Министерство образования и науки Украины

Севастопольский национальный

технический университет.

Кафедра Автомобильного транспорта.

**Отчёты**

**По практическим работам по теме: «Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта и погрузочно-разгрузочные средства»**

Выполнил :

Студент гр. АВ – 42- З

№ зач. кн. 051463

Ченакал А. В.

Проверил :

асс. Соустова Л.И.

Севастополь 2008 г.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**

**АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТА**

Цель работы: ознакомление с признаками классификации специализированных транспортных средств

Общие сведения

Структура автомобильного подвижного состава показана на рисунке 1.1.

Принята следующая система обозначения (индексации) автомобилей: перед цифровым индексом ставят буквенные обозначения завода-изготовителя (БелАЗ, МАЗ, КамАЗ, ЗИЛ, КрАЗ), а через тире – индексы самой модели. Индекс модели состоит из четырех цифр, а пятая и шестая цифры служат для обозначения их модификации. Первая цифра указывает класс автомобиля (всего их семь), который для грузовых и специальных автомобилей определяется полной массой (табл. 1.1.). Вторая цифра характеризует вид автомобиля:

1 – легковой автомобиль;

2 – автобус;

3 – грузовой автомобиль;

4 – автомобиль-тягач;

5 – автомобиль-самосвал;

6 – автомобиль-цистерна;

7 – автомобиль-фургон;

8 – резервы (пока не используется);

9 – специальный автомобиль.

Таблица 1.1 – Первые два индекса класса и вида грузовых автомобилей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды грузовых автомобилей | Классы | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Полная масса, т | | | | | | |
| до 1,2 | от 1,2 до 2 | от 2 до 8 | от 8 до 14 | от 14 до 20 | от 20 до 40 | св. 40 |

Третья и четвертая цифры обозначают номер модели автомобиля (от 01 до 99), пятая – номер модификации базовой модели автомобиля (от 1 до 9), а шестая присваивается экспортным вариантам исполнения. При отсутствии модификации пятым знаком служит ноль.

Система индексации для прицепов и полуприцепов (рис. 1.2) предусматривает маркировку буквами и цифрами. Первая цифра обозначает число осей; буквы – тип прицепной системы (П – прицеп; ПП – полуприцеп; Н – низкорамный; Т – тяжеловоз; М - модернизация); последние цифры через тире – массу перевозимого груза в тоннах.

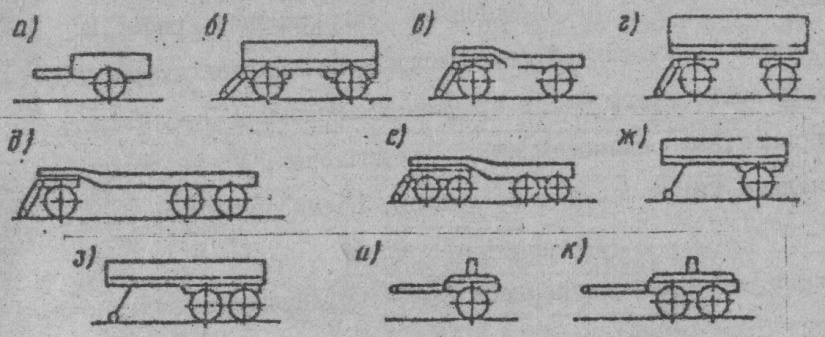


Рисунок 1.2 – Прицепы и полуприцепы: а – одноосный прицеп; б – двухосный прицеп; в – двухосный прицеп-тяжеловоз; г – двухосный прицеп-тяжеловоз с бортами; д – трехосный прицеп-тяжеловоз; е – четырехосный прицеп-тяжеловоз; ж – одноосный полуприцеп; з – двухосный полуприцеп; и – одноосный прицеп-роспуск; к – двухосный прицеп-роспуск

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

транспортный

специального назначения

пассажирский

грузовой

автобусы

легковые автомобили

самосвальный

специализированный

общего назначения

(с бортовой платформой)

автомобили-тягачи

прицепной

прицепы

полуприцепы

прицепы-роспуски

санитарный

уборочный

пожарный

мобильные краны

автомобильные

на специальном шасси автомобильного типа

пневмоколёсные

Рисунок 1.1 – Структура автомобильного подвижного состава

Ход работы

Расшифровать модель автомобиля: Урал 432031

Уральский автомобильный завод

4 – от 8 до 14 т

3 – грузовой

2 – модель

0 – модель

3 – номер модификации

1 – экспортный вариант

Подобрать автопоезд для заданных условий грузоперевозок:

