

Новосибирский государственный аграрный
университет

Инженерный институт



КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

**Журнал для проведения лабораторно-практических
занятий и самостоятельной работы**

Студент _____
(Ф.И.О.)

Группа _____

Новосибирск 2017

Кафедра автомобилей и тракторы

Конструкция тракторов и автомобилей: Журнал для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: С.П. Матяш, С.П. Сальников, С.В. Речкин. – Новосибирск, 2017.- 32 с.

Рецензент : канд. техн. наук., доцент С.Г. Щукин

Журнал содержит справочно-технические данные по всем основным маркам отечественных тракторов. Данный материал необходим при изучении дисциплины Тракторы и автомобили».

Журнал предназначен для студентов Инженерного института очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профилям «Технический сервис в агропромышленном комплексе» и «Технические системы в агробизнесе».

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2017

© Инженерный институт, 2017

1. Правила поведения и основные требования техники безопасности при выполнении лабораторных работ

1.1. Распорядок работы в лабораториях

Перед началом лабораторных работ студенты должны ознакомиться с настоящими правилами. Студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, должны расписаться в кафедральном журнале лабораторных работ. Студенты, не прошедшие инструктаж и не расписавшиеся в журнале, к работе не допускаются.

В каждой подгруппе назначают дежурного, который обязан:

- а) подготовить мел, тряпку, протереть доску;
- б) за 5 минут до начала занятий получить у лаборанта инструмент, учебные и методические пособия, техническую литературу, распределить их по рабочим местам;
- в) в течение занятий поддерживать порядок, чистоту, сохранность учебных и методических пособий, приборов и оборудования лабораторий;
- г) после окончания занятий сдать лаборанту полученное оборудование, привести в порядок рабочие места.

Студентам запрещается:

- а) посещать занятия в верхней одежде;
- б) выносить из лаборатории детали, приборы или вносить посторонние предметы, курить, шуметь;
- в) ходить во время занятий без надобности по лаборатории, трогать руками включенные приборы и аппаратуру, самовольно разбирать или приводить в действие агрегаты, макеты или другое оборудование, если это не предусмотрено работой;
- г) производить приборами и другим оборудованием действия, противоречащие технике безопасности.

1.2. Основные требования техники безопасности

При выполнении лабораторных работ приборы, установки и другое оборудование можно включить, приводить в действие только с разрешения преподавателя или лаборанта после изучения их устройства и требований техники безопасности.

Разборку, сборку и регулировку агрегатов необходимо выполнять в строгом соответствии с инструкционными картами или методическими указаниями.

Перед включением в сеть необходимо с преподавателем или лаборантом проверить наличие и исправность заземления, правильность установки приборов и аппаратуры, а также исправность изоляции токопроводов. По окончании работы выключить установку. О всех замеченных неисправностях ставить в известность преподавателя или лаборанта. В случае возникновения пожара преподаватель вместе со старостой группы и дежурным принимает экстренные меры по ликвидации пожара:

а) староста выключает общий рубильник;

б) преподаватель обеспечивает эвакуацию студентов из лаборатории и принимает меры по ликвидации пожара, используя средства тушения, при необходимости сообщает о пожаре по телефону.

За нарушения настоящих правил и требований техники безопасности виновные несут ответственность в установленном порядке.

С правилами поведения и техники безопасности ознакомился студент:

_____ « _____ » _____ 20 ____ г.

2. Общие указания к выполнению лабораторных работ и ведению журнала

Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры «Автомобили и тракторы» в соответствии с графиком.

К очередному занятию студент должен подготовиться, проработать соответствующий материал учебника, методических пособий, лекций. Если необходимо, использовать наглядные пособия и разрезы.

О степени своей подготовленности студент может судить по устным ответам на контрольные вопросы, которые приведены в журнале для общего закрепления пройденного материала.

Во время занятий преподаватель выясняет усвоение материала каждым студентом. Для закрепления материала студент выполняет домашнее задание, отвечая на вопросы письменно в журнале.

Отчет по домашнему заданию представляет на очередном занятии. На основании всех отчетов и контроля знаний на занятиях преподаватель в конце семестра делает заключение (зачет) о допуске студента к экзамену.

Домашнее задание необходимо выполнять ручкой, схемы и графики следует строить простым карандашом с применением чертежных инструментов.

3. Лабораторно-практические занятия и домашнее задание

Раздел 1. Классификация и общее устройство тракторов и автомобилей

Цель: изучить назначение, классификацию и общее устройство тракторов и автомобилей.

Найти и заполнить технические характеристики трактора и автомобиля данной марки.

