

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

Методические указания для выполнения практических работ

МДК 03.02 «Организация работ по модернизации автотранспортных средств»

для специальности

23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа



Методические указания для выполнения практических работ разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов» автомобилей, базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. № 1568 и на основе примерной основной образовательной программы, для СПО ППССЗ, разработанной Федеральным государственным бюджетным учреждением дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ»).

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической
комиссией специальности 23.02.07
Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

«08» июня 2022 г.

Председатель:  /Прыгунов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР

 /А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик: Прыгунов А.А, преподаватель первой категории, Сибирского колледжа
транспорта и строительства ФГБОУ ВО ИрГУПС.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1 Пояснительная записка.....	4
2 Перечень практических работ МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных	5
3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ	6
4 Используемая литература и интернет источники	18

1 Пояснительная записка

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с содержанием рабочей программы МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств изучается в течение 8 семестра. Общий объем времени, отведенный на практические занятия по МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 10 часов.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем по МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств. Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по МДК 03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств, обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<p>Подготовки автомобиля к ремонту. Оформления первичной документации для ремонта. Демонтажа и монтажа двигателя автомобиля; разборки и сборки его механизмов и систем, замене его отдельных деталей. Демонтажа и монтажа узлов и элементов электрических и электронных систем, автомобиля, узлов и механизмов автомобильных трансмиссий, ходовой части и систем управления автомобилей, элементов кузова, кабины, платформы, их замены. Проведения технических измерений с применением соответствующего инструмента и оборудования. Ремонта деталей, систем и механизмов двигателя, узлов и элементов электрических и электронных систем, механизмов, узлов и деталей автомобильных трансмиссий, узлов и механизмов ходовой части и систем управления автомобилей. Восстановления деталей, узлов и кузова автомобиля. Окраски кузова и деталей кузова автомобиля Регулировки, испытания систем и механизмов двигателя, узлов и элементов электрических и электронных систем, узлов и механизмов ходовой части и систем управления, автомобильных трансмиссий после ремонта. Проверки состояния узлов и элементов электрических и электронных систем соответствующим инструментом и приборами</p>
Уметь	<p>Оформлять учетную документацию. Работать с каталогами деталей. Использовать уборочно-моечное и технологическое оборудование. Снимать и устанавливать узлы и детали механизмов и систем двигателя, элементы электрооборудования, электрических и электронных систем автомобиля, узлы и детали автомобильных трансмиссий, ходовой части и систем управления, кузова, кабины, платформы; разбирать и собирать двигатель. Использовать специальный инструмент и оборудование при разборочно-сборочных работах. Выполнять метрологическую поверку средств измерений. Производить замеры деталей и параметров двигателя, кузова, изнашиваемых деталей и изменяемых параметров ходовой части и систем управления, деталей трансмиссий контрольно-измерительными приборами и инструментами. Проверять комплектность ходовой части и механизмов управления автомобилей. Проводить проверку работы двигателя, электрооборудования, электрических и электронных систем, автомобильных трансмиссий, узлов и механизмов ходовой части и систем управления автомобилей, проверку исправности узлов и элементов электрических и электронных систем контрольно-измерительными приборами и инструментами. Выбирать и использовать инструменты и приспособления для слесарных работ,</p>

