

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе

**«ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ»**

Краснодар

Рекомендованы к изданию методической комиссией факультета механизации. Протокол № 2 от 29 ноября 1982 года

Методические указания составил ассистент кафедры
Н.И.Волошин

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ	3
2. ЗАДАНИЕ	3
3. ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА	3
4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	4
5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ И ИХ ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ	4
6. ПРОВЕРКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА	6
6.1. Проверка состояния кривошипно-шатунного механизма по стукам и суммарному зазору.	6
6.2. Проверка технического состояния цилиндро- поршневой группы	8
7. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ	9
8. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ.	12
9. ПРОВЕРКА ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ.	14
10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	15
ЛИТЕРАТУРА	16
ПРИЛОЖЕНИЕ	17

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Эффективная работа пусковых двигателей тракторов возможна при регулярной проверке их технического состояния и систематическом их обслуживании. Цель настоящей работы - изучить приемы порядок и технологию проверки технического состояния пусковых двигателей.

2. ЗАДАНИЕ

Изучить правила техники безопасности и настоящие методические указания по выполнению работы.

Ознакомиться с приборами и оборудованием.

Произвести проверку технического состояния пускового двигателя.

Ответить на контрольные вопросы, привести в порядок рабочее место и сдать его учебному мастеру.

Составить отчет по прилагаемой форме и защитить его у преподавателя.

Продолжительность работы - 4 ч.

3. ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Оборудование включает трактор, имеющий основной двигатель с запуском от карбюраторного пускового двигателя, набор инструмента, переносный вольтамперметр КИ-1093 ГОСНИТИ, компрессиметр компрессорно-вакуумную установку КИ-4942 ГОСНИТИ или КИ-13907 ГОСНИТИ, стетоскоп, приспособление КИ-11140 ГОСНИТИ, ванночку, щуп, штангенциркуль, комбинированный прибор Ц-4324.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

К выполнению работы допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящими требованиями, изучившие устройство приборов и оборудования и усвоившие методические указания. Работа выполняется с разрешения преподавателя в присутствии учебного мастера. Исполнители должны быть в спецодежде.

Все операции, за исключением тех, выполнение которых возможно только при работающем двигателе, следует выполнять при выключенном двигателе. Перед запуском двигателя обращать особое внимание на положение рычага коробки перемены передач. Он должен находиться в нейтральном положении. Исполнители работы должны быть предупреждены о запуске.

При проверке системы зажигания и системы питания принять меры, предупреждающие воспламенение паров бензина. В случае воспламенения огонь следует гасить при помощи огнетушителя, песка, брезента и других подручных средств.

При регулировках, связанных с частичной разборкой узлов, необходимо соблюдать меры безопасности, рекомендуемые при разборочно-сборочных операциях.

Во избежание заболевания кожи лица и рук не допускать попадания на неё нефтепродуктов.

При использовании компрессорно-вакуумной установки соблюдать меры электробезопасности.

5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ И ИХ ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

На сельскохозяйственных тракторах устанавливаются двухтактные пусковые двигатели, работающие на топливе, состоящем из пят-

нацпггг объемных частей автомобильного бензина и одной части дизельного масла. Марки двигателей следующие: П-350 - на Т-150 и 150К; ПД-10У - на Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, МТЗ-50Л, МТЗ-52Л, Т-74, П-10УД - на МТЗ-80Л, МТЗ-82Л, Т-70С; ПД-10УІ - на МТЗ-6Л; ПД-8 - на Т-40, Т-40А, Т-40М, Т-40АМ.

Причиной для проверки технического состояния пусковых двигателей являются: длительный запуск, наличие посторонних шумов и стуков, дымный выхлоп, недостаточная устойчивость работы на холостом ходу или под нагрузкой, длительный запуск основного двигателя.

Технически исправный пусковой двигатель должен начинать работать после двух-трех попыток запуска при прикрытой воздушной заслонке. При работе не должно быть черного дыма и пропусков в сгорании топлива. Длительный запуск, сопровождающийся сизым дымом из выхлопной трубы, свидетельствует об износе деталей цилиндро-поршневой группы и неисправности системы зажигания. Черный дым выхлопных газов, сопровождающийся частыми хлопками при работе двигателя на холостом ходу, указывает на неисправность карбюратора.

