

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра горных машин и комплексов

КАРЬЕРНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов специальности 130400.65 «Горное дело»
специализации «Горные машины и оборудование»
всех форм обучения

Составитель А. Ю. Захаров

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 22 от 26.05.2014
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
специальности 130400.65
Протокол № 9 от 30.05.2014
Электронная копия находится
в библиотеке главного корпуса
КузГТУ

Кемерово 2014

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель курсовой работы – закрепление и углубление знаний по дисциплине транспортные машины; развитие навыков в самостоятельном решении технических вопросов; приобретение навыков самостоятельной работы с литературой. Курсовая работа выполняется, как правило, на базе материалов полученных студентом во время прохождения практики. В отдельных случаях допускается выполнение работы на основе исходных данных, получаемых от руководителя работы.

Каждый студент получает индивидуальное задание. Все возникающие вопросы в процессе выполнения курсовой работы разрешаются руководителем.

Основным содержанием курсовой работы является комплексная механизация принятого варианта транспорта для условий конкретного разреза или карьера.

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Общая часть содержит разделы:

1. Общие сведения о предприятии и характеристика функционирующего вида транспорта предприятия.
2. Обоснование рационального варианта транспорта.
3. Выбор основного горнотранспортного оборудования для принятого варианта транспорта.
4. Описание коммуникации предприятия на основе генерального плана (основные грузопотоки).
5. Выбор оборудования для механизации вспомогательных работ.
6. Выбор средств автоматизации и диспетчеризации транспортных машин и комплексов.
7. Основные мероприятия по безопасной эксплуатации основных транспортных машин и комплексов.
8. Общий расчет принятого варианта транспорта.
9. Генеральный план горного предприятия, на листе формата А1.

Основные разделы должны иметь следующее содержание.

2.1. Содержание введения

Во введении указывается значение транспорта как составляющей процесса добычи полезных ископаемых по технологии открытой разработки месторождений. Введение заканчивается формулировкой темы курсовой работы. Объем введения 1–1,5 страницы.

2.2. Содержание разделов общей части

2.2.1. Общие сведения о предприятии и характеристика функционирующего вида транспорта предприятия.

В этом пункте кратко приводится описание расположения месторождения, геологическая характеристика, технология ведения горных работ, применяемое горнотранспортное и технологическое оборудование. Расположение отвалов. Дальности транспортирования. Объем в целом перевозок вскрышных пород и полезного ископаемого.

2.2.2. Обоснование рационального варианта транспорта

Для конкретных условий участка разреза рациональный вид транспорта или транспортного комплекса (комбинации) выбирают на основе технико-экономических расчётов возможных вариантов. В связи с ограниченным объёмом курсовой работы вид транспорта принимается по научно-опытным рекомендациям в результате сопоставления рациональной области использования анализируемых видов транспорта с конкретными условиями [6, с. 16] (исходный материал для анализа представить таблицей (см. табл.4 в качестве примера), которая заполняется следующим образом. Из указанной работы должны быть взяты данные для сравнения не менее трех вариантов транспорта (столбцы 3, 4, 5), условия их применения должны быть наиболее близкими к рассматриваемым (заданным). Критически сопоставляя заданные условия (условия участка разреза, по которому выполняется курсовая проект), внесенные в столбец 2, с представленными в столбцах (3, 4, 5) условиями рационального применения принятых для сравнения вариантов транспорта обосновывается целесообразность использования того или иного вида транспорта с указанием одного или двух факторов, предопределивших выбор соответствующего варианта транспорта.

2.2.3. Выбор основного горнотранспортного оборудования для принятого варианта транспорта

При выборе транспортного средства рекомендуется предусматривать применение специализированной новейшей техники [1, 2]. Транспортные средства выбираются отдельно:

- а) для транспортирования вскрышных пород;
- б) для транспортирования полезных ископаемых.

При этом необходимо предусмотреть решение следующих вопросов:

- исключить возможность просыпей при загрузке;
- исключить длительные простои под загрузкой;
- стремиться к максимальному использованию грузоподъёмности транспортного средства и вместимости его кузова при наибольшей производительности погрузочной машины.

2.2.4. Транспортные коммуникации

Вопросы данного подраздела решаются в тесной взаимоувязке с вопросами вскрытия карьерных полей.

На плане горных работ расчётного периода эксплуатации наносится план трассы транспортирования вскрыши или полезного ископаемого. На первом листе графической части вычерчиваются исходные и расчётные профили трасс с выделением участков забойных, траншейных, поверхностных, отвальных дорог и подъём на отвал.

Принимается вариант связи карьерного транспорта с внешним транспортом.

При комбинированном транспорте даётся характеристика и основные параметры перегрузочных пунктов, их количество и местоположение. Расчёт производится для всех видов транспорта, входящих в комбинацию.

При обосновании типа рельсовых путей и автомобильных дорог желательно использовать рекомендации работ [7–11].

2.2.5. Выбор оборудования для механизации вспомогательных работ

При выборе вспомогательного оборудования для принятого транспорта следует использовать рекомендации работ [7].

2.2.6. Выбор средств автоматизации транспортных машин и комплексов

При выборе средств автоматизации для выбранного варианта транспорта следует использовать рекомендации работ [1, 2, 11].

2.2.7. Основные мероприятия по безопасной эксплуатации основных транспортных машин принятого варианта транспорта

В записке должны быть изложены основные мероприятия по безопасной эксплуатации основных транспортных средств [3, 4].

2.2.8. Общий расчет принятого варианта транспорта

Для выбранного типа подвижного состава производятся тяговые и эксплуатационные расчеты, которые позволяют определить количество оборудования и расход электроэнергии или топлива, а в конечном счете и стоимость транспортирования.

Порядок расчёта карьерного железнодорожного транспорта следующий:

1. Определение фактической загрузки транспортного средства:

- Расчет числа ковшей экскаватора по вместимости кузова

$$n_v = \frac{V_g}{Ek_{нк}k_y},$$

где вместимость кузова $V_g = \kappa_n V_z$; V_z – геометрический объем кузова; κ_n – коэффициент наполнения кузова; E – геометрический объем ковша; $k_{нк}$ – коэффициент наполнения ковша; k_y – коэффициент уплотнения.

- Расчет числа ковшей экскаватора по грузоподъемности транспортного средства

$$n_q = \frac{qk_p}{Ek_{нк}\gamma_u},$$

где q – паспортная грузоподъемность транспортного средства; κ_p – коэффициент разрыхления горной массы; γ_u – плотность горной массы в целике.