	<p>приборы и оборудование для контроля исправности узлов и элементов электрических и электронных систем, ремонта кузова и его деталей.</p> <p>Определять неисправности и объем работ по их устранению, способы и средства ремонта. Устранять выявленные неисправности.</p> <p>Определять основные свойства материалов по маркам; выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p> <p>Регулировать: механизмы двигателя и системы, параметры электрических и электронных систем и их узлов, механизмы трансмиссий, параметры установки деталей ходовой части и систем управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.</p> <p>Соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами, безопасные условия труда в профессиональной деятельности.</p>
Знать	<p>Устройство и конструктивные особенности ремонтируемых автомобильных двигателей, узлов и элементов электрических и электронных систем, автомобильных трансмиссий, ходовой части и механизмов рулевого управления, автомобильных кузовов и кабин автомобилей.</p> <p>Назначение и взаимодействие узлов и систем двигателей, элементов электрических и электронных систем, узлов трансмиссии, ходовой части и механизмов управления. Оборудование и технологию испытания двигателей, автомобильных трансмиссий. Формы и содержание учетной документации.</p> <p>Назначение и структуру каталогов деталей.</p> <p>Характеристики и правила эксплуатации вспомогательного оборудования, специального инструмента, приспособлений и оборудования.</p> <p>Средства метрологии, стандартизации и сертификации.</p> <p>Технологические требования к контролю деталей и состоянию систем, к контролю деталей и состоянию кузовов.</p> <p>Порядок работы и использования контрольно-измерительных приборов и инструментов.</p> <p>Основные неисправности двигателя, его систем и механизмов, элементов и узлов электрических и электронных систем, автомобильных трансмиссий, их систем и механизмов, ходовой части автомобиля, систем управления, кузова автомобиля; причины и способы устранения неисправностей.</p> <p>Способы и средства ремонта и восстановления деталей двигателя, узлов и элементов электрических и электронных систем, узлов автомобильных трансмиссий, узлов и деталей ходовой части, систем управления и их узлов, кузовов, кабин и его деталей, лакокрасочного покрытия кузова и его деталей.</p> <p>Технологические процессы разборки-сборки узлов и систем автомобильных двигателей, электрооборудования, узлов и элементов электрических и электронных систем, узлов и систем автомобильных трансмиссий, узлов и механизмов ходовой части и систем управления автомобилей, кузова, кабины платформы.</p> <p>Основные свойства, классификацию, характеристики, области применения материалов. Специальные технологии окраски.</p> <p>Технические условия на регулировку и испытания двигателя, его систем и механизмов; узлов электрооборудования автомобиля, автомобильных трансмиссий, узлов трансмиссии, узлов и механизмов ходовой части и систем управления автомобилей. Технологические требования для проверки исправности приборов и элементов электрических и электронных систем.</p> <p>Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами, правила техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности.</p>

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование следующих профессиональных и общих компетенций обучающихся:

Код Наименование общих компетенций

Код Наименование общих компетенций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Код Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций

ВД 1 Производить текущий ремонт различных типов автомобилей в соответствии с требованиями технологической документации

ПК 3.1.Производить текущий ремонт автомобильных двигателей.

ПК 3.2.Производить текущий ремонт узлов и элементов электрических и электронных систем автомобилей.

ПК 3.3.Производить текущий ремонт автомобильных трансмиссий.

ПК 3.4.Производить текущий ремонт ходовой части и механизмов управления автомобилей.

ПК 3.5.Производить ремонт и окраску кузовов.

Практические занятия №№ 1,2

Тема: Определение требуемой мощности двигателя

Цели: научиться определять мощность двигателя исходя из условий эксплуатации автомобиля.

Оборудование рабочего места: калькулятор, методические рекомендации, учебная литература.

Задание: определить согласно предложенной методике, требуемую мощность двигателя автомобиля. G_a - 1500 кг, ψ_v - 0,038, V_{max} - 45 м/с,

На основе исходных данных определяется мощность двигателя при максимальной скорости движения по уравнению мощностного баланса АТС:

$$N_{eV} = \frac{(G_a \cdot g \cdot V_{max} + k_e \cdot F \cdot V_{max}^3)}{1000 \cdot \eta_{mp}},$$

Где NeV - мощность двигателя при максимальной скорости движения, кВт;

G_a - полная масса АТС, кг;

g - ускорение силы тяжести м/с² ;

ψ_v - коэффициент суммарного сопротивления дороги ψ_{max} на максимальной скорости.