Неустойчивая работа пускового двигателя на холостом ходу или под нагрузкой, длительный запуск основного двигателя говорят о нарушении работы регулятора.

Малая скорость прокрутки основного двигателя при нормальной работе пускового двигателя указывает на пробуксовку дисков муфты сцепления. При этом частота вращения пускового двигателя может быть и завышенной.

Во избежание разноса пускового двигателя после запуска основного предусмотрено устройство для автоматического отключения одного от другого. При преждевременном отключении пускового двигателя затрудняется запуск основного, а позднее отключение влечет

за собой преждевременный выход из строя пускового двигателя.

Пусковые двигатели и передаточные механизмы часто преждевременно выходят из строя из-за неисправностей основных двигателей, время пуска которых в несколько раз превышает время пуска технически исправных двигателей. При этом больше изнашиваются детали кривошипно-шатунного механизма и муфты сцепления. В результате снижаются мощность и экономичность пускового двигателя, а также затрудняется его пуск из-за низкой компрессии.

6. ПРОВЕРКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Состояние кривошипно-шатунного механизма (КШМ) оценивают по стукам в сопряжении верхней головки шатуна и сопряжениях шатунных и коренных подшипников, по суммарному зазору в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма, а также по состоянию цилиндропоршневой группы (ЦПГ).

6.1. Проверка состояния кривошипно-шатунного механизма по стукам и суммарному зазору

Стуки и зазоры проверяют в следующем порядке. Снимают провод со свечи зажигания. Вывертывают свечу зажигания. Устанавливают поршень в ВМТ и фиксируют его в данном положении механизмом основного двигателя. В свечное отверстие устанавливают наконечник компрессорно-вакуумной установки КИ-4942 ГОСНИТИ или КИ-13907 ГОСНИТИ (рис. 6.1).

При закрытом кране установки включают компрессор и, наблюдая за показаниями манометра и вакуумметра, создают в соответствующих ресиверах давление $0,20 \dots 0,25$ МПа и разрежение $0,06 \dots 0,07$ МПа. Регулятором давления создают давление $0,20$ МПа. Прикладывая наконечник стетоскопа к блоку цилиндра в зоне поршневого пальца, открывают кран и, попеременно создавая в каме-

ре сгорания разряжение и сжатие, прослушивают стуки в верхней головке шатуна.

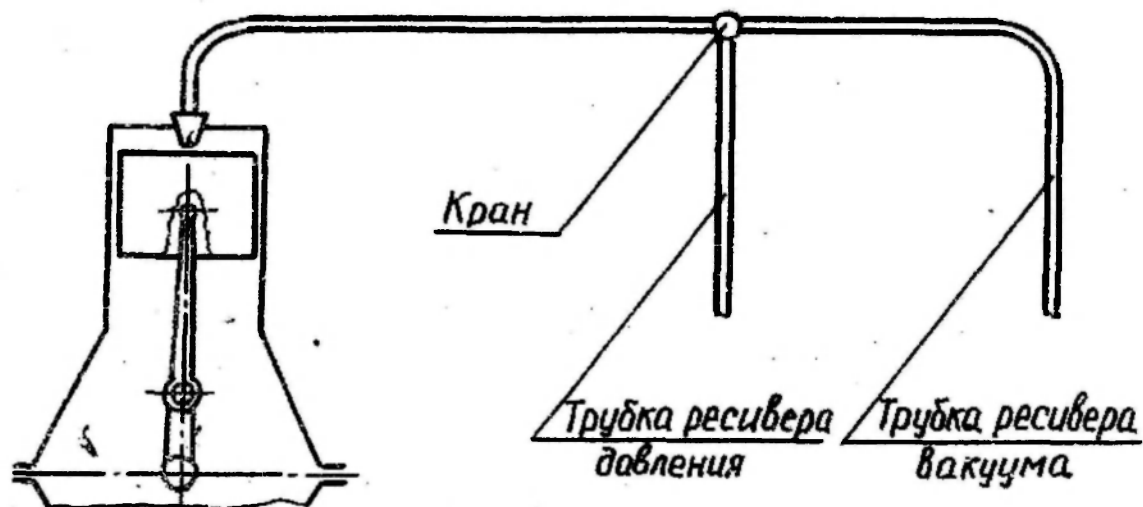


Рис. 6.1. / Схема подключения компрессорно-вакуумной установки

Далее прослушивают стуки в зонах расположения шатунных и коренных подшипников, прикладывая наконечник стетоскопа к картеру. Значительные стуки указывают на необходимость проверки зазоров в указанных сопряжениях. После прослушивания выключить компрессор и закрыть кран.

