления открытия нагнетательных клапанов.

Проверка и регулировка угла начала нагнетания и конца подачи топлива производится в соответствии с технологией завода-изготовителя ТНВД.

Давление топлива в головке ТНВД при определении угла начала нагнетания и конца подачи топлива и чередовании подачи секциями ТНВД устанавливается выше давления открытия нагнетательных клапанов.

При определении угла начала нагнетания и конца впрыска топлива (при диагностировании) испытываемый ТНВД устанавливается на стенд. Кулачковый вал ТНВД соединяется с муфтой стенда соответствующим переходником (см. рисунок 24).

Топливопроводы от ТНВД к штуцерам стенда подсоединяются по схеме, приведенным на рисунках 18–22.

Стробоскоп подключается к разьему стенда. Частота вращения кулачкового вала устанавливается в соответствии с технологией испытания. Направить стробоскоп на стеклянный стакан-отстойник первой секции ТНВД. Вращая ручку многооборотного переключателя 5 (рисунок 14) на панели тахосчетчика, установить минимальную длину факела топлива у носика распылителя. Нажать кнопку «0» для сброса в ноль значения угла. Все последующие

измерения будут проводиться относительно первой секции. Первая секция является началом отсчета для измерения углов начала нагнетания оставшихся секций.

Для измерения угла начала нагнетания секции, отличной от первой, необходимо направить излучатель стробоскопа на стакан-отстойник соответствующей секции и, вращая ручку многооборотного переключателя, установить минимальную длину факела топлива у носика распылителя. Числовое значение, отображаемое на индикаторе «Угол», будет соответствовать интервалу в градусах между началом нагнетания третьей и пятой секции.

Если нужно измерить угол начала нагнетания между двумя секциями, например, 3 и 5, необходимо направить излучатель стробоскопа на стакан-отстойник секции номер 3, вращая ручку многооборотного переключателя, установить минимальную длину факела топлива у носика распылителя. Нажать кнопку «0» для установки начала отсчета. Направить излучатель стробоскопа на стакан-отстойник секции номер 5; вращая ручку многооборотного переключателя, установить минимальную длину факела топлива у носика распылителя. Числовое значение, отображаемое на индикаторе «Угол», будет соответствовать интервалу в градусах между началом нагнетания третьей и пятой секций.

Конец впрыскивания определяется следующим образом. Определить начало действительного впрыска для измеряемой секции, нажать кнопку «0» для установки начала отсчета по началу впрыска текущей секции, а затем, медленно вращая ручку многооборотного переключателя, наблюдать за увеличением факела до момента, когда произойдет отрыв факела от носика распылителя. Это положение соответствует окончанию впрыскивания. Числовое значение, отображаемое на индикаторе «Угол», будет соответствовать интервалу в градусах между положением маховика в момент начала и конца впрыскивания топлива.

В режиме измерения углов кнопка «Пуск» тахосчетчика ОС 18.01 заблокирована.

Выход из режима измерения углов осуществляется нажатием кнопки «Стоп» на тахосчетчике ОС 18.01.

Для определения производительности насосных секций ТНВД испытываемый насос устанавливается на стенд. Схема соединения топливопроводов (рисунки 17–21) выбирается в зависимости от метода испытаний со стендовым насосом или со штатным топливоподкачивающим насосом.

Форсунки и топливопроводы подобрать в соответствии с технологией на регулировку дизельной топливной аппаратуры.

Определение производительности насосных секций ТНВД производится со штатной муфтой опережения впрыска.

Установить в реле температуры Т-419-М1 температуру, при которой должно включаться охлаждение топлива. При необходимости топливо подогревается до температуры, соответствующей технологии испытаний, с помощью стендового насоса. Включается стендовый насос, закрывается дроссель 6 (рисунок 7), ДР 1 (рисунок 10), открывается дроссель 5 (рисунок 7) ДР2 (рисунок 11). Работа стенда в течение 15–20 мин позволяет достичь температуры до 20 °С. При этом закрытием дросселя 5 проверяется настройка гидроклапана КП 1(3,0 МПа) Давление топлива в головке ТНВД устанавливается дросселем 6 (рисунок 7) в соответствии с технологией на испытание и регулировку топливных насосов.

Рычаг регулятора устанавливается на максимальную подачу топлива при помощи натяжного устройства ДД 10-00.925.000. Включить электродвигатель привода, кнопкой 1 (рисунок 12) установить номинальную частоту вращения кулачкового вала насоса. Дать проработать насосу до полного удаления из системы низкого давления пузырьков воздуха. Установить рамку 21 (рисунок 9) с цилиндрами ЦТА, вращая рукоятку 18 (рисунок 7) по часовой стрелке, с наклоном 19° (это положение фиксируется двумя подпружиненными шариками). Набрав на тахосчетчике на задатчике циклов необходимое число циклов, нажать кнопку «Пуск». Электромагнит отодвинет шторку, преграждающую доступ топлива в цилиндр ЦТА, и топливо из блока успокоителей 22 (рисунок 9) будет заполнять цилиндры ЦТА. После того, как кулачковый вал ТНВД совершит заданное количество оборотов (число циклов впрысков), электромагнит обесточится, и шторка под действием пружины возвратится в исходное положение. На табло «Циклы» (рисунок 14) высветятся цифры, обозначающие количество циклов. Для подготовки следующего замера необходимо нажать кнопку «Стоп».

Установить рамку 21 (рисунок 9) с цилиндрами ЦТА рукояткой 18 (рисунок 7) в вертикальное положение. Объем топлива в цилиндре ЦТА определяется по нижнему мениску на шкале цилиндров ЦТА. Для того чтобы вылить топливо из цилиндров ЦТА, нужно повернуть рукоятку по часовой стрелке на 180°, выдержать 15 с для полного слива топлива.

Для обеспечения погрешности измерения цикловой подачи не более 1 % необходимо установить число оборотов (циклов), при котором заполнение сосудов СТА должно быть не менее 80 % номинальной вместимости.