Технические характеристики автопоезда – табл. 1.2 – 1,5

Таблица 1.1 – прицепной автомобиль-тягач с бортовой платформой и прицеп

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | МАЗ - 5166 | Показатель | ГКБ - 8352 |
| Грузоподъёмность, кг | 14500 | Грузоподъёмность, кг | 10000 |
| Собственная масса, кг | 9050 | Собственная масса, кг | 3700 |
| Полная масса, кг | 2370 | Полная масса, кг | 13700 |
| Внутренние размеры платформы, мм:  длина  ширина  высота (по бортам) | 6260  2366  685 | Габариты, мм:  длина  ширина  высота | 8290  2500  1800 |
| Погрузочная высота, мм | 1415 | Внутренние размеры кузова, мм:  длина  ширина  высота | 6100  2817  500 |
| Тип платформы | Цельнометаллическая с деревянным полом, боковые и задние борта откидные | Погрузочная высота, мм | 1370 |
| База, мм | 3950 + 1455 | База, мм | 4340 |
| Колёсная формула | 6 \* 4 | Колея, мм: | 1850 |
| Дорожный просвет, мм | 270 | Высота расположения дышла, мм | отсутствует |
| Колея колёс, мм:  передних  задних | 1970  1866 | Число колёс | 8 + 1 |
| Наибольшая скорость, км/ч | 85 | Тип кузова | Металлическая платформа с тремя открывающимися бортами |
| Двигатель | ЯМЗ -238 Е, дизельный, 8-ми цилиндровый | Основной тягач | КамАЗ - 53212 |
| Мощность номинальная, кВт | 176,5 при n = 2100 мин | Завод-изготовитель | Ставропольский автоприцепов |
| Габариты, мм:  длина  ширина  высота | 9640  2480  895 |  |  |
| Допустимая масса буксируемого прицепа, кг | 20000 |  |  |
| Завод-изготовитель | Минский автомобильный завод |  |  |

1.3 Вывод по работе: ознакомились с признаками классификации специализированных транспортных средств

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОПОЕЗДОВ**

Цель работы: изучение метода рационального проектирования и выбора технических объектов на примере автомобильных систем автопоездов.

Общие сведения

Системный подход требует рассмотрения объекта как системы с учетом с учетом внутренних (между элементами) и внешних (со средой) связей. Каждую систему следует рассматривать как часть подсистемы, с элементами которой система взаимосвязана. Отдельные элементы системы можно, в свою очередь, рассматривать как подсистемы.

Система «автопоезд» состоит из подсистем «тягач», «сцепное устройство» и «буксируемое устройство» (рис. 2.1). В свою очередь, каждая из подсистем представлена в виде возможных альтернатив: «тягач» – может быть седельный или прицепной; «седельное устройство» – седельно-сцепное либо тягово-сцепное; «буксируемое устройство» – полуприцеп или прицеп. В зависимости от вида подсистемы элементы ее также будут существенно отличаться.

АВТОПОЕЗД

тягач

сцепное устройство

буксируемое устройство

седельный

прицепной

седельно-сцепное

тягово-сцепное

полуприцеп

прицеп

Рисунок 2.1 – Структурный анализ системы автопоезда

Метод морфологического анализа направлен на последовательный перебор всех возможных вариантов и является примером системного подхода к решению творческих задач. Сущность его состоит в том, что в системе выделяют несколько характерных для неё структурных, морфологических признаков, по каждому из которых составляют список различных конкретных вариантов (альтернатив) технического выражения использования этих признаков. Каждый признак может характеризовать какой-то конструктивный узел (элемент структуры) системы, какую-то её функцию (связь между элементами), параметры системы и т.д.

**2.2. Ход работы**

Подобрать вид автопоезда для заданного типа и массы перевозимого груза. Выписать технические характеристики тягача и полуприцепа (табл. 2.1, 2.2). Изобразить автопоезд (рис. 2.1).

Х 2.5 – Седельный КамАЗ – 5410, Y 2.1 (до 40т.), Z 2.4 - плитовоз

Х 1.8 – МАЗ 5166, Y 2.1 (до 40т.), Z 2.1 – общего назначения

Произвести системный анализ выбранного автопоезда, составить морфологическую матрицу для его подсистем.