V_{max} - максимальная скорость движения АТС м/с;

k_e - коэффициент сопротивления воздушной среды $\frac{H \cdot c^2}{M^4}$;

F - лобовая площадь АТС, м² ;

η_{mp} - коэффициент полезного действия трансмиссии.

При проектировании АТС рекомендуется брать следующие значения $\eta_{mp} = 0,92$ и $k_e = 0,25$

$$\frac{H \cdot c^2}{M^4}$$

Лобовая площадь проектируемого АТС подсчитывается по следующей эмпирической формуле:

$$F = 0,8 \cdot B_\Gamma \cdot H_\Gamma,$$

где B_Γ - габаритная ширина проектируемого АТС;

H_Γ - габаритная высота проектируемого АТС.

$$NeV = \underline{\hspace{10cm}}$$

Максимальная мощность $N_{e max}$ двигателя проектируемого АТС можно найти по величине мощности N_{eV} , необходимой для движения проектируемого АТС с заданной максимальной скоростью.

Общее уравнение кривой $N_e=f(nk)$ ВСХ двигателя внутреннего сгорания с достаточной степенью точности описывается формулой Р.С. Лейдермана:

$$N_e = N_{e max} \left[a \frac{n_k}{n_N} + b \left(\frac{n_k}{n_N} \right)^2 - c \left(\frac{n_k}{n_N} \right)^3 \right],$$

где N_e , n_k - соответственно мощность двигателя, кВт и частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹, в произвольной точке кривой;

n_N - частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹ соответствующая максимальной мощности;

a, b, c - коэффициенты формулы Лейдермана ($a=0,87; b=1,13; c=1$).

Величиной n_N следует задаться, обосновав её исходя из тенденции развития современных двигателей внутреннего сгорания. Рекомендуется частоту вращения коленчатого вала двигателя проектируемого АТС выбирать в следующих пределах: для дизельного двигателя легкового автомобиля $n_N = 1000 \dots 4000$ мин⁻¹.

Для двигателей с ограничителем числа оборотов с целью обеспечения приемлемости проектируемого АТС мощность двигателя при частоте вращения n_{oper} коленчатого вала на 20 - 30 % больше чем мощность при максимальной скорости т.е.:

$$N_{e_{oper}} = (1,2 \div 1,3) \cdot N_{eV},$$

$$N_{e_{oper}} = \text{_____}.$$

Для уменьшения износа деталей двигателя рекомендуется выдерживать следующие соотношения:

$$n_k = (0,8 \dots 1) \cdot n_N,$$

$$n_k = \text{_____}.$$

По уравнению Р.С. Лейдермана находим максимальную мощность двигателя:

$$N_{e\max} = \frac{N_{oper}}{a \frac{n_k}{n_N} + b \left(\frac{n_k}{n_N} \right)^2 - c \left(\frac{n_k}{n_N} \right)^3},$$

$$N_{e\max} = \text{_____}.$$

Вывод: _____

Практические занятия №№3,4

Тема: Определение геометрических параметров ЦПГ из условий требуемой мощности двигателя

Цели: научиться определять геометрические параметры ЦПГ, при обеспечении заданной мощности двигателя внутреннего сгорания.

Оборудование рабочего места: калькулятор, методические рекомендации, учебная литература.

Задание: определить согласно предложенной методике, основные параметры ЦПГ (Диаметр поршня и ход поршня). Номинальная мощность двигателя $N_e = 60$ кВт, среднее эффективное давление $p_e = 0,9$ МПа, обороты двигателя при номинальной мощности $n = 4500$ об/мин.

Определим литраж двигателя, необходимый для обеспечения заданной мощности:

$$V_{\lambda} = \frac{30 \cdot \tau \cdot N_e}{p_e \cdot n} = \underline{\hspace{10cm}}$$

где $\tau = 4$ - тактность двигателя.

Рабочий объем одного цилиндра определяется по формуле:

$$V_h = \frac{V_{\lambda}}{i} = \underline{\hspace{10cm}}$$

где $i = 4$ - число цилиндров двигателя.