При испытании топливных насосов на производительность без штатных подкачивающих насосов необходимое давление в головке насоса создается стендовым насосом.

Производительность топливных насосов различных типов должна соответствовать указанным значениям в технологических картах, ТУ и инструкциях заводов-изготовителей на регулировку насосов.

Характеристикой автоматической муфты опережения впрыска называется зависимость угла разворота муфты от частоты вращения.

Определение угла разворота муфты производится с использованием стробоскопа и приспособления, входящего в комплект сменных частей стенда. Приспособление предназначено для испытания автоматических муфт двигателей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-740 и Н-22. Определение характеристики автоматической муфты опережения впрыска проводят в следующем порядке.

Стрелку, соответствующую типу муфты насоса, установить на кулачки переходника автоматической муфты опережения впрыска, а кольцо, соответствующее типу муфты, установить на корпус муфты таким образом, чтобы «0» шкалы кольца совпал с острием стрелки.

Установить ТНВД с автоматической муфтой опережения впрыска на стенд.

Установить муфту так, чтобы стрелка и шкала на кольце находились в удобном для наблюдения положении.

Установить частоту вращения основного вала стенда такую, чтобы муфта была выключена. Для перевода тахосчетчика в режим измерения углов необходимо нажать кнопку «0».

При этом на индикаторе «Угол» в правом углу появится значение «0.0» и включится стробоскоп. В данном режиме многооборотный переключатель служит для установки значения угла. Вращение ручки переключателя по часовой стрелке увеличивает значение угла, против часовой стрелки – уменьшает значение угла.

Шаг изменения установки значения угла равен 0,2 градуса. Установить частоту вращения основного вала стенда 200 об/мин. При таких оборотах автоматическая муфта опережения не срабатывает. Обнулить показания индикатора «Угол» на тахосчетчике ОС 18.01. Увеличить частоту вращения основного вала стенда до максимальной.

Включить стробоскоп и направить осветитель на корпус автоматической муфты опережения впрыска с установленным приспособлением.

Отклонение стрелки от «0» шкалы показывает угол разворота муфты.

Проверка и регулировка муфты производится в соответствии с технологией на проверку и регулировку автоматической муфты опережения впрыска.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен стенд ДД-10-04?
2. Какие настройки и регулировки рядных топливных насосов можно проводить на стенде ДД-10-04?
3. Для чего предназначено приспособление для пролива?
4. Какие узлы и компоненты входят в электрооборудование стенда ДД-10-04?
5. Как определить производительность насосных секций ТНВД?
6. Назовите основные операции технического обслуживания стенда ДД-10-04.
7. Каковы возможные неисправности стенда ДД-10-04? Назовите методы их устранения.

ПЕРЕДВИЖНЫЕ СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Цель работы: приобрести навыки по управлению, использованию передвижных средств при ТО и ремонте МТП.

Содержание работы:

- 1) ознакомиться с назначением и возможностями передвижных ремонтно-диагностических средств технического обслуживания МТП (МТР-3901, МТР-817Д, ГОСНИТИ-4, ЛуАЗ-37031);
- 2) ознакомиться с перечнем и назначением контрольно-диагностического оборудования на МТР-817Д;
- 3) изучить назначение, возможности, устройство и схему работы агрегата АТО-4822;
- 4) подготовить агрегат АТО-4822 к работе и выполнить одну из операций (по указанию преподавателя);
- 5) составить отчет о выполненной работе.

Литература:

1. Пуховицкий, Д. Н. Механизированные средства технического обслуживания МТП / Д. Н. Пуховицкий. – М. : Колос, 1978.
2. Копылов, Ю. М. Передвижные мастерские сельскохозяйственного назначения / Ю. М. Копылов, Д. Н. Пуховицкий. – М. : Россельхозиздат, 1980.
3. Инструкция по МТР-817Д (ГОСНИТИ-4). – Ивано-Франковск, 1981.
4. Инструкция по эксплуатации АТО-4822. – Ивано-Франковск, 1980.
5. Схема агрегата АТО-4822. Плакат.

Оборудование:

1. Агрегат АТО-4822.
2. Мастерская МТР-817Д (ГОСНИТИ-4).

Техника безопасности и противопожарные мероприятия:

1. Проверить комплектность и исправность противопожарного инвентаря и огнетушителя.
2. Техническое обслуживание машины проводить при неработающем двигателе.
3. При замене раздаточного пистолета убедиться в отсутствии давления.
4. Перед пуском подогревателя продуть камеру сгорания пускового подогревателя.
5. Работу с горячей водой производить в брезентовых рукавицах.
6. При использовании АТО-4822 запрещается:
 - 6.1. Продолжать работу при обнаружении просачиваний нефтепродуктов из емкости, трубопроводов, раздаточных кранов.
 - 6.2. Работать на агрегате с неисправными предохранительными клапанами.
 - 6.3. Подавать в емкости давление свыше 0,3 МПа.
 - 6.4. Перевозить людей и грузы на агрегате.
 - 6.5. Оставлять незаторможенным агрегат на уклонах.
 - 6.6. Снимать крышки с емкостей при наличии в них избыточного давления.
 - 6.7. Отходить от работающего агрегата при наполнении или выдаче жидкостей.
 - 6.8. Применять при работе неисправный инструмент.
 - 6.9. Производить ремонт узлов, емкостей и трубопроводов.
 - 6.10. Отвертывать и закручивать гайки (пробки) ударами молотка или другими металлическими предметами.
 - 6.11. Применять неисправный инструмент и проводить техническое обслуживание поддомкратенного агрегата.
 - 6.12. Употреблять бензин для мытья рук и одежды.
7. Правила противопожарной безопасности при работе на агрегате.
 - 7.1. Запрещается курить и разводить огонь вблизи агрегата.
 - 7.2. Постоянно следить за исправностью электропроводки агрегата, не допускать замыкания электрических проводов на «массу».
 - 7.3. При выезде на работу проверить наличие и исправность огнетушителя.
 - 7.4. В случае воспламенения агрегата огонь следует гасить при помощи огнетушителя, песка, брезента.