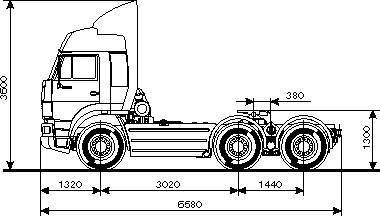


Таблица 1.2 – Седельный тягач Полуприцеп

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | КамАЗ - 5410 | Показатель | УПП - 1412 |
| Нагрузка на седельно-сцепное устройство, кН | 81 | Грузоподъёмность, т | 14 |
| Допустимая масса полуприцепа, кг | 19100 | Масса в снаряжённом состоянии, т | 5,1 |
| Собственная масса тягача, кг | 6800 | Масса с грузом, т | 19,1 |
| Полная масса тягача, кг | 15150 | Распределение полной массы, т на:  седельно-сцепное устройство  ось тележку | 8,1  11 |
| Максимальная скорость автопоезда, км/ч | 80 - 100 | Габариты, мм:  длина  ширина  высота | 12720  2500  2750 |
| База, мм | 2840 + 1320 | Размеры грузовых площадок, мм:  длина  ширина | 12200  2500 |
| Колея, мм | 2010 / 1850 | Погрузочная высота, мм | 1480 |
| Габариты, мм:  длина  ширина  высота | 6180  2500  2630 | База, мм: | 9800 |
| колёсная формула | 6 \* 4 | Число осей | 1 |
| Основной полуприцеп | ОдАЗ - 9370 | Основной тягач | КамАЗ - 5410 |
| Двигатель | КамАЗ - 740, дизельный, 8-ми цилиндровый | Организация-разработчик | ЦНИИОМТП |
| Мощность номинальная, кВт | 154,4 при n = 2600 мин-1 |  |  |
| Высота расположения плиты седельно-сцепного устройства от плоскости опоры колёс, мм | 1280 |  |  |
| Завод-изготовитель | Камский автомобильный завод |  |  |

1.3 Вывод по работе: изучили метод рационального проектирования и выбора технических объектов на примере автомобильных систем автопоездов.

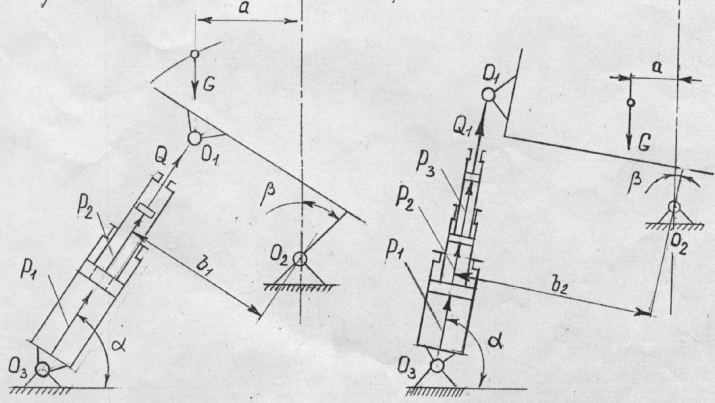
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

**ИЗУЧЕНИЕ СХЕМ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ НА ПРИМЕРЕ ЗИЛ – ММЗ – 4502**

Цель работы: ознакомление с принципами классификации автомобилей-самосвалов, особенностями конструкций и работы подъемных механизмов.

Общие сведения

Автомобили-самосвалы отличаются от обычных грузовых автомобилей тем, что выгрузка перевозимого ими груза осуществляется механически: либо за счет использования массы груза без наклона кузова (бункерные автомобили-самосвалы), либо за счет принудительного сбрасывания груза (шнековые автомобили-самосвалы с движущимся полом или с наклоняющимися кузовами). Преимущественное распространение имеют автомобили-самосвалы с принудительной выгрузкой груза при помощи наклона кузова подъемными механизмами различной конструкции.



а) б)

Рисунок 3.1 – Схемы подъемных механизмов автомобилей-самосвалов с расположением гидроцилиндров: а – под кузовом; б – в передней части рамы

В основном подъемные механизмы оборудованы гидравлическим приводом. Масляный насос приводится от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности. Гидроцилиндры подъемных механизмов могут иметь горизонтальное, наклонное или вертикальное расположение. Гидроцилиндры располагаются на раме автомобиля-самосвала под кузовом, в передней части рамы или на переднем борту кузова (рис. 3.1). С изменением угла подъема кузова изменяется угол α наклона цилиндров и плечи (а) и (b) моментов. Таким образом, для каждого угла β подъема кузова усилия Q на штоках выдвижных звеньев и давление (p) в гидроцилиндрах подъемника бут различными. Из уравнения моментов относительно точки О2 суммарное усилие на штоках определяется следующим образом:



где G – масса груза кузова, кг; – суммарное усилие на штоках гидроцилиндров, Н; a и b1- плечи, на которые действуют соответственно G и Q .