- Определение загружаемого числа ковшей экскаватора (выбирается меньшее из n_v , n_q и округляется по правилу 0,75).
- Расчет фактической загрузки по массе транспортируемого груза

$$q_\phi = \frac{nEk_{нк}\gamma_u}{k_p},$$

где n – принятое число загружаемых ковшей.

- Расчет фактической загрузки по емкости транспортируемого груза

$$V_{вф} = nEk_{нк}k_y .$$

Значения коэффициентов k_p , $k_{нк}$, k_y рекомендуется принимать по табл. 1.

Таблица 1

Коэффициент разрыхления горной массы, наполнения и использования вместимости ковша экскаватора

Категория пород по экскавации	Плотность горной массы в целике $\gamma_{ц}$, т/м ³	Коэффициент разрыхления горной массы, k_p	Коэффициент наполнения ковша $k_{нк}$ (справочное значение)			Коэффициент уплотнения горной массы, k_y
			для мехлопаты <15 м ³	для мехлопаты >15 м ³	для драглайна	
Глина II	1,5	1,25	0,86	0,86	0,83	0,9
Глина III	1,9	1,3	0,74	0,74	0,69	0,87
Порода III	2,15	1,33	0,74	0,74	0,69	0,87
Уголь III	1,6	1,33	0,74	0,74	0,69	0,87
Порода IV	2,6	1,48	0,66	0,715	0,59	0,84

2. Расчет параметров трассы

- Определение из плана горных работ по намеченной трассе транспортирования расстояний между пикетами и уклонов на всех элементах трассы. Целесообразно для уменьшения объема расчетов группировать отрезки трассы с одинаковым знаком уклона (подъем, спуск). Выделенную группу можно заменить одним отрезком определив уклон по начальному и конечному значениям пикетов.
- Построение исходного профиля трассы. Разбиение трассы на характерные участки (забойные, траншейные и т.д.).
- Расчет средневзвешенных параметров характерных участков трассы уклона и сопротивления движению от кривизны пути соответственно по формулам:

$$i_{св} = \frac{\sum i_i l_i}{\sum l_i}, \quad w_{ксв} = \frac{\sum w_{kj} l_{kj}}{l_{хар.уч.}},$$

где i_i, l_i – уклон и длина i -го участка трассы; w_{kj}, l_{kj} – удельное сопротивление от кривизны пути и длина соответственно j -го криволинейного участка; $l_{хар.уч.}$ – длина характерного участка.

Длину участков трасс с уклоном до 20 промилей допускается определять с плана трассы измерением его длины и перевода в натуральную величину с помощью масштабного коэффициента. В случае если уклон больше 20 промилей, длину такого участка следует уточнить используя следующую формулу

$$L = \frac{H}{i_{св}} 1000,$$

где $H, i_{св}$ – высота и средневзвешенный уклон соответственно участка трассы.

Следует помнить, что уклоны противоположных знаков не усредняются. В случае если на характерном участке трассы имеются дороги на подъем и на спуск, то необходимо сгруппировать участки на подъем и определить средневзвешенный уклон и длину. Затем сделать то же самое с участками дорог на спуск.

- Построение схемы расчетного профиля трассы.

3. Расчёт массы прицепной части поезда из условий движения груженого поезда в верх по руководящему уклону с постоянной скоростью и последующая проверка по условию трогания с ускорением 0,025–0,05 м/с². Определение числа вагонов в составе [1, с. 12-15].

4. Определение скорости движения состава на различных участках трассы по тяговой характеристики локомотива (по забойным и отвальным путям скорости ограничивается по нормам ПТЭ). При спуске порожнего локомотивсостава по траншейным дорогам определяется безопасная скорость движения. Расчетные скорости движения должны быть обоснованы на каждом характерном участке трассы, как в грузовом, так и в порожняковом направлениях с учетом рекомендаций работ [1, 5, 7] и представлены в виде табл. 2.

Скорости движения поездов по элементам продольного профиля

Элементы продольного профиля	Расчётная скорость движения	Основание для принятия указанной расчётной скорости движения	Источник информации
------------------------------	-----------------------------	--	---------------------

Движение с грузом

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Движение порожняком

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

5. Проверка тяговых двигателей на нагревание и если потребуется окончательная корректировка веса прицепной части поезда.

6. Расчёт основных эксплуатационных показателей: времени движения поезда, времени рейса, производительности локомотивосостава [1, с.40-45].

7. Определение необходимого числа локомотивсоставов для обеспечения перевозки заданного грузопотока.

8. Определение расхода электроэнергии или дизельного топлива, а при применении тяговых агрегатов того и другого.

9. Определение длины поезда и параметров простейшего разъезда.

Порядок расчета автомобильного транспорта:

1. Расчет параметров трассы (аналогично пункту 1 расчета железнодорожного транспорта).

2. Определение фактической массы груза, загружаемой в автосамосвал и проверка эффективности сочетания модели автосамосвала

с погрузочным устройством (в частности с экскаватором) (аналогично пункту 2 расчета железнодорожного транспорта).

3. Обоснование схемы автодорог на рабочих горизонтах, а также конструкции дорог на характерных участках трассы и соответствующее определение основного удельного сопротивления движению w_o .

4. Определение скорости движения автосамосвалов по тяговой способности на каждом характерном участке трассы. Скорость определяется по динамической или тяговой характеристике автосамосвала с помощью следующих уравнений движения:

Для гружёного режима

По динамической характеристике:

$$D = \frac{(q_T + q_\phi)(w_o \pm gi + gw_{ксс})}{(q_T + q)},$$

где D – динамический фактор, Н/т; q_T – масса тары, т; q_ϕ – фактическая масса груза в кузове, т; q – паспортная грузоподъемность, т; g – ускорение свободного падения, м/с²; i – продольный уклон дороги, ‰; w_o – основное удельное сопротивление движению, Н/т; $w_{ксс}$ – средневзвешенное сопротивление движению на криволинейных участках, Н/т.

По тяговой характеристике:

$$F = (q_T + q_\phi) \left(\frac{w_o}{g} \pm i + w_{ксс} \right).$$

Сопротивление воздушной среды не учитывается.

Для порожнего режима

По динамической характеристике:

$$D = \frac{q_T(1,25w_o \pm gi + gw_{ксс})}{(q_T + q)}.$$

По тяговой характеристике:

$$F = q_T \left(\frac{w_o}{g} \pm i + w_{ксс} \right).$$

Сопротивление воздушной среды не учитывается.