Диаметр цилиндра рассчитываем исходя из того, что ход поршня известен:

$$D = 2 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{V_h}{\pi \cdot S}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Принимаем: $S = (80-95)$ мм.

Основные параметры и показатели двигателя определяются по окончательно принятым D и S :

- литраж двигателя:

$$V_{\lambda} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S \cdot i}{4 \cdot 10^6} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- площадь поршня:

$$F_p = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 100} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- эффективная мощность:

$$N_e = \frac{P_e \cdot V_a \cdot n}{30 \cdot \tau} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- погрешность:

$$= \frac{N_{ep} - N_e}{N_e} \cdot 100\% = \underline{\hspace{10cm}} \text{ не должно превышать } 5\%.$$

Вывод: _____

Практические занятия №№ 5,6

Тема: Увеличение рабочего объема за счет расточки цилиндров двигателя»

Цели: научиться определять размер, под который можно расточить цилиндры двигателя, с целью получения большей мощности. Изучить оборудование и инструмент для расточки цилиндров, процесс расточки.

Оборудование рабочего места: калькулятор, методические рекомендации, учебная литература, нутромер, блок цилиндров ВАЗ 2106, станок расточной 2Е78ПН, центровочный конус, алмазный резец.

Задание: Изучить блок цилиндров двигателя, Визуально оценить состояние внутренней поверхности цилиндров, Определить их геометрические размеры, На основании снятых размеров определить параметры расточки, Определить толщину растачиваемого слоя, Определить толщину хонингования, Полученные результаты занести в таблицу, Изучить устройство и принцип работы расточного станка, Сделать выводы по всей работе. Ответить на контрольные вопросы.

Величину износа, овальность и конусность замеряют индикаторными или микрометрическими нутромерами. Допускается износ гильз цилиндров 0,5...0,7 мм для тракторных и 0,3...0,4 мм для автомобильных двигателей. Гильзы предельно изношенные (вышедшие из ремонтных размеров), а также имеющие трещины, глубокие задиры, изломы, сквозной кавитационный износ выбраковываются. Гильзы цилиндров, вышедшие из допустимых размеров, но имеющие запас слоя металла восстанавливают до следующего стандартного ремонтного размера. Сначала гильзы растачивают, а затем хонингуют (шлифуют), на алмазно-расточных (278Н, 268Н и т.п.) и хонинговых (ЗБ833, ЗГ833 и т.п.) станках, в специальных приспособлениях (кондукторах). Перед растачиванием гильзу замеряют, определяют наибольший ее внутренний диаметр в зоне работы верхних компрессионных колец. Зная величину диаметра в месте наибольшего износа гильзы и необходимые припуски на растачивание, и хонингование определяют возможный ближайший ремонтный размер гильзы. Ремонтный размер гильзы D_p подсчитывают по формуле:

$$D_p = d_m + 2h_p + 2h_x =$$

где d_m — диаметр гильзы в месте наибольшего износа, мм;

h_p - припуск на сторону для растачивания (0,06...0,10), мм;

h_x - припуск на сторону для хонингования (0,02...0,03), мм.

Объект измерения	Плоскость измерения	Пояс измерения	Результат измерений, мм					
Диаметр отверстия под поршень	А-А	1						
		2						
		3						
	Б-Б	1						
		2						
		3						

Для термически обработанных гильз с твердостью НВ 363... 414 при расточке применяют резцы с пластинками твердого сплава ВК2, при меньшей твердости (гильзы карбюраторных

двигателей) — В Кб. После установки вылета резца опускают шпиндель так, чтобы резец не доходил до торца гильзы на величину врезания (2,0...2,5 мм), подбирают режимы, включают станок и растачивают гильзу до ремонтного размера с учетом припуска на хонингование. Режимы растачивания: скорость резания $V = 90\ldots150$ м/мин, частота вращения шпинделя определяется по формуле.