Для проверки зазора со свечного отверстия снимают наконечник компрессорно-вакуумной установки и на его место устанавливают приспособление КИ-III40 ГОСНИТИ с индикатором часового типа так, чтобы удлинитель ножки индикатора соприкасался с днищем поршня. При этом ножка должна утопать на 1,5...2 мм.

Подключают к приспособлению шланг от компрессорно-вакуумной установки. Включают компрессор и создают давление и вакуум в ресиверах в тех же пределах, что и при прослушивании стуков (рис. 6.1).

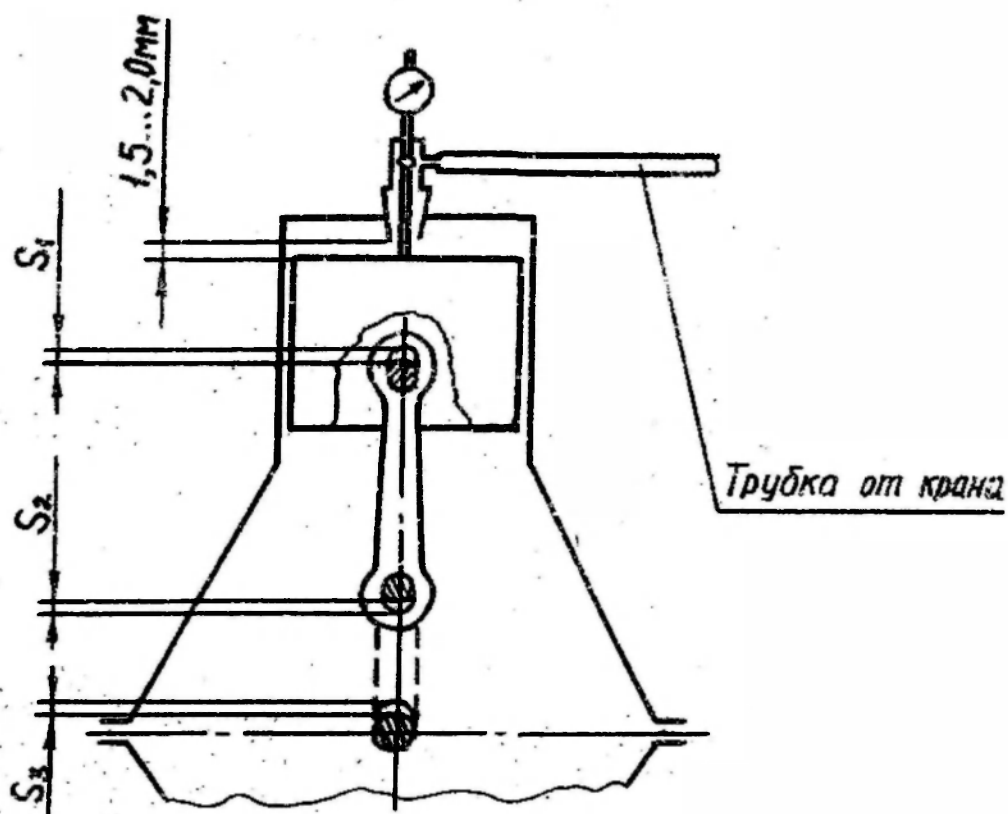


Рис.6.2. Схема замера суммарного зазора

Открыв кран, создают в камере сгорания давление. Устанавливают шкалу индикатора в такое положение, чтобы большая стрелка совпадала с нулём, а малая показывала бы значение от I до 3. Записав показание индикатора, создают в камере сгорания разрежение, после чего снова записывают показание индикатора. Отключают компрессор, снимают приспособление, предварительно сбросив давление, и подсчитывают разницу в показаниях индикатора. Полученный результат и есть суммарный зазор S в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма. Суммарный зазор равен:

$$S = S_1 + S_2 + S_3, \quad (6.1)$$

где S_1 — зазор в сопряжении верхней головки шатуна, мм;

S_2 — зазор в шатунном подшипнике коленвала, мм;

S_3 — зазор в коренных подшипниках коленвала, мм.