Определение скорости движения автосамосвала по тяговой характеристике подробно описано в работе [1, с. 56-58].

5. Определение безопасной скорости движения.

6. Определение расчетной скорости движения.

За расчетную скорость движения в данном направлении на рассматриваемом характерном участке трассы принимается наименьшая из двух (по тяговой способности и по условию безопасности).

Результаты определения скоростей движения автосамосвала рекомендуется представлять в виде табл. 3.

Таблица 3

Скорость движения автосамосвала

Характерные участки трассы	Режим движения	i	w_o	$w_{ксв}$	$D, (F)$	v_d	v_b	v_p
Забойные	груз.							
	порож.							
Траншейные	груз.							
	порож.							
По поверхности	груз.							
	порож.							
Подъем на отвал	груз.							
	порож.							
Отвальные	груз.							
	порож.							

В табл. 3 приняты следующие обозначения: i – уклон характерного участка трассы; D – значение правой части уравнения движения автосамосвала, Н/т или Н/кН; v_d – скорость движения, определённая по динамическим характеристикам автосамосвала, км/ч; v_b – предельно безопасная скорость в грузовом и порожняковом направлениях, определяемая из условия $L_v \geq L_{ост}$, здесь L_v – расстояние видимости, а $L_{ост}$ – длина остановочного пути, км/ч [1]; v_p – расчетная скорость движения, км/ч.

7. Определение основных эксплуатационных показателей: времени рейса, производительности автосамосвала.

8. Определение необходимого числа автосамосвалов для обеспечения перевозки заданного грузопотока.

9. Расчёт расхода топлива и сравнение с паспортными данными автосамосвала.

Для транспортирования груза **снизу вверх** (глубинное залегание) необходимая механическая работа для транспортирования груза за один цикл определяется:

$$A = A_{zp} + A_{nop},$$

где A_{zp} – требуемая работа для транспортирования груза и автосамосвала от забоя до отвала (склада) в груженом режиме, кДж

$$A_{zp} = (q_T + q_\Phi)(w_o L + gH),$$

где q_Φ – масса груза в кузове автосамосвала, т; w_o – удельное основное сопротивление движению на трассе, Н/т (рекомендуется определять как усредненное

$w_o = \frac{\sum w_{oi} l_i}{\sum l_i}$; L – длина трассы или характерного участка, км; H – высота подъема на трассе, м.

A_{nop} – требуемая работа для транспортирования автосамосвала от отвала (склада) до забоя в порожнем режиме, кДж

$$A_{nop} = q_T(w_o 1,25L - gH),$$

где q_T – масса тары автосамосвала (собственная масса), т.

В случае, если величина затрат энергии на транспортирование в порожнем режиме получается отрицательной величиной, то необходимо принять $A_{nop} = 0$

Для транспортирования груза **сверху вниз** (нагорное залегание) необходимая механическая работа A_{zp} и A_{nop} определяется:

$$A_{zp} = (q_T + q_\Phi)(w_o L - gH).$$

Если величина затрат энергии на транспортирование A_{zp} получается отрицательной величиной, то необходимо принять $A_{zp} = 0$.

$$A_{nop} = q_T(1,25w_o L + gH).$$

Когда трасса имеет в одном направлении спуск и подъем, необходимая механическая работа при транспортировании груза за один цикл определяется:

$$A = A_{zp}^{cn} + A_{zp}^{nod} + A_{nop}^{cn} + A_{nop}^{nod},$$

где A_{zp}^{cn} , A_{zp}^{nod} – требуемая энергия для транспортирования груза и автосамосвала от забоя до отвала (склада) на спуск и подъем соответственно в груженом режиме, кДж.

$$A_{zp}^{cn} = (q_T + q_\Phi)(w_o L^{cn} - gH^{cn}),$$

$$A_{zp}^{nod} = (q_T + q_\Phi)(w_o L^{nod} + gH^{nod}),$$

где L^{cn} , H^{cn} – длина и соответственно высота дорог на спуск; L^{nod} , H^{nod} – длина и соответственно высота дорог на подъем; A_{nop}^{cn} , A_{nop}^{nod} – требуемая энергия для транспортирования автосамосвала от отвала (склада) до забоя на спуск и подъем соответственно в порожнем режиме, кДж.

$$A_{nop}^{cn} = q_T(1,25w_o L^{nod} - gH^{nod}),$$

$$A_{nop}^{nod} = q_T(1,25w_o L^{cn} + gH^{cn}).$$

В данном случае необходимо учитывать, что если первоначально начинается подъем, затем идет спуск, то остаток накопленной потенциальной энергии (если он имеется, то есть A_{zp}^{cn} или A_{nop}^{cn} отрицательные величины) не может быть использован. Поэтому принимается $A_{zp}^{cn} = 0$; $A_{nop}^{cn} = 0$. Когда от экскаватора начинается спуск, а затем идет подъем, тогда при расчете суммарного A соответственно A_{zp}^{cn} и A_{nop}^{cn} подставляются со своими знаками. При этом необходимо помнить, что с включением любой тормозной системы автосамосвала кинетическая энергия преобразуется в тепло.

Затем следует сравнить полученный расход топлива с паспортным. Полученное значение полной требуемой энергии для перевозки груза за один рейс A в килоджоулях (кДж) необходимо перевести в киловатт-часы (кВт·ч), учитывая, что $1 \text{ Дж} = 2,78 \cdot 10^{-7} \text{ кВт}\cdot\text{ч}$. Таким образом, зная паспортный расход топлива в г/кВт·ч можно определить, сколько грамм топлива расходуется на один рейс в заданных условиях и для проверки правильности расчетов после пересчета расхода на 100 км и перевода граммов в литры сравнить с данными [10] факти-

ческого расхода дизельного топлива на 100 км пути для машин грузоподъемности:

- 27–30 т – от 100 до 240 л/100 км,
- 40–42 т – от 170 до 310 л/100 км,
- 75–80 т – от 320 до 710 л/100 км,
- 110–120 т – от 560 до 980 л/100 км,
- 180 т – от 1200 до 1600 л/100 км.

Значительная разница в данных объясняется разницей технического состояния машин и горнотехнических условий эксплуатации.