С целью получения заданной шероховатости расточенные гильзы хонингуют абразивными или алмазными брусками, закрепленными в специальной головке. В настоящее время широко применяют бруски из синтетических алмазов, которые обеспечивают высокую производительность, точность и стойкость. Для чернового хонингования бруски марки А250/200-М1, получистового — АСВ 125/ 100-АСВ 100/80-МСХ и для чистового — АСМ 23/20-МС8. Для охлаждения и улучшения процесса хонингования гильза и хонинговая головка охлаждаются керосином или смесью керосина и 10...20 % индустриального масла марки И-20.

Шероховатость поверхности гильзы после хонингования не должна превышать 0,08...0,16 мкм, овальность и конусность в пределах допуска на размер гильзы (0,015...0,020 мм).

Для термически обработанных гильз с твердостью НВ 363..414 при расточке применяют резцы с пластинками твердого сплава ВК2, при меньшей твердости (гильзы карбюраторных двигателей) — ВКб. После установки вылета резца опускают шпиндель так, чтобы резец не доходил до торца гильзы на величину врезания (2,0...2,5 мм), подбирают режимы, включают станок и растачивают гильзу до ремонтного размера с учетом припуска на хонингование. Режимы растачивания: скорость резания $V = 90\ldots150$ м/мин, частота вращения шпинделя определяется по формуле. С целью получения заданной шероховатости расточенные гильзы хонингуют абразивными или алмазными брусками, закрепленными в специальной головке. В настоящее время широко применяют бруски из синтетических алмазов, которые обеспечивают высокую производительность, точность и стойкость. Для чернового хонингования бруски марки А250/200-М1, получистового — АСВ 125/ 100-АСВ 100/80-МСХ и для чистового — АСМ 23/20-МС8.