7.5. Во время работы подогревателя на стоянке водитель не должен отлучаться от агрегата, а в случае возникновения пожара немедленно перекрыть топливный кран, выключить подогреватель и приступить к тушению пожара.

7.6. Запрещается запуск и работа подогревателя в помещениях с плохой вентиляцией во избежание отравления газами.

7.7. Запрещается запуск и работа подогревателя ближе 15 м от хлебного массива или стерни.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТА АТО-4822

Агрегат технического обслуживания АТО-4822 предназначен для проведения технических обслуживаний № 1 и № 2 за тракторами в полевых условиях. Он обслуживает парк, состоящий из 25–30 тракторов. Управляет агрегатом один человек – мастер-наладчик (механизатор 1-го класса, имеющий большой опыт работы).

Для проведения разборочно-сборочных и регулировочных работ на агрегате имеется средний набор слесарного инструмента и простые диагностические приборы. Кроме того, с помощью агрегата АТО-4822 можно производить:

- дозаправку трактора топливом, моторным маслом, горячей водой;
- наружную мойку машин горячей водой под давлением;
- мойку деталей, разобранных узлов промывочной жидкостью;
- забирать в специальные емкости на агрегате отработанные нефтепродукты и промывочную жидкость;
- смазку узлов солидолом при помощи пневматического солидолагнетателя.

Таблица 18 – Техническая характеристика агрегата АТО-4822

Показатели	Характеристика
Тип	самоходный на шасси автомобиля ГАЗ-52-01
Количество тракторов, обслуживаемых агрегатом	25–30
Общая наливная емкость (без отработок), л	1200

Продолжение таблицы 18

Показатели	Характеристика
в том числе для:	
воды	500
дизельного топлива	350
дизельного масла	175
промывочной жидкости	175
Емкость для солидола, кг	20
Привод агрегатов	от коробки отбора мощности автомобиля
Заполнение емкостей для смазочных материалов и воды	с помощью вакуума или свободным заливом через горловину
Выдача смазочных материалов	под давлением сжатого воздуха
Выдача воды	насосом моечным или самотеком
Величина вакуума в емкостях при заборе смазочных материалов, мм рт.ст.	350
Величина нормального рабочего давления в емкостях при выдаче смазочных материалов, кгс/см ² (МПа)	2,5 (0,25)
Компрессор	двухцилиндровый с воздушным охлаждением от компрессорной установки СО-7А
Производительностью при числе оборотов вала 1000 об/мин, м ³ /мин	0,5
Максимальное давление, кгс/см ² (МПа)	6 (0,60)
Насос плунжерный для мойки:	ОМ-830-10-00Б
производительность, л/мин	23
рабочее давление, кгс/см ² (МПа)	20 (3)
высота всасывания, м	4
Время заполнения емкости, мин:	
водой	10–12
дизельным маслом	21–22
дизельным топливом и промывочной жидкостью (при температуре окружающего воздуха +28 °С)	3–4

Окончание таблицы 18

Показатели	Характеристика
Производительность агрегата, при выдаче, л/мин: дизельного масла дизельного топлива и промывочной жидкости (при температуре окружающего воздуха +28 °С)	4–5
	25–30
Время нагрева 500 л воды (при температуре окружающего воздуха +5 °С) от +5 °С до +70 °С, мин	до 150
Максимальная скорость передвижения, км/час	60
Габариты (высота по кабине без нагрузки), мм	6300×2250×2190
Вес с заправленными емкостями (без отработок), кг	5160
Нагрузки на оси, кг, не более: переднюю заднюю	1460
	3700
Обслуживающий персонал, чел.	1

1.1. Устройство агрегата АТО-4822

На агрегате установлены (рисунок 25):

1. Компрессорная установка, состоящая из 2-ступенчатого компрессора 39 и ресивера сжатого воздуха 25.
2. Щит управления забором и выдачей жидкости (рисунок 26).
3. Подогреватель воды и солидола (47, 51, 52, 53, 54, 55) (рисунок 25).
4. Щит управления подогревателем (рисунок 27).
5. Кран управления солидолонагнетателем 17 (рисунок 25).
6. Моечный насос плунжерного типа 41 (рисунок 25).
7. Моечная ванна со щетками, ершами 14 (рисунок 25).
8. Заборный рукав с коническим наконечником.
9. Раздаточные рукава с пистолетами для (рисунок 25):
 - дизельного топлива 45;
 - масла 46;
 - промывочной жидкости 15;
 - воды 44.