При конвейерном транспорте расчеты должны содержать:

1. Определение величины расчетного грузопотока по заданной годовой производительности (суточной, сменной).
2. Выбор необходимой скорости движения ленты с учетом характеристик груза.
3. Выбор типа конвейера по расчетному грузопотоку и скорости движения ленты.
4. Проверка ширины ленты выбранного конвейера по приемной способности конвейера и кусковатости груза.
5. Обоснование элементов продольного профиля трассы транспортирования ленточными конвейерами.
6. Выбор типа натяжного устройства и места его установки.
7. Уточненный тяговый расчет методом обхода контура наиболее загруженного конвейера.
8. Расчет прочности ленты.
9. Определение мощности приводного двигателя конвейера.
10. Проверочный расчет диаметров барабанов по допустимому удельному давлению.
11. Определение усилия, создаваемого натяжным устройством. Определение хода натяжного барабана.
12. Определение удельного расхода электроэнергии.

2.2.9. Графический материал

Непосредственно генеральный план располагается в верхней половине листа, а под ним слева принципиальная схема грузопотоков с таблицей данных о грузопотоках, длинах транспортирования и глубинах рабочих горизонтов. Справа, под генеральным планом располагается продольный профиль расчетной трассы со средневзвешен-

ными элементами и к нему таблица с данными об элементах. В левом нижнем углу располагается план промплощадки со всеми транспортными коммуникациями, и четко выделяются на плане места установки всех подъемно-транспортных устройств (козловые краны на звеносборочных базах, мостовые краны в механических цехах и автотранспортных гаражах, средства механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных операций на складах и др.). Непосредственно на чертеже указывается тип грузоподъемного устройства.

Выкопировка проектируемого (расчетного) участка с плана развития горных работ, а в некоторых случаях с плана развития горных работ с учетом генерального плана, должна быть выполнена по высоте не более 300 мм и сложена по формату А4 в «гармошку». На выкопировке должны быть представлены рабочие уступы с экскаваторными забоями и дороги до пункта разгрузки с отметками высоты и указанием масштаба. При этом на транспортных коммуникациях должны быть выделены характерные технологические участки и криволинейные участки с указанием радиуса кривизны. Выкопировка вшивается в пояснительную записку.

3. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Пояснительная записка оформляется на стандартных листах белой бумаги размером 297×210 мм, заполненных с одной стороны. Обложка пояснительной записки выполняется по общепринятой форме. Начинается записка с титульного листа (копия обложки). За титульным листом помещается бланк задания, затем содержание и введение. Содержание должно быть подробным и включать все заголовки.

Весь материал пояснительной записки разделяется на части, разделы и подразделы, которые должны иметь наименование. При необходимости подразделы делятся на пункты и подпункты.

Всем частям присваивают порядковые номера, которые представляют римскими цифрами. Разделы в пределах части должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точками. В конце номера подраздела также ставится точка. Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта, должен состоять из номера раздела, подраздела и

пункта, разделенных точками. Номер пункта ставится в начале строки, причем цифры не должны выходить за границу абзаца. Пункты и подпункты заголовками не снабжаются.

Наименование разделов должно записываться в виде заголовков прописными буквами, подразделов – строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из нескольких предложений – их разделяют точками.

Форма записи текста записки (расстояние от рамки до границ текста и т.п.) должна соответствовать ЕСКД.

Нумерация листов начинается с первого листа общей части записки с учетом титульного листа, содержания, введения и производится в пределах каждой части. Каждая часть пояснительной записки начинается с нового листа с основной надписи по форме, согласно образцу (см. прил. 2 рис. 1.2). Последующие листы имеют основную надпись по форме, согласно образцу. В тексте не допускается сокращения слов, местная техническая терминология.

Записка должна иллюстрироваться необходимыми для уяснения материала рисунками, схемами, графиками, вычерченными четко, без излишней подробности и в соответствии ЕСКД. Иллюстрации помещаются сразу после ссылок на них в тексте и именуется рисунками, имеющими последовательную нумерацию в пределах каждой части арабскими цифрами с указанием номера части. Например, рис. 1.1, рис. 1.2 и т.п.

Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри», например, «см. рис. 1.4». Каждый рисунок должен иметь содержательный подрисуночный текст, помещаемый рядом с его номером.

Значение символов, употребляемых по тексту и в формулах, должно быть обязательно разъяснено, причем, только однажды, при первом их использовании. Запись формул проводить в соответствии с требованиями ЕСКД.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки начинается со слов «где» без двоеточия после него. Рядом с заимствованной формулой должна быть ссылка на источник информации. Если методика расчета взята полностью из одного источ-

ника, то достаточно в начале расчета однажды сослаться на данный источник (например, «Расчет проведен по методике [3, с. 44]»), лишь дополнять ссылкой на литературу в том случае, если значения коэффициентов, параметров взяты из других источников. Ссылка приводится в виде порядкового номера по списку использованной литературы и номера страниц, заключенных в квадратные скобки (например [10, с. 100]).

Список использованной литературы, составленный в той же последовательности, в которой они использованы, приводится в конце записки. Список использованной литературы, так же как и «Введение» относится ко всем разделам пояснительной записки и выполняется на листах без основной надписи. Каждый источник в списке записывается в следующем порядке: порядковый номер в перечне, фамилия и инициалы автора, название книги (для статьи ее заглавие), сборника или журнала, его номер, место выпуска, издательство, год выпуска, количество страниц (для статей непосредственно номер страницы).

За образец составления списка использованной литературы можно принять список основной литературы, рекомендуемой для выполнения курсовой работы: ГОСТ 7.1–2003. «Библиографическое описание документа».

По возможности широко использовать таблицы для краткости изложения материала (в том числе расчетной части). Таблицы нумеруются аналогично рисункам. За образец таблиц можно принять таблицы, приведенные в данных методических указаниях.

Общий объем пояснительной записки должен составлять не более 30–35 страниц рукописного текста.

Графическая часть выполняется карандашом или с помощью графических редакторов на стандартных листах по ГОСТ 2.301–68. Поощряется выполнение полное или частичное графической части на компьютере в соответствующем редакторе с последующей распечаткой на плоттере. Чертежи выполняются в масштабе с соблюдением всех ГОСТов (начертания линий, чертежных шрифтов, условных обозначений, размещение проекций и т.д.). Основные подписи на чертежах выполняются по форме 2 ГОСТ 2.104–68. Компоновка узлов и деталей, также необходимых разрезов и сечений должна быть рациональной, чтобы чертеж, с одной стороны, был выразительным, а с другой стороны – не загроможден излишними деталями. Разрешается для большей выразительности при выполнении чертежей использо-

вать карандаш или тушь. Допускается также, в случае необходимости, перемещать на листе техническую характеристику установки, представленную в табличном виде. Площадь листа должна быть занята на 90 %.