2. Расточный станок 2Е78ПН

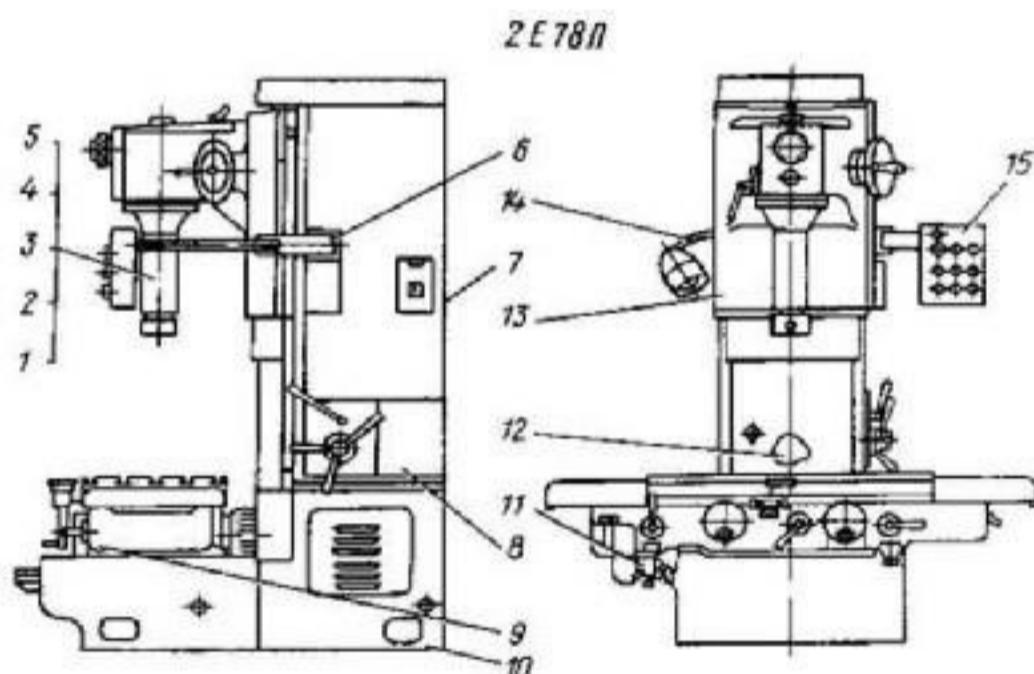


Рис. 1 - Расточный станок 2Е78ПН: 1 — стол; 2 — шпиндель; 3 — маховик с лимбом радиальной подачи резца; 4 — упоры автоматического выключения движения шпиндельной бабки; 5 — вводный автомат; 6 - рукоятка переключателя подач шпиндельной бабки; 7—рукоятка переключения скоростей шпинделя; 8 — колонка; 9 — основание; 10—коробка скоростей и подач; 11—шпиндельная бабка; 12—светильник; 13 — рукоятка отключения шпинделя от кинематической цепи; 14 - индикатор; 15 — маховик ручного перемещения шпиндельной бабки; 16 — пульт управления

Блок в специальном приспособлении закрепляется на столе станка по оси шпинделя 2. В шпиндельную головку устанавливается один из трех сменных шпинделей, обеспечивающий нужный диаметр расточки. С помощью маховичка с лимбом 3 радиальной подачи резца и индикатора 14 производится установка резца на диаметр расточки. Рукоятка 13 служит для отключения шпинделя от привода, маховик 15 - для ручного вертикального перемещения шпиндельной бабки, рукоятки 6 и 7 - для переключения подач и скоростей вращения шпинделя.

С помощью кнопок и тумблера, расположенных на пульте управления 16, обеспечивается быстрое перемещение шпиндельной бабки вверх и вниз, непрерывное и прерывистое вращение шпинделя, включение станка на режимы «Расточка» и «Цикл», остановка станка. При проведении расточки на режиме «Цикл» после окончания обработки шпиндель самостоятельно останавливается, а шпиндельная бабка автоматически перемещается в крайнее верхнее положение, выводя резец из цилиндра.

Контрольные вопросы:

1. Как определить размер цилиндра

2. Как производится центровка цилиндра и шпинделя станка?

3. Какие резцы применяют при расточке цилиндров?

4. Что относится к режимам резания при расточной операции?