вывертывают свечу. В свечное отверстие вставляют заглушку. При наличии нагара на свече, её на несколько минут опускают в ванночку с бензином. После размачивания нагара его очищают тонкой стальной пластинкой или ножом. Изолятор очищают жесткой волосистой щеткой.

Далее щупом проверяют зазор между электродами свечи. Он должен быть в пределах 0,5...0,7 мм. Если зазор не соответствует допустимому, то его регулируют подгибанием бокового электрода. После очистки и регулировки проверяют работу свечи. Для этого её кладут на пусковой двигатель, присоединяют провод высокого напряжения и прокручивают коленчатый вал до появления искры. Искра должна быть яркой, светло-голубой и издавать характерный щелчок.

После проверки свечи проверяют состояние контактов прерывателя магнето и зазор между контактами. Для этого снимают крышку прерывателя и протирают детали замшей, смоченной в бензине. Если рабочие поверхности контактов покрыты нагаром, то их очищают бархатным надфилем или шкуркой и протирают ткань, которая не оставляет волокон. Контакты должны быть сухими, чистыми и прилегать по всей поверхности.

Прокручивают коленчатый вал пускового двигателя до момента максимального размыкания контактов прерывателя. Проверяют щупом зазор между контактами. Он должен быть в пределах 0,25...0,35 мм. Если необходимо, то регулируют зазор.

Для смазки рабочей поверхности кулачка 3...5 каплями турбинного масла смазывают фетр. Проверку качества искры магнето проверяют прокручиванием коленчатого вала, удерживая провод высокого напряжения от массы трактора на расстоянии 7...9 мм. Искра должна быть бесперебойной, светло-голубого цвета и сопровождаться резким щелчком. Слабая искра свидетельствует о неисправности

трансформаторных катушек или конденсатора.

Конденсатор проверяют от системы зажигания, не снимая с магнето. Для этого отсоединяют провод 2 (см.рис.7.1) конденсатора от прерывателя (клемма 6) и подводят его к проводу 3 высокого напряжения индукционной катушки 5, оставляя между ними зазор 2...3 мм. Прокручивая коленчатый вал двигателя, устанавливают контакты прерывателя в положение полного замыкания. Затем размыкают контакты пальцем три-четыре раза и заряжают конденсатор (при прокручивании коленчатого вала ПД-10)