Таблица 1. Краткая техническая характеристика

Показатели	Марка	
	автомобиль	Трактор
Тяговый класс трактора		
Назначение трактора и автомобиля		
Грузоподъемность автомобиля, т		
Конструктивная масса, кг		
Тип ходовой части		
Марка двигателя		
Номинальная мощность двигателя, кВт		
Степень сжатия		
Число цилиндров		
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, об/мин		
Часовой (на 100 км) расход топлива, л		
Расчетные скорости, км/ч		
Маркировка устанавливаемых шин: передних задних		
Колесная формула		
База, мм		
Вместимость, л: топливного бака системы охлаждения смазочной системы двигателя гидросистемы рулевого управления гидросистемы навесного оборудования		

Домашнее задание

Привести индикаторную диаграмму _____ двигателя, объяснить ее и написать формулу индикаторной мощности

Привести схему сил, действующих на КШМ, обозначить на ней объемы (полный, сгорания, рабочий) и степень сжатия, дать формулы.

Вопрос 1 _____

Раздел 2. Основные показатели кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов

Цель: изучить устройство блоков цилиндров, головки блоков, поршней с пальцами и кольцами, шатунов с втулками, коленчатых валов с подшипниками и маховиков. Изучить устройство и работу газораспределительного механизма, регулировки.

Таблица 2. Основные показатели КШМ и ГРМ

Показатели	Двигатель	
	автомобиль	трактор
Расположение цилиндров		
Диаметр цилиндра, мм		
Ход поршня, мм		
Рабочий объем цилиндров, л		
Зазор между цилиндром и поршнем, мм		
Зазор в замке поршневых колец, мм		
Число колец на поршне: компрессионных маслосъемных		
Диаметр тарелки клапана, мм впускного выпускного		
Зазоры между клапанами и коромыслами на холодном двигателе, мм		
Осевое смещение коленчатого вала, мм		
Наличие декомпрессионного механизма		

Домашнее задание

Выполнить диаграмму фаз газораспределения тракторного дизеля данной марки _____

Вопрос 2 _____

Раздел 3. Система охлаждения и система смазки двигателя

Цель: изучить устройство и работу приборов системы смазки тракторов и автомобилей. Сравнить принципиальные особенности систем охлаждения и смазки двигателей

Таблица 3. Классификация моторных масел по вязкости

Класс вязкости по SAE	Низкотемпературная вязкость		Высокотемпературная вязкость		
	проворачиваемость, МПа, при t, °C	прокачиваемость МПа, при t, °C	кинематическая при 100°C, мм/с		при высокой скорости сдвига, МПа, при 150°C и 10°C min
	max	max	min	max	
0W	3250 при -30	60000 при -40	3,8	-	-
5W	3500 при -25	60000 при -35	3,8	-	-
10W	3500 при -20	60000 при -30	4,1	-	-
15W	3500 при -15	60000 при -25	5,6	-	-
20W	4500 при -10	60000 при -20	5,6	-	-
25W	6000 при -5	60000 при -15	9,3	-	-
20	-	-	5,6	<9,3	2,6
30	-	-	9,3	<12,5	2,9
40	-	-	12,5	<16,3	2,9(0W,5W)
40	-	-	12,5	<16,3	3,7(15W,20W)
50	-	-	16,3	<21,9	
60	-	-	21,9	<26,1	

Таблица 4. Аналоги вязкости классов моторных масел по классификации России и SAE

Россия	SAE	Россия	SAE	Россия	SAE
3 ₃	5W	12	30	4 ₃ /10	10W/30
4 ₃	10W	14	40	5 ₃ /10	15W/30
5 ₃	15W	16	40	5 ₃ /12	15W/30
6 ₃	20W	20	50	6 ₃ /10	20W/30
6	20	3 ₃ /8	5W/20	6 ₃ 12	20W/30
8	20	4 ₃ /6	10W/20	6 ₃ /14	20W/40
10	30	4 ₃ /8	10W/20	6 ₃ /16	20W/40

Таблица 5. Аналоги эксплуатационных классов по классификации России и API

Россия	API
А	SB
Б	SC/SA
Б ₁	SC
Б ₂	CA
В	SD/CB
В ₁	SD
В ₂	CB
Г	SE/CC
Г ₁	SE
Г ₂	CC
Д	CD
Е	

СА - дизели, работающие при умеренных нагрузках;

СВ - двигатели без наддува, работающие при повышенных нагрузках на сернистом топливе;

СС - двигатели (в том числе с умеренным наддувом), работающие в тяжелых условиях;

CD - двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях на высокосернистом топливе;

CD-2 - то же, с учетом специфических требований двухтактных двигателей;

СЕ - двигатели с высоким наддувом (модели до 1983 г.), эксплуатируемые в тяжелых условиях (высокие нагрузки, малая частота вращения);

CF-4 - двигатели выпуска с 1990 г;

CF-2 - улучшенные характеристики CD-2 для двухтактных двигателей;

CG-4 - двигатели выпуска с 1994 г. Улучшены характеристики.