Спецификация к чертежам оформляется по ГОСТ 2.108–68.

4. ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Завершенная курсовая работа, подписанная студентом, сдается руководителю на проверку. Если работа соответствует заданию, соблюдены при его выполнении нормы и требования, то руководитель представляет его к защите комиссии, выделенной из состава кафедры. Публичная защита курсовой работы производится с целью приобретения студентами навыков четкого изложения принятых решений перед аудиторией слушателей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров, А. Ю. Основы расчета карьерного транспорта: учеб. пособие по курсу «Транспортные машины» / А. Ю. Захаров; КузГТУ. Кемерово, 2012. – 110 с.

2. Галкин, В. И. Транспортные машины / В. И. Галкин, Е. Е. Шешко. – М.: Изд-во «Горная книга», Изд-во Московского гос. горного университета, 2010. – 578 с.

3. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619–03). Серия 05. Выпуск 3 / колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 144 с.

3. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – М.: Недра, 1976. – 96 с.

4. Захаров, А. Ю. Программа расчета автомобильного карьерного транспорта на ЭВМ ЕС 1022 / А. Ю. Захаров. – Кемерово, 1987. – 16 с.

5. Васильев, М. В. Транспортные процессы и оборудование на карьерах. – М.: Недра, 1986. – 240 с.

6. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов. – М.: Минуглепром СССР, 1986. – 56 с.

7. Рудничный транспорт и механизация вспомогательных работ: каталог-справочник / под ред. В. М. Щадова. – М. : Горная книга, 2010. – 534 с.

8. Справочник. Открытые горные работы / К. Н. Трубецкой [и др.] – М.: Горное бюро, 1994. – 950 с.

9. Шешко, Е. Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров: учеб. пособие / под ред. П. И. Томакова. – 2-е изд., стереотипное. – М.: Изд-во Моск. горного ун-та, 2000. – 425 с.

10. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов и карьеров: учеб. пособие для вузов / под ред. П. И. Томакова. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых горных работ: учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 260 с.

11. Шешко, Е. Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров: учеб. пособие / под ред. П. И. Томакова. – 2-е изд., перераб. и доп. Стереотипное. – М.: Изд-во Моск. горного ун-та, 2000. – 425 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

**Предпочтительные условия применения
основных видов карьерного транспорта**

Показатели	Условия вашего р-а	Железнодоро- жный	Автомобиль- ный	Ленточные конвейеры
Тип месторождения		Глубинное	Глубинное, нагорное	Глубинное, реже нагорное
Размер карьера в плане, км		1–1,5 и более	0,3–3, редко более	До 3 и более
Глубина карьера, м		200, 300, >300 – комби- нированный	До 120–150, > 150 – комби- нированный	До 500–700
Однородность полезного ископаемого, способ выемки		Однородное, валовый	Разнородное, селективный	Однородное, валовый
Производственная мощность карьера, млн. т горной массы в год		10–50 и более	До 50–70, редко более	От 5–30 до 150–200
Срок эксплуатации карьера, лет		20–25 и более	5–10 и более	15–20 и более
Трудоёмкость транс- порта, чел./млн. т		15–18	10–20	4–6
Капитальные затраты (основные фонды), тыс. руб./млн. т		800–1100	300–500	400–500
Эксплуатационные расходы (себестои- мость транспортиро- вания) цены 1986 г: - коп./т		15–25	15–30	14–16
- коп/т·км		1,5–1,8	7–11	13–10

Выбор вспомогательного оборудования

Машины и механизмы	Количество машин на каждые 10 км дорог при покрытии		
	цементно- бетонном	асфальто- бетонном, черном щебеночном	щебеночно- гравийном грунтовом
Автогрейдер тяжелого типа	-	0,5	1
Грейдер цепной	-	-	1
Бульдозер гусеничный мощностью 140–180 л.с.	-	0,5	1
Бульдозер колесный мощностью до 200 л.с.	1	1	1
Автосамосвалы грузоподъемностью 4,0–8,0 тс	1	2	3
Кран автомобильный грузоподъемностью 3,0–5,0 тс	1	1	1
Каток моторный	-	1	2
Каток прицепной	-	-	1
Трактор мощностью 60 л.с. с навесным оборудованием (кюветоочиститель, планировщик)	1	1	1
Колесный (тракторный) погрузчик с ковшом вместимостью до 0,2 м ³	1	1	2
Пескоразбрасыватель	1	1	1
Снегоочиститель автомобильный (плужного и шнекоротного типа)	2	2	1
Снегоочиститель тракторный	-	-	1
Машина для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий	-	1	1
Распределитель каменной мелочи	-	1	1
Автогудронатор	-	0,5	-
Компрессор передвижной с рабочим давлением 6–10 атмо- сфер	1	1	1

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МОДЕЛИ АВТОСАМОСВАЛОВ

Характеристики серии БелАЗ 7540



Карьерные самосвалы грузоподъемностью 30 тонн предназначены для перевозки горной массы в сложных горнотехнических условиях глубоких карьеров, на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных климатических условиях эксплуатации (при температуре окружающего воздуха от -50 до $+50$ градусов).

Характеристики БелАЗ 7540А

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-240ПМ2	геометрический	15,1
Мощность двигателя	309 кВт	с «шапкой» 2:1	19,2
Трансмиссия	Гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	1491/1600	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	228

Характеристики БелАЗ 7540В

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-240М2-1	геометрический	15,1
Мощность двигателя	265 кВт	с «шапкой» 2:1	19,2
Трансмиссия	Гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	3+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)
Крутящий момент,	1275/1600	Удельный расход топлива при номи-	230

Н*м/об/мин		нальной мощности, г/кВт·ч	
------------	--	------------------------------	--

Характеристики БелАЗ 7540С

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	Д-280 (8437.10)	геометрический	15,1
Мощность двигателя	312,5 кВт	с «шапкой» 2:1	19,2
Трансмиссия	Гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	1913/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	225

Характеристики БелАЗ 7540D

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	BF8M1015 (Deutz)	геометрический	15,1; 17,8; 24,7
Мощность двигателя	290 кВт	с «шапкой» 2:1	19,2; 21,7; 28,2
Трансмиссия	Гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	1835/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	247

Характеристики БелАЗ 7540E

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-240М2-1	геометрический	24,7
Мощность двигателя	265 кВт	с «шапкой» 2:1	28,2
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	3+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)

Крутящий момент, Н*м/об/мин	1275/1600	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	230
-----------------------------	-----------	---	-----

Характеристики БелАЗ 7540К

В конструкции новой модификации карьерного самосвала БелАЗ-7540К грузоподъемностью 30 тонн применены новые технические решения по целому ряду узлов, силовых элементов и систем с использованием современных комплектующих изделий, что позволяет обеспечить высокий технический уровень машины. В том числе установлен эффективный дизельный двигатель с электронной системой управления впрыском топлива мощностью 298 кВт (400 л. с), соответствующий нормам экологичности TIER III и Stage 3A, с центральной крыльчаткой, более совершенной системой охлаждения и очисткой воздуха, установлены новое оперение и кабина с улучшенным дизайном и повышенной комфортностью для водителя. Комплектация самосвала включает следующие узлы и системы: систему пожаротушения, автоматическую систему смазки, систему предпускового подогрева двигателя, кондиционер, систему очистки воздуха в кабине, дополнительный отопитель кабины; электрообогреваемые зеркала.