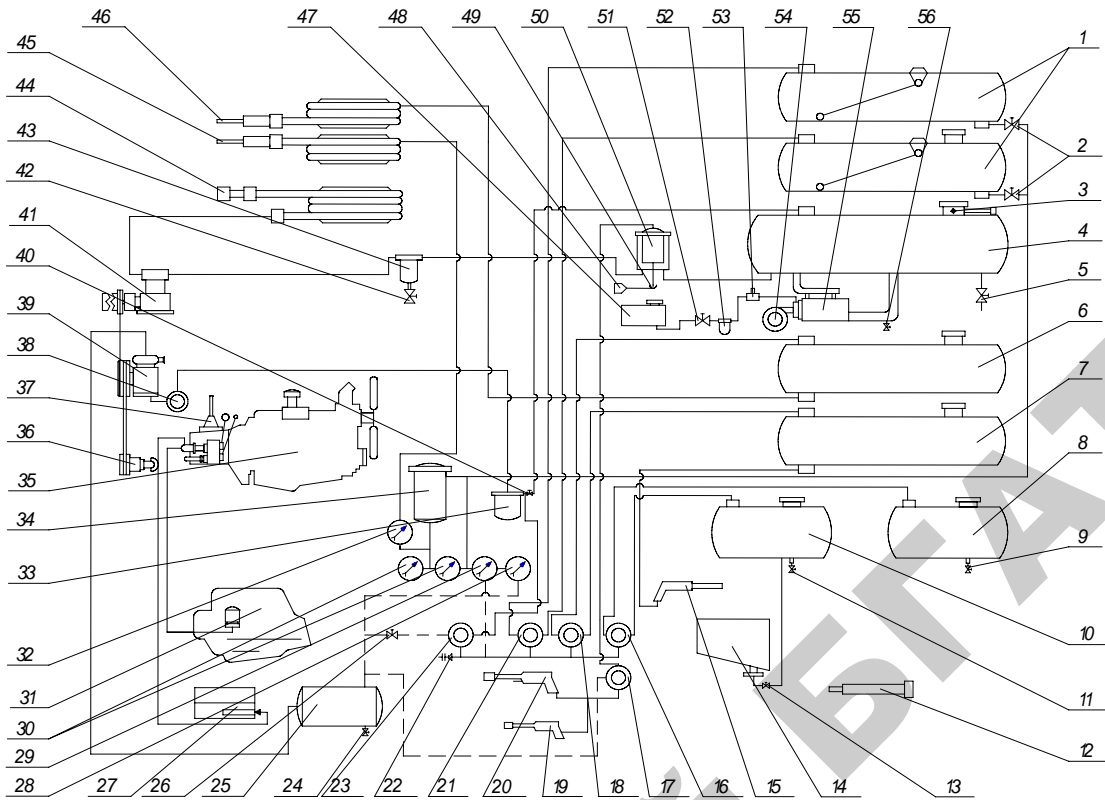


Рисунок 25 – Схема агрегата АТО-4822

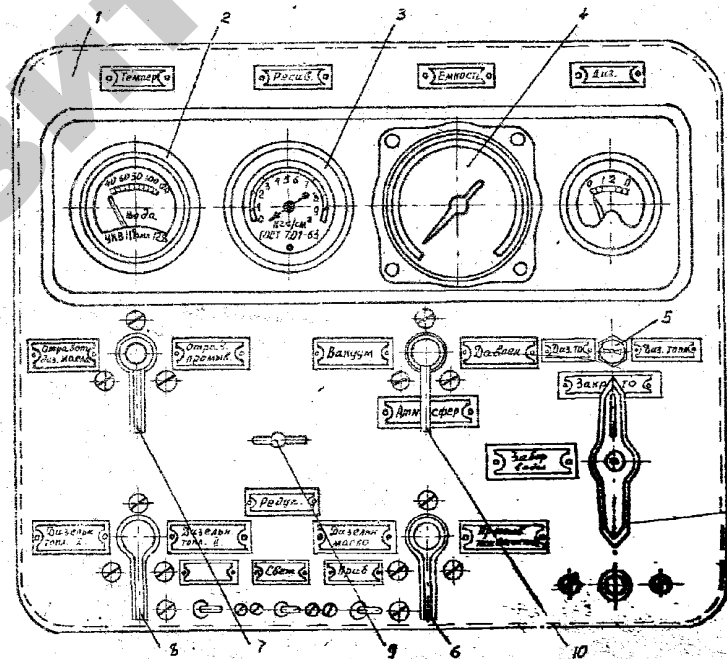


Рисунок 26 – Щит управления агрегата АТО-4822:

1 – корпус щитка управления; 2 – указатель температуры воды в емкости для воды; 3 – манометр, показывающий давление воздуха в ресивере; 4 – мановакуумметр; 5 – переключатель указателя дизельного топлива; 6 – кран управления забором и выдачей промывочной жидкости и дизельного топлива; 7 – кран управления забором и выдачей дизельного топлива (емкость 1 и 2); 8 – кран управления емкостями для отработанного дизельного масла и отработанной промывочной жидкости; 9 – редуктор; 10 – основной кран управления; 11 – кран управления емкостью для воды

1.2. Управление работой агрегата

1. Заполнение емкостей агрегата производится за счет создания в них вакуума от компрессорной установки (компрессор и ресивер). Это осуществляется за счет установки кранов 23, 21, 18, 16 (рисунок 25) в соответствующие положения. При этом кран 23 должен быть установлен в положение «Вакуум», а один из кранов 16, 18, 21 в положение, соответствующее забираемой жидкости. Например, для заполнения емкости для дизельного топлива I (первой емкости) необходимо установить кран 23 в положение «Вакуум», соединить емкость «Дизельное топливо I» с помощью специального шланга с емкостью, откуда будет производиться забор дизельного топлива, и кран 21 установить в положение «Дизельное топливо I». По моновакуумметру 4 (рисунок 26) необходимо контролировать величину вакуума в емкости и следить за визуальным вакуумметром (вакуумным предохранителем) 33 (рисунок 25). На окончание заполнения емкости будет указывать резкое увеличение вакуума в емкости. При этом необходимо кран 23 установить в положение «Атмосфера», а кран 21 – в положение «Нейтраль». После этого требуется снять заборный рукав и герметично закрыть горловину емкости. В случае неисправности мановакуумметра контроль за окончанием заполнения емкости производится по визуальному вакуумметру (вакуумному предохранителю) 33 (рисунок 25). При попадании небольшого количества жидкости в стеклянный колпак визуального вакуумметра необходимо срочно установить кран 23 в положение «Атмосфера», а кран 21 – в положение «Нейтраль».

Чтобы заполнить емкость для воды, необходимо с помощью специального шланга соединить ее с емкостью, откуда будем забирать воду и кран 11 (рисунок 26) установить в положение «Забор воды».