Таблица 6. Основные показатели системы смазки и охлаждения

Показатели	Двигатель	
	автомобиль	трактор
Тип системы охлаждения		
Число приводимых ремней вентилятора		
Нормальная температура воды		
Каким из устройств производят натяжение ремней вентилятора: натяжным шкивом отклонением генератора натяжным роликом		
Натяжение приводных ремней: прогиб, мм от усилия, Н		
Давление открытия клапанов крышки заливной горловины, МПа: паровой(давление выше атмосферного) воздушный (ниже атмосферного)		
Температура полного открытия клапана термостата, °С		
Тип смазочной системы		
Нормальное давление масла, МПа		
Нижний предел допустимого давления масла при номинальной частоте вращения, МПа		
Нормальная температура масла, °С		
Тип фильтра очистки масла		
При каком ТО производят: замену масла очистку или замену фильтров		
Марка используемого масла: зимой летом		
Давление открытия клапанов, МПа: редукционного радиатора перепускного сливного		

Домашнее задание

Вопрос 3 _____

Вопрос 4 _____

Раздел 4. Система питания

Цель: изучить назначение, устройство и работу системы питания дизельного и карбюраторного двигателя.

Таблица 7. Основные показатели системы питания дизельного и карбюраторного двигателя

Показатели	Двигатель	
	автомобиль	трактор
Перечислите ступени очистки воздуха в воздухоочистителе	1. 2. 3. 4.	
Тип ФГО		
Число ФТО		
Тип ФТО		
Марка насосов в топливной системе		
Марка топливного насоса		
Угол опережения подачи топлива (зажигания), град		
Марка форсунок, свечи зажигания		
Число распыливающих отверстий в форсунках		
Давление начала впрыска форсункой, МПа		
Марка карбюратора основного (пускового) двигателя		
При каком ТО производят замену элементов: ФТО воздухоочистителя		

Домашнее задание

Начертить схему системы питания _____
двигателя и объяснить ее

Вопрос 5 _____

Раздел 5. Система пуска и электрооборудование

Цель: изучить назначение, устройство, работу и электрооборудование системы пуска дизельного и карбюраторного двигателя

Таблица 8. Основные показатели системы пуска и электрооборудования дизельного и карбюраторного двигателя

Показатели	Автомобиль	Трактор
Марка аккумуляторной батареи: емкость стартерный ток		
Способ пуска двигателя: от стартера от пускового двигателя		
Марка генератора		
Мощность генератора, кВт		
Стартер: max крутящий момент, Нм мощность, кВт		
Стартер пускового двигателя: тип мощность, кВт		
Марка реле-регулятора		
Магнето пускового двигателя: развиваемое напряжение угол опережения зажигания		
Калильное число свечей зажигания		
Искровая свеча зажигания		
Марка фар: ближние дальние		
Тип системы зажигания		

Домашнее задание

Вопрос 6 _____

Вопрос 7 _____

Раздел 6. Сцепление, промежуточные соединения и карданные передачи

Цель: изучить схемы трансмиссий колесных и гусеничных тракторов, назначение, устройство и работу сцепления, промежуточного соединения и карданной передачи.

Таблица 9. Основные показатели сцепления

Показатели	Марка трактора, автомобиля	
Тип сцепления		
Передаваемый крутящий момент муфтой сцепления		
Тип усилителя		
Свободный ход педали сцепления, мм		
Зазор между отжимными рычагами (отжимным кольцом) и нажимным подшипником, мм		
Полный ход педали сцепления, мм		
Тип передачи: карданная передача промежуточное соединение		

Домашнее задание

Вопрос 8 _____

Раздел 7. Коробки передач тракторов и автомобилей, раздаточные коробки

Цель: изучить назначение, устройство, работу коробок передач и раздаточных коробок.

Таблица 10. Основные параметры коробок передач и раздаточных коробок

Показатели	Марка трактора, автомобиля	
Тип коробки передач		
Зазор, регулируемый в зубьях шестерен, мм		
Заправочная емкость коробки перемены передач, л		
Число передач: вперед назад пониженные		
Наличие раздаточной коробки		

Приведите кинематическую схему коробки перемены передач данного трактора.