Давление в гидроцилиндрах:



где F – суммарная площадь цилиндров, м2.

Гидросхема подъемного механизма автомобиля-самосвала ЗИЛ–ММЗ–4502

На автомобиле-самосвале ЗИЛ – ММЗ – 4502 и его модификациях установлены гидравлические подъемные механизмы с телескопическими плунжерными цилиндрами. Принципиальная схема гидравлического подъемного механизма показана на рис. 3.2.

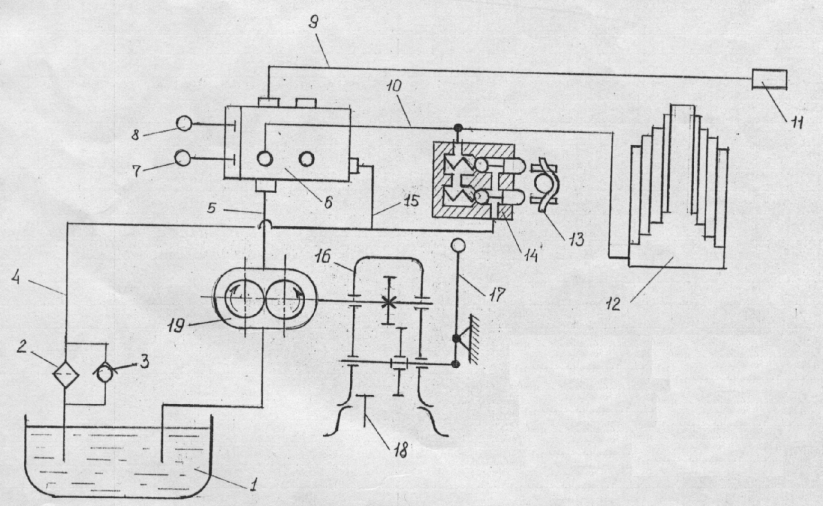


Рисунок 3.2 – Гидравлическая схема подъемного механизма автомобиля-самосвала ЗИЛ – ММЗ – 4502

**3.3. Ход работы**

Изучить принцип работы подъемного механизма самосвала ЗИЛ – ММЗ – 4502.

Рассчитать суммарное усилие на штоках для заданной преподавателем массы груза и плеч моментов.

G= 3000 кг; a = 2,5 м; и b1= 2 м Q= 3750 Н



Таблица 3.1 – Основные технические данные строительных и сельскохозяйственных автомобилей-самосвалов

Таблица 3.1 – Основные технические данные строительных и сельскохозяйственных автомобилей-самосвалов

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры |  |
| Колесная формула | 4 \* 2 |
| Группа автомобилей-самосвалов | Б |
| Базовое шасси | ЗиЛ - 130Б2 |
| Грузоподъемность, кг | 4000 |
| Масса снаряженного автомобиля, кг | 5040 |
| Полная масса автомобиля, кг | 9265 |
| Полная масса буксируемого прицепа, кг | 8000 |
| Двигатель | ЗиЛ – 130 |
| Мощность, л.с., при частоте вращения коленчатого вала, об/мин | 150 / 3200 |
| Наибольший крутящий момент, кгс м, при частоте вращения коленчатого вала, об/мин | 41 (1800-2000) |
| Тип кузова | Прямобортный |
| Объем кузова, м3:  без надставных бортов | 5,0 |
| с надставными бортами | 10,0 |
| Стороны выгрузки | На 3­и стороны |
| Время наклона кузова, с | 15 |
| Максимальная скорость, км/ч | 90 |

**ПРАКТИЧЕСКОЕ 3АНЯТИЕ №4**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА ПРИ ВЫБОРЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОКРАНА**

Цель работы: изучение и анализ основных конструкций автокранов на основе системно—морфологического подхода

Общие сведения

Краны относятся к грузоподъемным машинам с рабочим органом прерывного действия. Они предназначены для погрузки и выгрузки оборудования, тяжелых машин, проката, металлических конструкций, контейнеров, пакетных грузов, сборных железобетонных изделий и т.п.

Стационарные краны не имеют самоходного шасси и монтируются в пунктах погрузки и разгрузки постоянно или на длительное время.