2. Выдача жидкости из емкости агрегата производится через специальные раздаточные пистолеты, за счет создания в емкостях давления воздуха. Для этого кран 23 устанавливается в положение «Давление», один из кранов 23, 21, 18, 17 в положение, соответствующее выдаваемой жидкости. Жидкость выдается после нажатия на рычаг раздаточного пистолета. Скорость выдачи может регулироваться за счет изменения давления в емкостях редуктором 9 (рисунок 26) до $3,0 \text{ кгс/см}^2$ (0,3 МПа).

3. Наружная мойка машин горячей водой производится с помощью моечной установки, включающей емкость для воды 500 л, 3-плунжерный водяной насос, шланг и пистолет с регулируемым соплом.

Струя регулируется пистолетом от «веерной» до «кинжальной». Насос включается с правой стороны агрегата.

4. Управление работой солидолонагнетателя сводится к ручному заполнению солидолом бункера солидолонагнетателя 50, герметичному закрытию бункера, подаче сверху в бункер сжатого воздуха непосредственно из ресивера 25 (рисунок 25), минуя редуктор 26. При этом солидол под давлением будет поступать по шлангу к зарядному штуцеру. Для заполнения пистолета солидолом необходимо:

- зарядный наконечник пистолета 20 установить в зарядный штуцер и застопорить его в этом положении поворотом пистолета;
- кран управления 17 установить вправо, при этом воздух будет поступать в бункер солидолонагнетателя;
- кран управления 17 установить влево, при этом воздух будет поступать в пистолет.

Для смазки узла солидолом необходимо наконечник пистолета соединить с масленкой узла, нажатием на рычаг пистолета и отпуском его производить смазку.

5. Управление работой подогревателя производится в следующем порядке:

- открыть кран 51 на топливном баке подогревателя;
- установить переключатель на щите управления подогревателем в положение «Продув», при котором электромагнитный клапан 53 (рисунок 25) остается закрытым;
- после 20–25 с продува подогревателя переключатель на 30–35 с установить в положение «Работа» (пока потечет топливо из подогревателя, для чего необходимо наклониться и посмотреть под агрегат);
- нажать тумблер «Свеча» и удерживать его до тех пор, пока контрольная спираль накалится добела, после чего резко установить переключатель (рисунок 27) в положение «Работа». При этом должно произойти воспламенение смеси, сопровождающееся хлопком и гудением напоминающим по звуку работу паяльной лампы.

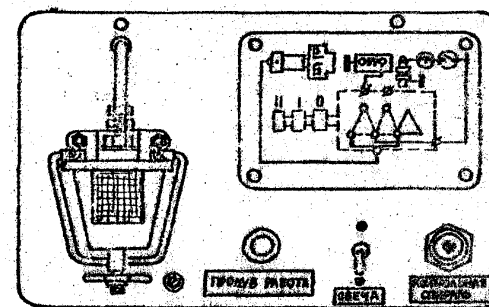


Рисунок 27 – Пульт управления подогревателем

При выдаче дизельного топлива оно проходит через фильтр тонкой очистки 34 (рисунок 25). Для контроля степени засоренности последнего на агрегате имеется дифференциальный манометр 32, имеющий две шкалы. По перепаду давления судят о степени засоренности фильтра.

2. ПЕРЕДВИЖНЫЕ РЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ

Удаленность мест использования сельскохозяйственной техники от центральных мастерских хозяйств и пунктов технического обслуживания вызывает необходимость применения передвижных мастерских для устранения технических неисправностей тракторов и сельскохозяйственных машин в периоды напряженных полевых работ.

Сельскохозяйственным предприятиям и райсельхозтехникам придают передвижные ремонтные мастерские МПР-3901 (рисунок 28, 29), ЛуАЗ-37031 (рисунок 30) и МТП-817М («Алтай», рисунок 31), т. е. по новому обозначению мастерские Р-11-2,5 и Р-11-4,0.

Оснастка мастерских, наличие в комплектации приборов, приспособлений и инструмента позволяет выполнять следующие ремонтные операции: разборочно-сборочные работы, сверление отверстий, нарезку резьбы, заточку инструмента, обработку металла, пайку мягкими и твердыми припоями, жестяничные, электро- и газосварочные работы, а также некоторые несложные диагностические и контрольно-регулирующие операции: проверку и регулировку форсунок, контроль состояния цилиндропоршневой группы, проверку плотности электролита и степени заряженности аккумуляторных батарей, работоспособность реактивных масляных центрифуг, состояние электрооборудования.

Грузоподъемное устройство мастерских значительно облегчает работу при устранении неисправностей машин в полевых условиях. Все передвижные ремонтные мастерские одинаковы по своему назначению и оснастке, однако имеют различия в конструкции кузова, грузоподъемного устройства, размещении основного оборудования и электросиловой части.

На рисунках 28, 29 показано расположение основного оборудования наиболее распространенной в сельском хозяйстве мастерской МПР-3901. Кузов мастерской каркасный, цельнометаллический; между его наружной металлической обшивкой и внутренней фанерной облицовкой проложен гофрированный картон для обеспечения тепло- и звукоизоляции.