Грузоподъемность	30 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSM11-C (Cummins)	геометрический	17,8; 15,1
Мощность двигателя	298 кВт	с «шапкой» 2:1	21,7; 19,2
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	8,7
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	22600 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	1898/1300-1400	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	229

Характеристики серии БелАЗ 7547



Предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и

гидротехнических сооружений, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 8–10 м³.

Грузоподъемность	42–45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-240НМ2	геометрический	21,5; 28,5; 27,4; 35,9
Мощность двигателя	368 кВт	с «шапкой» 2:1	27,6; 33,9; 31,7; 43,3
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	10,2
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	33100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	1815/1600	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	224

Характеристики БелАЗ 75471

Грузоподъемность	45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-8401.10-06	геометрический	21,5
Мощность двигателя	405 кВт	с «шапкой» 2:1	27,6
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	10,2
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	33100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2020/1300–1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	223

Характеристики БелАЗ 75473

Грузоподъемность	45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	КТА19-С (Cummins)	геометрический	19,8; 21,5; 23,7; 28,5; 35,9
Мощность двигателя	448 кВт	с «шапкой» 2:1	26,2; 27,6; 29,9; 33,9; 43,3
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	10,2

Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	33100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2237/1500–1600	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	225

Характеристики серии БелАЗ 7545



Предназначен для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Может использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях

предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 8–12,5 м³.

Характеристики БелАЗ 75450

Грузоподъемность	45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	ЯМЗ-8401.10-06	геометрический	21,5
Мощность двигателя	405 кВт	с «шапкой» 2:1	27,6
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	10,2
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	33100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2020/1300–1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	223

Характеристики БелАЗ 75450

Грузоподъемность	45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	Cummins	геометрический	21,5

	QSX 15-C		
Мощность двигателя	448 кВт	с «шапкой» 2:1	27,7
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	35000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2779/1400	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	223

Характеристики БелАЗ 75453

Грузоподъемность	45 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	Cummins KTA 19-C	геометрический	21,5
Мощность двигателя	448 кВт	с «шапкой» 2:1	27,7
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	5+2	Эксплуатационная масса самосвала, кг	35000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2237/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	219

Характеристики серии БелАЗ 7555



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 8–12,5 м³.

Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 8–12,5 м³.

Характеристики БелАЗ 7555В

Грузоподъемность	55 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	КТТА 19-С	геометрический	22,7; 22,3; 28
Мощность двигателя	522 кВт	с «шапкой» 2:1	33,3; 35,3; 37,3
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	40500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2731/1400	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 7555D

Грузоподъемность	55 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	КТТА 19-С	геометрический	50
Мощность двигателя	522 кВт	с «шапкой» 2:1	57,9
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	41500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2731/1400	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 7555Е

Грузоподъемность	60 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSK 19-С	геометрический	28
Мощность двигателя	560 кВт	с «шапкой» 2:1	37,3
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	44100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	3084/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	211

		сти, г/кВт*ч	
--	--	--------------	--

Характеристики БелАЗ 7555F

Грузоподъемность	55 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSK 19-C	геометрический	22,7
Мощность двигателя	522 кВт	с «шапкой» 2:1	33,3
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	9
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	40500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	2983/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	226

Характеристики серии БелАЗ 7557



Карьерные самосвалы грузоподъемностью 90 тонн предназначены для перевозки горной массы в сложных горно-технических условиях глубоких карьеров, на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных климатических условиях эксплуатации (при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 градусов).

жающего воздуха от -50 до +50 градусов).

Характеристики БелАЗ 75570

Грузоподъемность	90 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QST 30-C	геометрический	37,7; 44,5; 75
Мощность двигателя	783 кВт	с «шапкой» 2:1	53,3; 60; 93
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	11
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	73000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	4630/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	204

Характеристики БелАЗ 75571

Грузоподъемность	90 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	QST 30-С	геометрический	37,7; 44,5; 75
Мощность двигателя	783 кВт	с «шапкой» 2:1	53,3; 60; 93
Трансмиссия	гидромеханическая	радиус поворота, м	11
Формула трансмиссии	6+1	Эксплуатационная масса самосвала, кг	73000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	4630/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	204

Характеристики серии БелАЗ 7513



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 12–20 м³.

а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 12–20 м³.

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	QSK 45-С	геометрический	45,5; 50,1; 55,0; 59,6; 103,8
Мощность двигателя	1193 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2; 75,5; 80,0; 84,0; 134,8
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала,	73000 (стандартная комплектация)

		кг	ция)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	6836/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 75131

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	КТА 50-С	геометрический	40,0; 45,5; 50,1; 55,0; 59,6; 103,8
Мощность двигателя	1194 кВт	с «шапкой» 2:1	67,0; 71,2; 75,5; 80,0; 84,0; 134,8
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	107100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	6292/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	207

Характеристики БелАЗ 75135

Грузоподъемность	110–130 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	КТА 38-С	геометрический	45,5
Мощность двигателя	895 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	100100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	4726/1300	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	207

Характеристики БелАЗ 75137

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD	геометрический	45,5; 50,1; 55,0;

	12V4000		59,6; 103,8; 63,4
Мощность двигателя	1193 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2; 75,5; 80,0; 84,0; 134,8; 86,6
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	108100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7612/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	201

Характеристики БелАЗ 75139

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	КТА 50-С	геометрический	45,5; 50,1
Мощность двигателя	1194 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2; 75,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	108500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	6292/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	207

Характеристики БелАЗ 7513А

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 12V4000	геометрический	45,5; 50,1; 55,0; 59,6; 63,4; 103,8
Мощность двигателя	1194 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2; 75,5; 80,0; 84,0; 86,6; 134,8
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	108900 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7612/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	201

		сти, г/кВт·ч	
--	--	--------------	--

Характеристики БелАЗ 7513В

Грузоподъемность	130–136 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 12V4000	геометрический	45,5; 50,1; 55,0; 59,6; 103,8
Мощность двигателя	1194 кВт	с «шапкой» 2:1	71,2; 75,5; 80,0; 84,0; 134,8
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	13
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	108500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7612/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	201

Характеристики серии БелАЗ 7517



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных

комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 20–30 м³.