Передвижные (мобильные) краны монтируются на самоходном шасси и могут быть перемещены в течение небольшого отрезка времени на погрузочно-разгрузочные пункты. К передвижным кранам относятся автомобильные краны, а также краны на пневмоколёсном, гусеничном или железнодорожном ходу.

На основе системного анализа система «мобильный кран» может быть разбита на подсистемы (рис. 4.1).

Кабина крановщика

Крюк

Захватное устройство

Пневмоколёсное

Специальное шасси автомобильного типа

Автомобильное

Шасси

МОБИЛЬНЫЙ КРАН

механический

гидравлический

электрический

Привод механизмов

Выносные опоры

Стрела

телескопическая

постоянная

Грейфер

Рисунок 4.1. – Структурный анализ системы мобильного крана

Наиболее распространенный автокран грузоподъемностью 3т ЛАЗ-690 монтировался на шасси ЗИЛ– 150, ЗИЛ– 164, позднее – на шасси ЗИЛ– 130. Крановое оборудование состоит из съемной неповоротной рамы 1 с опорными домкратами (аутригерами) 3, стабилизатором и опорным кругом поворотной платформы 2, на которой размещены стрела 7, портал 5 с промежуточными блоками, механизм 4 для подъёма и опускания груза на крюке, подъёма и опускания стрелы в вертикальной плоскости и повороте стрелы в горизонтальной плоскости, кабины 6 крановщика. К нижней части опорного круга прикреплен корпус конического редуктора. Привод рабочих механизмов крана осуществляется от коробки отбора мощности, откуда через карданную передачу и конический редуктор вращение передается вертикальному валу центрального реверса. Лебедки подъема груза и подъёма стрелы приводятся во вращение при помощи червячных пар. На концах червячных валов закреплены шкивы с ленточными тормозами замкнутого типа, отрегулированными так, чтобы при выключенном приводе лебедки барабан не мог произвольно поворачиваться под действием веса груза.

Краны на специальном шасси автомобильного типа отличаются от других мобильных кранов высокой транспортной скоростью, повышенной проходимостью и маневренностью, а также лучшими грузовыми характеристиками при работе без выносных опор. Кран состоит из шасси автомобильного типа с 3…8 осями, жесткой балансирной подвески и телескопической стрелы, что обеспечивает движение кранов по дорогам различной категории. Все краны имеют кабину шасси и отдельную кабину для управления краном при производстве грузовых работ. На шасси кранов грузоподъемностью 25…40 т силовая установка шасси обеспечивает работу всех рабочих механизмов, а на кранах грузоподъемностью 63…100 т имеется дополнительный двигатель для механизмов на поворотной части. Краны имеют гидравлический привод, телескопические выдвижные стрелы и выносные опоры.

Пневмоколёсные краны по виду шасси разделены на длиннобазовые (база свыше 4,1 м) и короткобазовые (с базой не более 3,5м).

Длиннобазовые пневмоколёсные краны монтируют на шасси с применением сборочных единиц от автомобилей. У кранов 2...5 осей, из которых две являются ведущими. Краны имеют дизель-электрический и механический приводы, а также решетчатые стрелы.

Короткобазовые пневмоколёсные краны монтируют на специальном шасси с применением сборочных единиц от автомобилей и имеют большую маневренность и проходимость. Ходовое устройство крана имеет две оси. Могут быть следующие схемы исполнения:

одна ось управляемая, а другая – приводная;

две оси управляемые и приводные;

две оси приводные, из них одна управляемая.

Короткобазовый пневмоколёсный кран имеет гидравлический привод управления и телескопическую выдвижную стрелу, на которую может навешиваться гусак. Благодаря маневренности и проходимости короткобазовый кран можно широко использовать на погрузочно-разгрузочных работах в стесненных условиях как на строительной, так и на складских площадках.

Гусеничные краны монтируют на гусеничном ходу, позволяющем им передвигаться по грунту даже в условиях бездорожья. Они работают без выкосных опор и не имеют стабилизаторов. Отличаются большой грузоподъемностью и предназначены для выполнения работ с тяжеловесными грузами. В зависимости от типа привода бывают с обычным механическим приводом (Э-2006, Э-1254 и др.) и с дизель-электрическим многомоторным приводом (СКГ – 25, СКГ – 3О и др.).

**4.2. Ход работы**

Для заданной массы груза и типа подобрать мобильный кран. Технические характеристики – табл. 4.1.

Для выбранного варианта крана провести структурный анализ.

Изобразить общий вид предложенного варианта рис. 4.2.