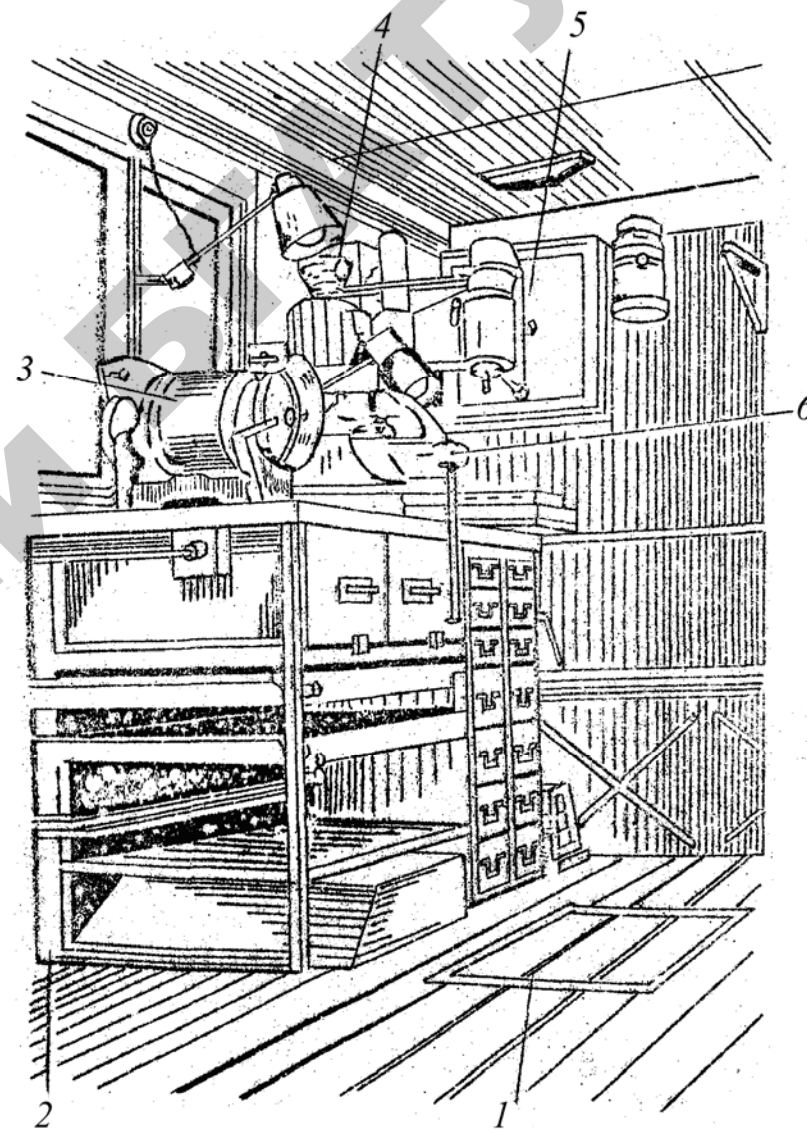


Рисунок 28 – Размещение оборудования в кузове МПР-3901 (вид слева):
1 – люк; 2 – верстак; 3 – тоочильный аппарат; 4 – настольный сверлильный станок;
5 – шкаф для нефтепродуктов; 6 – слесарные тиски

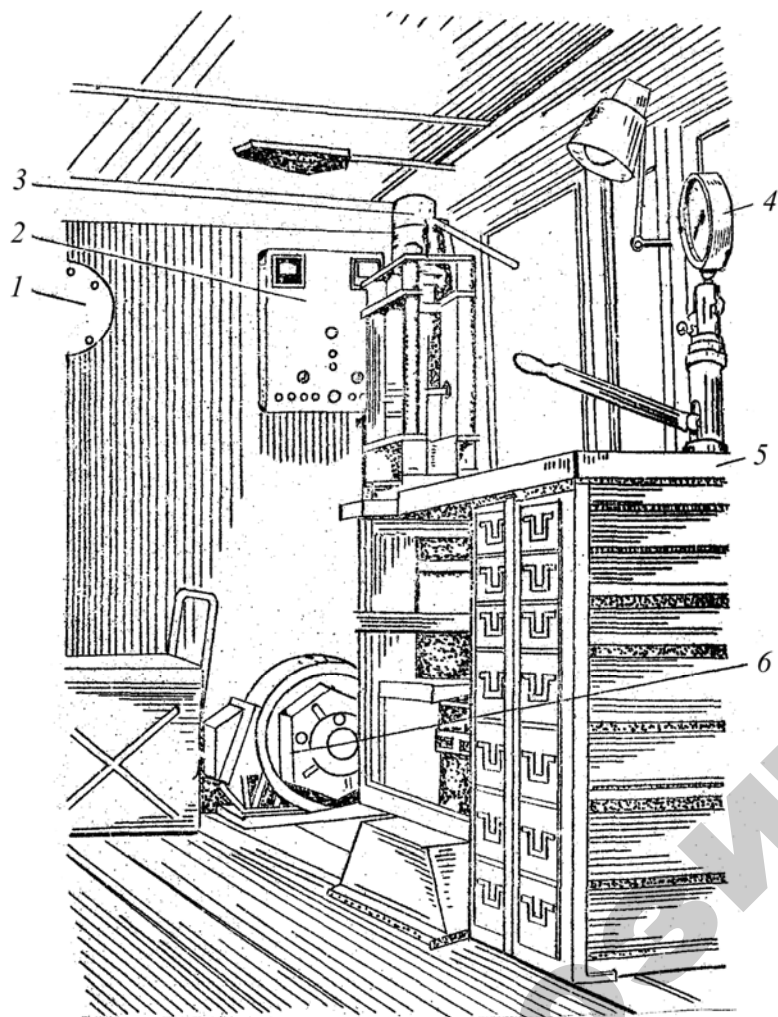


Рисунок 29 – Размещение оборудования в кузове МПП-3901 (вид справа):
 1 – электровентилятор; 2 – электрораспределительный щит;
 3 – гидравлический пресс; 4 – прибор для проверки и регулировки форсунок;
 5 – верстак правый; 6 – генератор

Кузов имеет боковую одностворчатую и заднюю двустворчатую двери, восемь основных оконных проемов и вентиляционный проем в передней части для приточного электровентилятора.

На правом верстаке расположены прибор для проверки и регулировки форсунок 10 и гидравлический пресс 9 (рисунок 29).

Между боковой стенкой верстака и задней панелью кузова укреплены кислородный баллон и ацетиленовый генератор. На задней панели кузова укреплены вешалка для одежды и рукомойник с раковиной. Здесь же на полу кузова укреплена вставка стрелы подъемного устройства.

На левом верстаке размещены точильный аппарат 3, слесарные тиски 6 и настольный сверлильный станок 4 (рисунок 28).