Домашнее задание

Вопрос 9 _____

Раздел 8. Ведущие мосты колесных тракторов и автомобилей, механизм поворота гусеничных тракторов, конечные передачи

Цель: изучить назначение, устройство и работу мостов колесных, гусеничных тракторов и автомобилей и конечные передачи.

Таблица 11. Заправочные емкости и регулировочные данные

Показатели	Мака трактора, автомобиля	
Зазор номинальный в зубьях шестерен главной передачи, мм		
Главная передача: коническая с прямыми зубьями гипоидная		
Конечная передача: цилиндрическая планетарная		
Заправочная емкость картера конечных передач, л		
Заправочная емкость главной передачи, л		
Марка масла трансмиссионного ГП		

Домашнее задание

Вопрос 10 _____

Раздел 9. Рулевое управление, тормозная система и ходовая часть тракторов и автомобилей

Цель: изучить назначение, устройство и принцип действия рулевого управления, тормозной системы и ходовой части тракторов и автомобилей

Таблица 12. Основные параметры рулевого управления, тормозной системы и ходовой части

Показатели	Марка трактора, автомобиля	
Ширина колеи, мм передних колес задних колес		
Сходимость передних колес, мм		
Развал передних колес, мм		
Минимальный радиус поворота, м		
Марка шин: передних задних		
Размер шин, мм Внутренний диаметр, d Отношение h/b Размер b		
Давление воздуха в шинах, МПа передних задних		
Тип рулевого управления		
Тип рулевого механизма		
Суммарный люфт рулевого колеса, град		
Привод тормозов		
Ход педали тормоза, мм		
Свободный ход педали тормоза, мм		
Тип тормозных механизмов		

Домашнее задание

Вопрос 11 _____

Раздел 10. Гидравлическая система и навесное оборудование

Цель: ознакомиться с устройством и работой гидравлической системы, навесного оборудования, валов отбора мощности и приводных шкивов.

Таблица 13. Основные показатели гидравлической системы и навесного оборудования

Показатели	Марка трактора
Марка гидравлического насоса	
Подача насоса, л/мин	
Основной гидроцилиндр	
Усилие на штоке, кН	
Выносной гидроцилиндр	
Число золотников в распределителе	
Тип привода заднего ВОМ	
Частота вращения ВОМ	
Схема присоединения орудия к трактору	
Гидросистема навесного оборудования, л	
Марка распределителя	

Домашнее задание

Вопрос 12 _____

Библиографический список

Основная

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М.-2014.-506 с. *(ЭБС «Инфра-М»)*
2. Стуканов В.А. Устройство автомобиля: Учебное пособие / В.П. Передерий. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. *(ЭБС «Инфра-М»)*

Дополнительная

1. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили : учеб. для студ. сред. спец. учеб. завед. по спец. "Механизация сел. хоз-ва" / под ред. к.т.н., проф. А.В. Богатырева. - Москва : Колос, 2005. - 399с.
2. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: учебник для студентов вузов по спец. "Механизация сел. хоз-ва". - Москва : КолосС, 2004. - 503 с.
3. Гуревич, А.М. Тракторы и автомобили : учеб. для с.-х. техникумов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 1978. - 479 с. : ил. - (Учеб. и учеб. пособия для с.-х. техникумов). - Библиогр.: 473с..
4. Родичев, В.А. Тракторы и автомобили : учеб. для сред. проф-техн. училищ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1987. - 351 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для подгот. кадров массовых професий). - Библиогр.: 347с.
5. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие для студентов вузов по спец. "Механизация переработки сельскохозяйственной продукции" / под ред. О.И. Поливаева. - Москва : Кнорус, 2010. - 256 с.
6. Котиков, В.М. Тракторы и автомобили: учебник для СПО по спец. "Механизация сельского хозяйства" и "Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования". - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2012. - 416 с.
7. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие / под общ. ред. О.И. Поливаева. - Москва : КноРус, 2013. - 252 с.
8. Гребнев В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства [текст] : учебное пособие / под общ. ред. О.И. Поливаева. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 264 с.
9. Родичев, В.А. Тракторы и автомобили. Двигатель шасси. Оборудование. Электрооборудование : учеб. пособие. - 3-е изд., пер.и доп. - Москва : Колос, 1996. - 336 с.

Составители:

Матяш Сергей Петрович
Сальников Сергей Петрович
Речкин Сергей Васильевич

КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Журнал для проведения лабораторно-практических
занятий и самостоятельной работы

Подписано к печати 30 мая 2017 г.
Формат 60×84^{1/16} Объем 1,3 уч.-изд. л.
Изд. № _____. Заказ № _____.
Тираж 100 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного
института Новосибирского ГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209