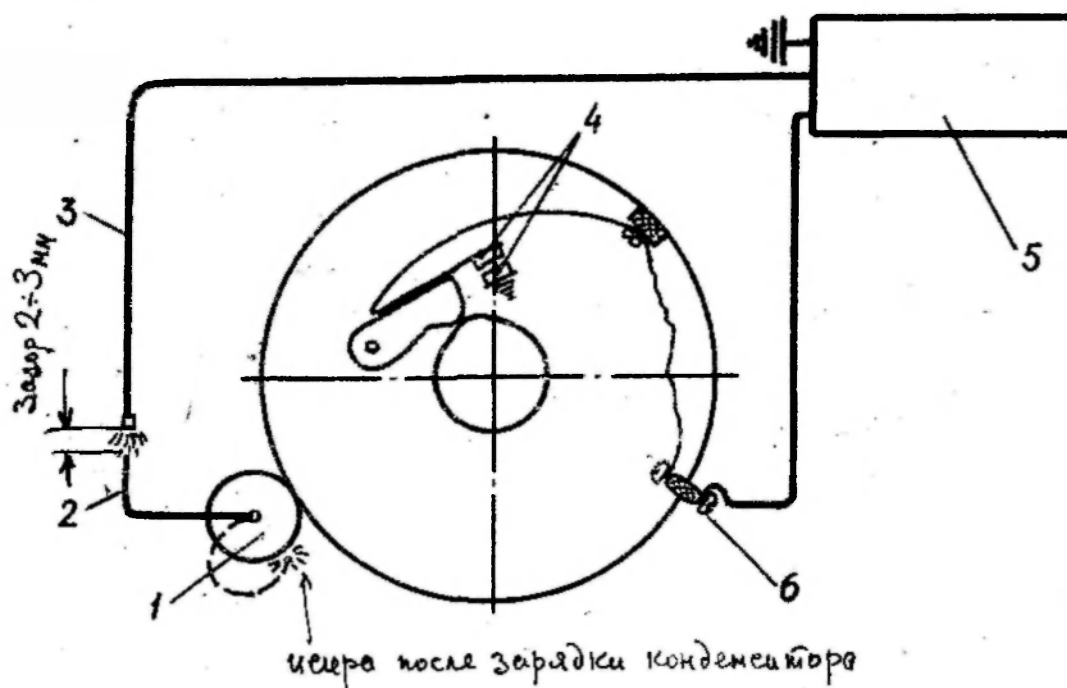


Рис.7.1. Схема проверки конденсатора

- 1 - конденсатор; 2 - провод; 3 - провод высокого напряжения;
4 - контакты прерывателя; 5 - трансформаторная катушка;
6 - винт клеммы

После этого провод 2 подносят к корпусу конденсатора с зазором 1...1,5 мм и разряжают конденсатор. Если при разрядке проскакивает искра и раздается характерный щелчок, то конденсатор исправен. Если искра не появляется, у конденсатора пробита изоляция и его необходимо заменить на новый. После замены конденсатора

снова проверяют качество искры магнето. При слабой искре магнето необходимо снять и сдать в ремонт (возможна неисправность катушек или размагниченность ротора).

Далее проверяют момент зажигания. Для этого у двигателей П-350, ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД, ПД-10м, ПД-10м2, ПД-8 снимают кожух маховика в сборе со стартером, снимают провод высокого напряжения со свечи, вывертывают свечу и снимают с магнето крышку прерывателя. В свечное отверстие опускают глубиномер штангенциркуля и, проворачивая коленчатый вал вручную по направлению вращения, устанавливают поршень в ВМТ. После этого проворачивают коленчатый вал в обратную сторону и устанавливают поршень на 5,8 мм ниже ВМТ (у ПД-8 на 5,1 мм), что свидетельствует положению коленчатого вала 27° до ВМТ (у ПД-8 - 29° до ВМТ). При указанном положении поршня должно быть начало размыкания контактов прерывателя. Оно может быть проконтролировано с помощью папиросной бумаги, электрической лампы или прибора Ц-4324. При необходимости регулируют момент начала размыкания контактов прерывателя путем поворота магнето вокруг своей оси.

8. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

При исправном зажигании причинами перебоев в работе пускового двигателя могут быть неисправности карбюратора. К ним относятся: засорение жиклеров, неправильная регулировка винта холостого хода, ненормальный уровень топлива в поплавковой камере, повреждение мембраны у беспоплавкового карбюратора, засорение воздухофильтра.

Проверку начинают с внешнего осмотра и устранения течей топлива. Далее запускают двигатель и при полностью открытой воздушной заслонке добиваются минимальной устойчивости частоты вращения прикрытием дроссельной заслонки. В случае неустойчивой рабо-

ты регулируют карбюратор. Для этого при минимальном открытии дроссельной заслонки вывертывают или ввертывают винт холостого хода до повышения частоты вращения и устойчивости работы двигателя. Далее снова прикрывают дроссельную заслонку и снова регулируют подачу винтом холостого хода. Операции повторяют до получения устойчивой работы при наименьшем открытии дроссельной заслонки.

Проверяют максимальную частоту вращения вала двигателя. Для этого соединяют проводом клемму "Тахометр" прибора КИ-1093 с клеммой молоточка прерывателя, а клемму "Масса" прибора - с неокрашенной частью трактора. Переключатель полярности прибора ставят в нужное положение, а рукоятку переключателя тахометра - в положение "4 цил." Рычаг ручного управления дроссельной заслонки ставят в положение полного открытия, и, убедившись в полном открытии воздушной заслонки, фиксируют показание тахометра. При исправном двигателе и нормальном состоянии регулятора частоты вращения частота вращения коленчатого вала должна соответствовать табл. 8.1.

Таблица 8.1

Допустимые пределы изменения частоты вращения коленчатого вала при работе пускового двигателя вхолостую и под нагрузкой

Двигатель	Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	
	вхолостую	под нагрузкой
П-350	4300...4500	3800...4000
ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД, ПД-10М, ПД-10М2	3900...4200	3500...3800
ПД-8	4900...5200	4300...4500

Проверяют частоту вращения вала под нагрузкой. Для этого прокручивают основной двигатель при выключенной подаче топлива и включенном декомпрессионном механизме (максимальная нагрузка).