На боковой панели кузова укреплены лом, лопата, кувалда кузнечная и выносной электросветильник.

На передней панели кузова расположены шкаф 5 (рисунок 28) для хранения нефтепродуктов, электровентилятор 7 и электрораспределительный щит 8 (рисунок 29).

Под настилом левого верстака закреплен специальный трап и лестница; под настилом правого верстака расположены переносные приборы для проверки электрооборудования, гидросистем тракторов, банки для слива отработанных масел и солидола.

На полу в передней части кузова смонтированы: генератор 12 переменного тока, преобразователь частоты, тока и сиденье.

Под люком 1 (рисунок 28) пола в центре кузова предусмотрена ниша, в которую укладываются рычажная лебедка, опоры, тросы для подъемного устройства и буксирный трос.

Освещенность кузова мастерской в дневное время обеспечивается 8 окнами и 2 оконными проемами дверей. В темное время суток кузов освещаемся 4 плафонами на потолке кузова и лампами непосредственно у рабочих мест.

В мастерской предусмотрено место и кронштейны для крепления радиопередающих устройств: антенна располагается на лицевой передней части кузова, приемопередатчик – в кузове, а пульт управления с микрофоном – в кабине водителя.

Передвижные ремонтные мастерские ЛуАЗ-37031 и МТП-817М («Алтай») отличаются от мастерской МПП-3901 конструкцией кузова, а также размещением внутри его основного оборудования (рисунки 30 и 31).

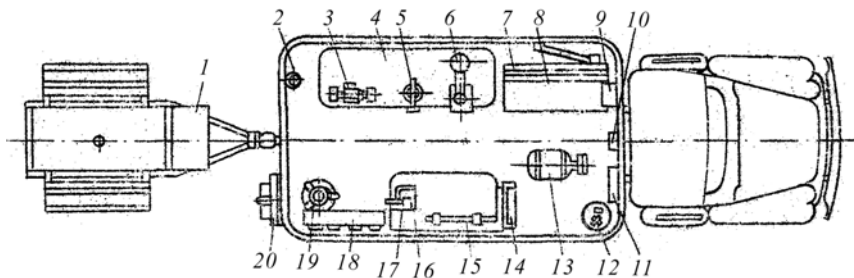


Рисунок 30 – Схема расположения оборудования в мастерской ЛуАЗ-37031:
 1 – сварочный аппарат; 2 – кислородный баллон; 3 – точильный аппарат; 4, 16 – верстаки; 5 – тиски; 6 – сверлильный станок; 7 – выносной монтажный стол; 8 – диван; 9 – шкафчик для продуктов; 10 – аптечка; 11 – электрораспределительный щит; 12 – преобразователь частоты; 13 – генератор; 14 – кронштейн для хранения гидропресса; 15 – гидропресс; 17 – прибор для проверки и регулировки форсунок; 18 – запасное колесо; 19 – ацетиленовый генератор; 20 – стрела подъемного устройства

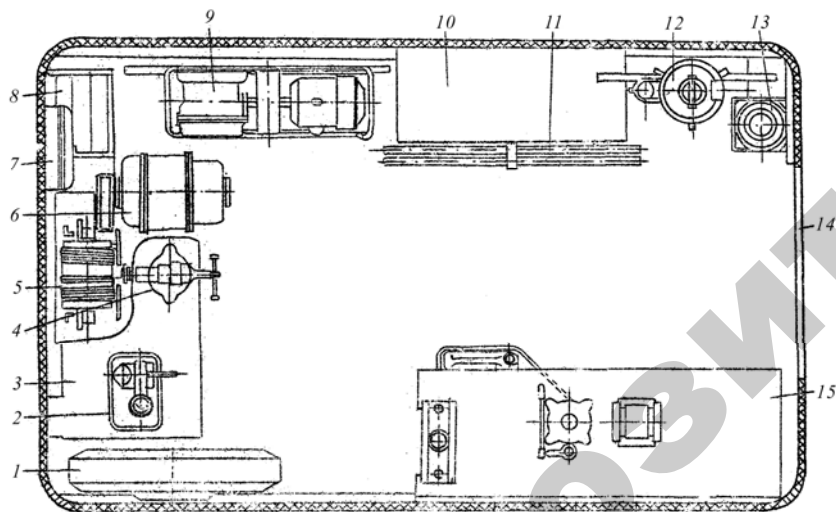


Рисунок 31 – Схема расположения оборудования в мастерской МТП-817М:
 1 – запасное колесо; 2 – прибор для проверки и регулировки форсунок; 3, 15 – верстаки; 4 – тиски; 5 – лебедка грузоподъемного устройства; 6 – генератор; 7 – электрораспределительный щит; 8 – вставка стрелы, 9 – насосная установка для наружной мойки машин; 10 – сиденье; 11 – выносной монтажный стол; 12 – ацетиленовый генератор; 13 – кислородный баллон

При эксплуатации мастерских в холодных климатических условиях мастерские «Алтай» и МПР-3901 оборудуют отопительными установками.

Разновидностью передвижных ремонтных мастерских являются ремонтно-диагностические мастерские ГОСНИТИ-4 (МПР-9924), МТП-817МД и ГОСНИТИ-3 (МПР-817Д). Они предназначены для выявления причин и устранения неисправностей тракторов и сельскохозяйственных машин в полевых условиях, а также для технического диагностирования узлов и агрегатов тракторов при техническом обслуживании № 3, периодическим техническом осмотре, после наработки трактором доремонтного или межремонтного ресурса. Их используют райсельхозтехники при обслуживании машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий, а также непосредственно в хозяйствах, имеющих 120 тракторов и более.

Мастерская ГОСНИТИ-4 (МПР-9924) отличается от описанных выше мастерских. В передней части кузова мастерской (рисунок 32) расположен стеллаж, который содержит выдвижные контейнеры с контрольно-диагностическими приборами и приспособлениями.