Характеристики БелАЗ 75170

Грузоподъемность	160 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	QSK 45-C	геометрический	65,6
Мощность двигателя	1491 кВт	с «шапкой» 2:1	96,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	14
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала,	134000 (стандартная ком-

		кг	плектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7871/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 75172

Грузоподъемность	160 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 12V4000	геометрический	65,6
Мощность двигателя	1400 (1875) кВт	с «шапкой» 2:1	96,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	14
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	134000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7871/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 75173

Грузоподъемность	160 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSK 45-C	геометрический	65,6
Мощность двигателя	1491 кВт	с «шапкой» 2:1	96,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	14
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	134000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7871/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	209

Характеристики БелАЗ 75174

Грузоподъемность	160 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 12V4000	геометрический	65,6
Мощность двигателя	1400 (1875) кВт	с «шапкой» 2:1	96,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	14
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	134000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	7612/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	201

Характеристики серии БелАЗ 7530



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 30–45 м³.

Характеристики БелАЗ 75302

Грузоподъемность	220 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	80; 92; 100; 103; 117
Мощность двигателя	1715 кВт	с «шапкой» 2:1	112; 130; 138; 141; 147
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15

Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	156100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	9313/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198

Характеристики БелАЗ 75306

Грузоподъемность	220 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSK 60-C	геометрический	80; 92; 100; 103; 117
Мощность двигателя	1715 кВт	с «шапкой» 2:1	112; 130; 138; 141; 147
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	156100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	9053/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	208

Характеристики БелАЗ 75307

Грузоподъемность	220 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	QSK 60-C	геометрический	102,4
Мощность двигателя	1715 кВт	с «шапкой» 2:1	141,1
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-постоянного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	156100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	9053/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	208

Характеристики БелАЗ 75309

Грузоподъемность	220 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	89,5
Мощность двигателя	1715 кВт	с «шапкой» 2:1	131
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	156100 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	9313/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198

Характеристики серии БелАЗ 7531



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений,

при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости: 30–45 м³.

Характеристики БелАЗ 75310

Грузоподъемность	240 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	QSK 60-C	геометрический	102,4
Мощность двигателя	1864 кВт	с «шапкой» 2:1	141,1
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	161500 (стандартная комплектация)

Крутящий момент, Н*м/об/мин	9839/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	206
--------------------------------	-----------	---	-----

Характеристики БелАЗ 75311

Грузоподъемность	240 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	102,4
Мощность двигателя	1864 кВт	с «шапкой» 2:1	141,1
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	161500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	10150/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198

Характеристики БелАЗ 75312

Грузоподъемность	240 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	102,4
Мощность двигателя	1864 кВт	с «шапкой» 2:1	141,1
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	160000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	10150/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198

Характеристики БелАЗ 75315

Грузоподъемность	240 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	102,4

Мощность двигателя	1864 кВт	с «шапкой» 2:1	141,1
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	15
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	161500 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	10150/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198

Характеристики серии БелАЗ 7560



Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями. Могут использоваться на строительстве крупных промышленных и гидротехнических сооружений, при сооружении дорожномагистральных комплексов, а также в технологических подразделениях предприятий перерабатывающей промышленности. В зависимости от удельного веса перевозимого груза наибольшая эффективность достигается при эксплуатации с экскаваторами или погрузчиками с ковшами следующей ёмкости:

45 –60 м³.

Характеристики БелАЗ 75600

Грузоподъемность	320 тонн	Объём кузова, м ³	
Двигатель	QSK 78-C	геометрический	139
Мощность двигателя	2610 кВт	с «шапкой» 2:1	199
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	17,2
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	240000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	13771/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	201

Характеристики БелАЗ 75601

Грузоподъемность	320–360 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU 20V400	геометрический	162,8
Мощность двигателя	2800 кВт	с «шапкой» 2:1	218
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	17,2
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	250000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	15728/1800	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	198

Характеристики БелАЗ 75602

Грузоподъемность	360 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU 20V4000	геометрический	139; 162,8
Мощность двигателя	2800 кВт	с «шапкой» 2:1	199; 218
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	17,2
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	261000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	15728/1700	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	198

Характеристики серии БелАЗ 75710



Карьерные самосвалы грузоподъемностью 450 тонн предназначены для перевозки горной массы в сложных горнотехнических условиях глубоких карьеров, на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных климатических условиях эксплуа-

тации (при температуре окружающего воздуха от –50 до +50 градусов).

Грузоподъемность	450 тонн	Объем кузова, м ³	
Двигатель	MTU DD 16V4000	геометрический	157,5
Мощность двигателя	2 x 1715 кВт	с «шапкой» 2:1	269,5
Трансмиссия	электромеханическая	радиус поворота, м	19,8
Формула трансмиссии	переменно-переменного тока	Эксплуатационная масса самосвала, кг	360000 (стандартная комплектация)
Крутящий момент, Н*м/об/мин	9313/1500	Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч	198
Колесная формула	4x4		

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОСАМОСВАЛОВ

Динамическая или тяговая характеристики автосамосвала могут приводиться в паспорте самосвала (рис. П1–П10).