Показания частоты вращения должны соответствовать табл.8.I. Если частота вращения коленчатого вала пускового двигателя не соответствует данным табл.8.I, то регулируют регулятор частоты вращения болтом, ослабив контргайку. Регулировка изменением длины тяги недопустима, так как при этом нарушается нормальная работа регулятора. При неудовлетворительных результатах промывают фильтрующие элементы воздухоочистителя в керосине и проводят ревизию карбюратора.

9. ПРОВЕРКА ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Проверку редуктора пускового двигателя начинают с наличия смазки. Далее запускают двигатель и 2...3 минуты прокручивают коленчатый вал основного двигателя при выключенной подаче топлива и включенном декомпрессорном механизме (максимальная нагрузка). Затем останавливают пусковой двигатель и проверяют степень нагрева дисков муфты сцепления по нагреву корпуса. Диски муфты сцепления будут нагреваться при наличии признаков пробуксовки. На это же будут указывать малая скорость прокрутки основного двигателя и завышенная частота пускового (см.табл.8.I). Регулировка муфты сцепления подробно приведена в справочнике [I].

Проверку механизма выключения пускового двигателя проводят в следующей последовательности. Подключают к электрической цепи магнето тахометр переносного вольтметра КИ-1093 (раздел 8). Запускают пусковой двигатель и, наблюдая за показаниями тахометра, начинают пуск основного двигателя. В момент автоматического выключения шестерни привода венца маховика фиксируют показание тахометра. Частота вращения должна соответствовать табл.9.I.

Таблица 9.1

Частота вращения коленчатого вала пускового двигателя
при отключении

Двигатель	: Частота вращения, : коленчатого вала, : мин ⁻¹
ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД, ПД-10М, П-10М2	4900...5200
П-350	5200...5500

Если частота отключения не соответствует табл.9.1, то автомат отключения требует ремонта, так как у названных двигателей он не регулируется.

10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите причины, обуславливающие необходимость проверки пускового двигателя.
2. Как проверить кривошипно-шатунный механизм?
3. Назовите оборудование, приборы и приспособления, необходимые для проверки состояния кривошипно-шатунного механизма.
4. Какая величина суммарного зазора в кривошипно-шатунном механизме допускается?
5. Расскажите о порядке проверки цилиндрико-поршневой группы.
6. Расскажите о порядке проверки системы зажигания.
7. Назовите необходимую величину зазора между электродами свечи.
8. Как проверить состояние контактов прерывателя?
9. Назовите необходимый зазор между контактами прерывателя.
10. Как проверить исправность конденсатора прерывателя?
11. Как проверить качество искры магнето?
12. Расскажите порядок установки момента зажигания.
13. Как отрегулировать карбюратор на минимально устойчивые обороты работы двигателя?

14. Как определить частоту вращения вала двигателя прибором КИ-1093?

15. Расскажите о проверках передаточных механизмов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов. М., "Россельхозиздат", 1979.

2. Домеников И.Ф. Техническая диагностика машин. М., "Московский рабочий", 1978.

3. Марков А.Х. Техническая диагностика в сельском хозяйстве. М., "Колос", 1979.

О Т Ч Е Т

о выполнении лабораторной работы № _____

"ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ"

Трактор _____
марка

Основной двигатель _____
марка

Пусковой двигатель _____
марка

1. Состояние КШМ и ЦПГ:

Допустимый суммарный зазор в КШМ _____ мм, фактический _____ мм.

Предельно допустимая величина компрессии _____ МПа, фактически _____ МПа

Выводы по состоянию КШМ и ЦПГ _____

2. Состояние системы зажигания:

Допустимый зазор между электродами свечи _____ мм, фактически _____ мм

Допустимый зазор между контактами прерывателя _____ мм, фактически _____ мм

Качество искры _____ Конденсатор _____

Выводы по состоянию системы зажигания _____

3. Результаты проверки передаточных механизмов _____

4. Заключение о техническом состоянии пускового двигателя _____

" " 20 г. Исполнители _____

Отчёт принял. _____