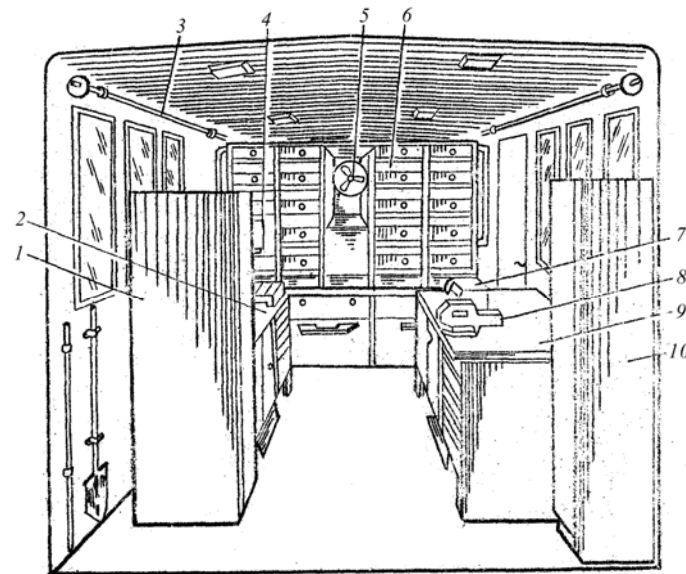


Рисунок 32 – Внутренний вид мастерской ГОСНИТИ-4:
 1 – шкаф для ацетиленового генератора; 2, 9 – верстаки; 3 – стойка тента; 4 – настольный сверлильный станок; 5 – электровентилятор; 6 – стеллаж; 7 – заточный станок; 8 – тиски; 10 – шкаф для кислородного баллона

Диагностические приборы, которыми оснащена мастерская (рисунки 32), позволяют определять:

– правильность показаний контрольно-измерительных приборов машин;

– техническое состояние цилиндропоршневой группы;

– зазоры в клапанном декомпрессионном механизме;

– техническое состояние форсунок и прецизионных пар топливного насоса;

– момент начала подачи топлива;

– герметичность воздухоочистителя и впускного трубопровода;

– техническое состояние механизмов силовой передачи трактора и ходовой системы колесных тракторов;

– состояние аккумуляторных батарей, генераторов переменного и постоянного тока, реле-регуляторов, стартеров и электропроводки.

Краткая характеристика передвижных и ремонтных и ремонтно-диагностических мастерских приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Краткая техническая характеристика передвижных ремонтных и ремонтно-диагностических мастерских

Показатели	Типы мастерских			
	МНР-3901	ГОСНИТИ-4 (Ю1Р-9924)	ЛуАЗ-37031	МТП-817М («Алтай»)
Шасси	ГАЗ-62-01			
Габариты (без прицепа), мм:				
длина	6400		6820	6310
ширина	2300		2226	2150
высота	2700		2800	2760
Масса, кг	4800	4670	4530	4250
Запас грузоподъемности, кг	500	430	590	600
Генератор (марка)	ЕСС-52-4 или ВМЗ-4,5/4		ВМЗ-4,5/4	
Мощность, кВт	5,0 (генератора ЕСС-52-4), 4,5 (ВМЗ-4,5/4)	—	4,5	
Напряжение, В	—	—	230	

Показатели	Типы мастерских			
	МНР-3901	ГОСНИТИ-4 (Ю1Р-9924)	ЛуАЗ-37031	МТП-817М («Алтай»)
Грузоподъемное устройство (тип)	лебедка с ручным приводом		лебедка электрофицированная	
Грузоподъемность, т	1,26		1,2	
Расположение стрелы	заднее		переднее	заднее
Вылет стрелы, м	1,6		1,6	1,7
Максимальная высота подъема, м	3,9	3,9	4,2	4,0

Отчет по лабораторной работе

1. Назначение и техническая характеристика агрегата АТО-4822.
2. Назначение и техническая характеристика передвижной мастерской МНР-3901.
3. Схема заполнения емкости и выдачи жидкости (по указанию преподавателя изобразить схему заполнения одной из емкостей агрегата и выдачи жидкости).
4. Заключение о техническом состоянии агрегатов и их комплектности.

Работу выполнили студенты:

1. _____
2. _____
3. _____

Работу принял
преподаватель:

Контрольные вопросы

1. Сколько тракторов может обслуживать агрегат АТО-4822?
2. Какие номерные ТО можно проводить за тракторами с помощью агрегата АТО-4822?
3. Какие виды жидкостей и в каком количестве может забирать и выдавать АТО-4822?

4. Назовите источник получения вакуума.
5. Опишите последовательность включения кранов щита управления при: а) заборе жидкости; б) выдаче жидкости.
6. Чем регулируется скорость выдачи жидкости?
7. Какими приборами производится контроль степени засоренности фильтра очистки топлива при его выдаче?
8. Какое максимальное давление развивает моечный насос на агрегате АТО-4822?
9. Каким образом обеспечивается подогрев солидола?
10. За какое время нагревается полная емкость с водой?
11. Назовите назначение мастерской МПР-817Д.
12. Какое оборудование имеет мастерская МПР-817Д?
13. Чем и как контролируется степень заполнения емкостей на агрегате АТО-4822?
14. Назовите средства доставки горюче-смазочных материалов и заправки ими тракторов.

Учебное издание

Новиков Анатолий Владимирович,
Янцов Николай Демьянович, **Тимошенко** Василий Яковлевич и др.

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН

Лабораторный практикум

В 6 частях

Часть 4

Ответственный за выпуск А. В. Новиков
Редактор Ю. П. Каминская
Компьютерная верстка Ю. П. Каминской

Подписано в печать 25.02.2011 г. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 6,97. Уч.-изд. л. 6,15. Тираж 100 экз. Заказ 216.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра эксплуатации
машинно-тракторного парка

**ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН**

В 6 частях

Часть 4

Минск
БГАТУ
2011