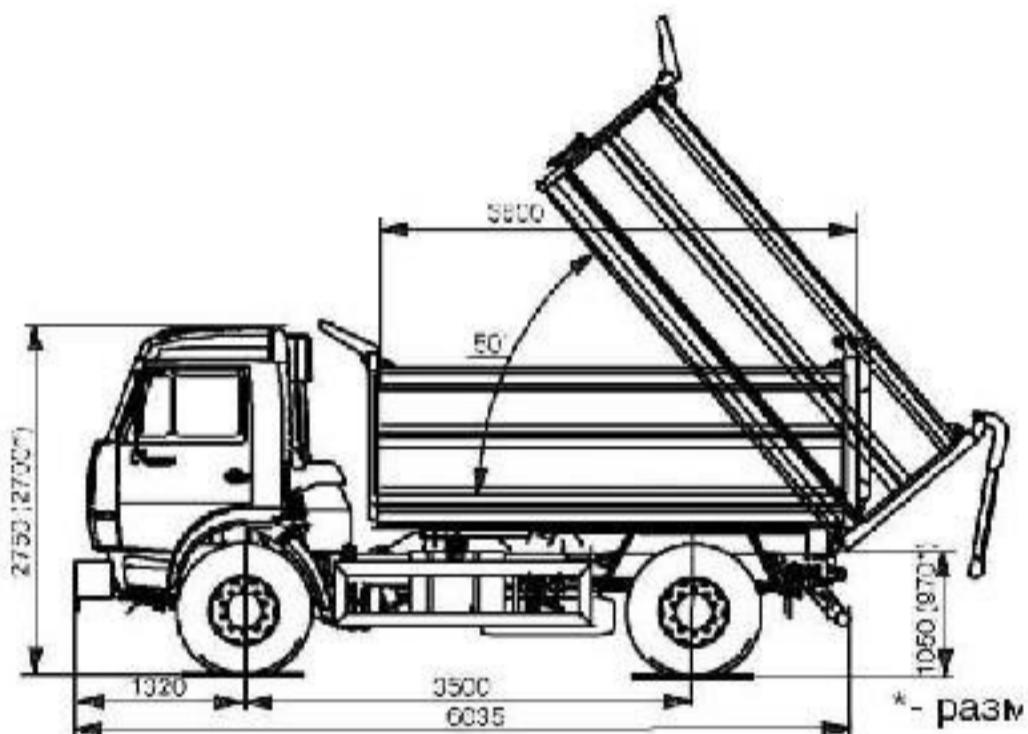
Практические занятия №№ 7,8

Тема: Расчет элементов подъемного механизма самосвальной платформы

Цели: научиться определять геометрические и рабочие параметры механизма самосвальной платформы автомобиля самосвала при переоборудовании транспортного средства.

Оборудование рабочего места: калькулятор, методические рекомендации, учебная литература.

Задание: определить согласно предложенной методике, количество звеньев гидравлического цилиндра механизма подъема самосвальной платформы, диаметр плунжера каждого звена. Угол подъема платформы 50 град, Масса платформы вместе с грузом $m = 10000$ кг, длина грузовой платформы $L = 3800$ мм.



Согласно, геометрических параметров определим длину силового поршня при полностью опрокинутой платформе по формуле:

$$A = 2 \cdot L \cdot \sin 25 = \underline{\hspace{10cm}}$$

Определим количество звеньев силового поршня из условия - одно звено на 1 м длины.

Принимаем количество звеньев $n = \underline{\hspace{2cm}}$.

Из условий прочности в момент начала подъема платформы, определим диаметр поршня последнего силового цилиндра.

Подъемная сила определится по формуле:

$$F_{под} = 1,2 \cdot \frac{m \cdot g \cdot \frac{1}{2} \cdot L}{L} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Где: g - ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$.

Рабочее давление масла в системе гидропривода автомобиля КамАЗ, составляет $p = 16 \text{ МПа}$ или 1600 Н/см^2 .

Из условия рабочего давления и силы подъема определим диаметр поршня по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{под}}{\pi \cdot p}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Толщину стенки цилиндра определим по формуле:

$$h = \frac{p \cdot d}{2 \cdot [\delta]} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Где: $[\delta]$ - допускаемое напряжение на растяжение для высокопрочного чугуна, $4 \cdot 10^7 \text{ Па}$.

Последующие звенья определяются из условия размеров предыдущего:

Вывод: _____

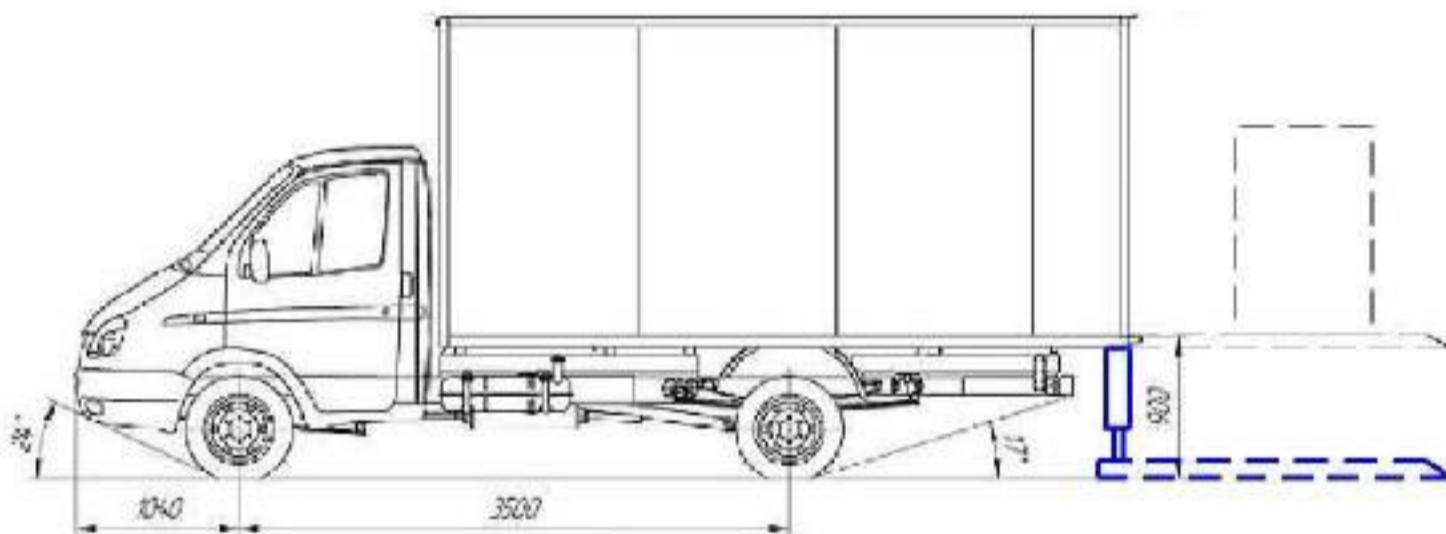
Практические занятия №№ 9,10

Тема: Расчет элементов погружного устройства автомобиля фургона

Цели: научиться определять геометрические и рабочие параметры механизма погружного устройства фургона при переоборудовании транспортного средства.

Оборудование рабочего места: калькулятор, методические рекомендации, учебная литература.

Задание: определить согласно предложенной методике, рабочие параметры подъемного механизма автомобиля фургона. Высота подъема платформы $H = 900$ мм. Масса платформы вместе с грузом $m = 2000$ кг, количество гидроцилиндров - 2.



Согласно, геометрических параметров определим ход поршней силовых цилиндров гидроплатформы, они равны высоте пола фургона.

$$L = H = \underline{\hspace{100pt}}$$

Из условий прочности в момент начала и конца подъема платформы, определим диаметр поршня силового цилиндра.

Подъемная сила определится по формуле:

$$F_{под} = 1,2 \cdot m \cdot g = \underline{\hspace{100pt}}$$

Где: g - ускорение свободного падения, $9,81$ м/с 2 .

Рабочее давление масла в системе гидропривода автомобиля ГАЗель, составляет $p = 8$ МПа или 800 Н/см 2 .

Из условия рабочего давления и силы подъема приходящейся на один цилиндр определим диаметр поршня по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot F_{под}}{\pi \cdot p}} = \underline{\hspace{100pt}}$$

Толщину стенки цилиндра определим по формуле:

$$h = \frac{p \cdot d}{2 \cdot [\delta]} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Где: $[\delta]$ - допускаемое напряжение на растяжение для высокопрочного чугуна, $4 \cdot 10^7$ Па.

Вывод: _____

Литература

Основная литература:

1. Песков В. И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие / В.И. Песков. — М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2023 144 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Кашкаров А.П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог. — М.: ДМК Пресс, 2018. – 92 с.
3. Стуканов В. А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: учеб. пособие / В.А. Стуканов. — М: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020 — 207 с. — (Среднее профессиональное образование)

Дополнительная литература:

1. Песков В. И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие / В.И. Песков. — М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2023 144 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Кашкаров А. П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог. — М.: ДМК Пресс, 2018. – 92 с.
3. Стуканов В. А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: учеб. пособие / В.А. Стуканов. — М: Диагностирование автомобилей. Практикум: учебное пособие / А.Н. Карташевич [и др.]: под ред. А.Н. Карташевича. — Минск: Новое знание: Москва: ИНФРА-М, 2023. — 208 с.