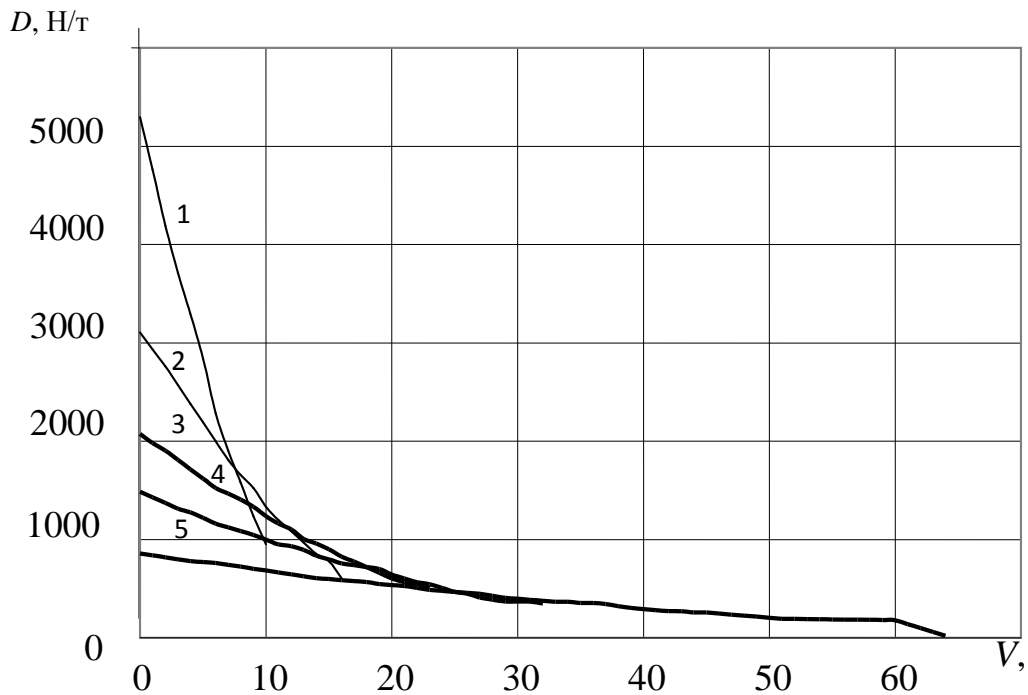


Рис. П1. Динамическая характеристика автосамосвала 7540

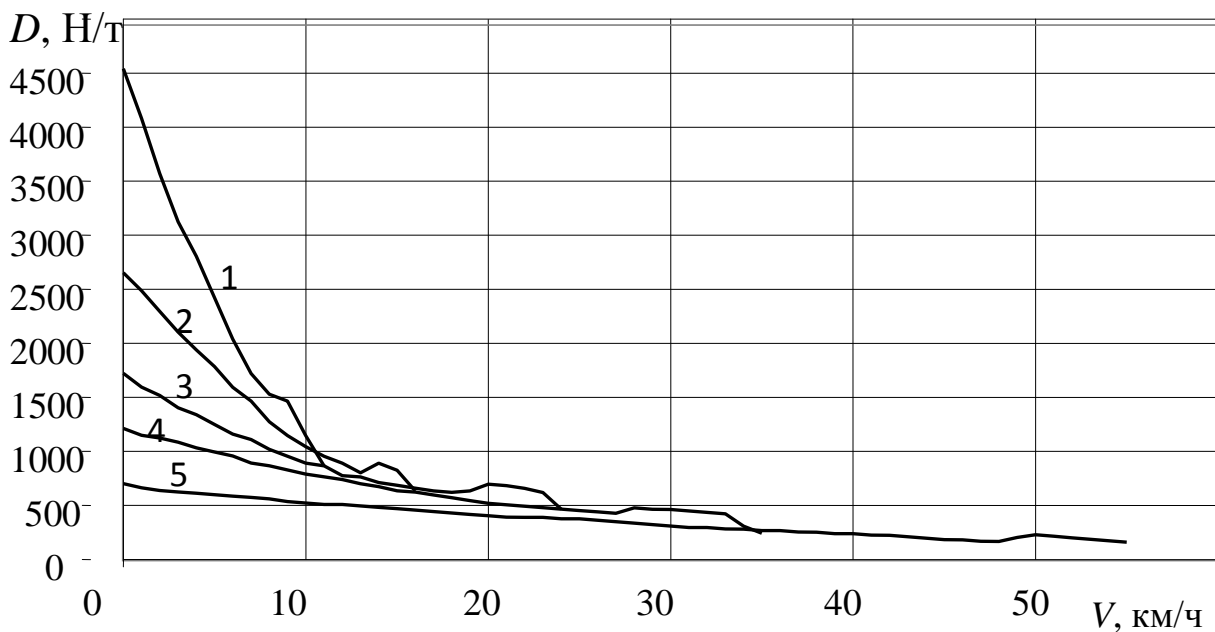


Рис. П2. Динамическая характеристика автосамосвала 7547

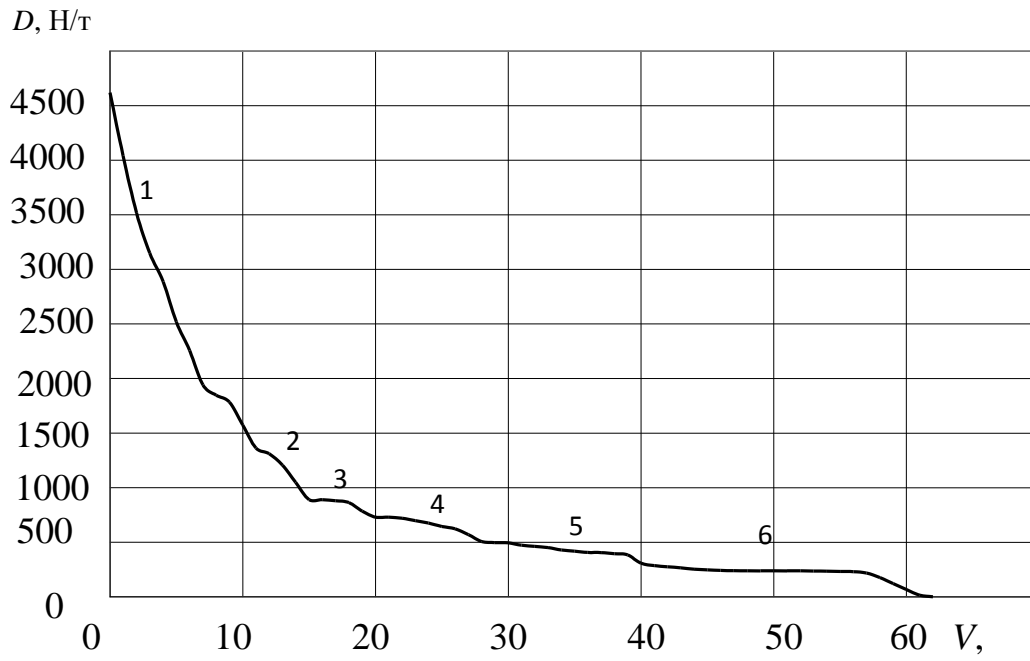


Рис. П3. Динамическая характеристика автосамосвала 7555

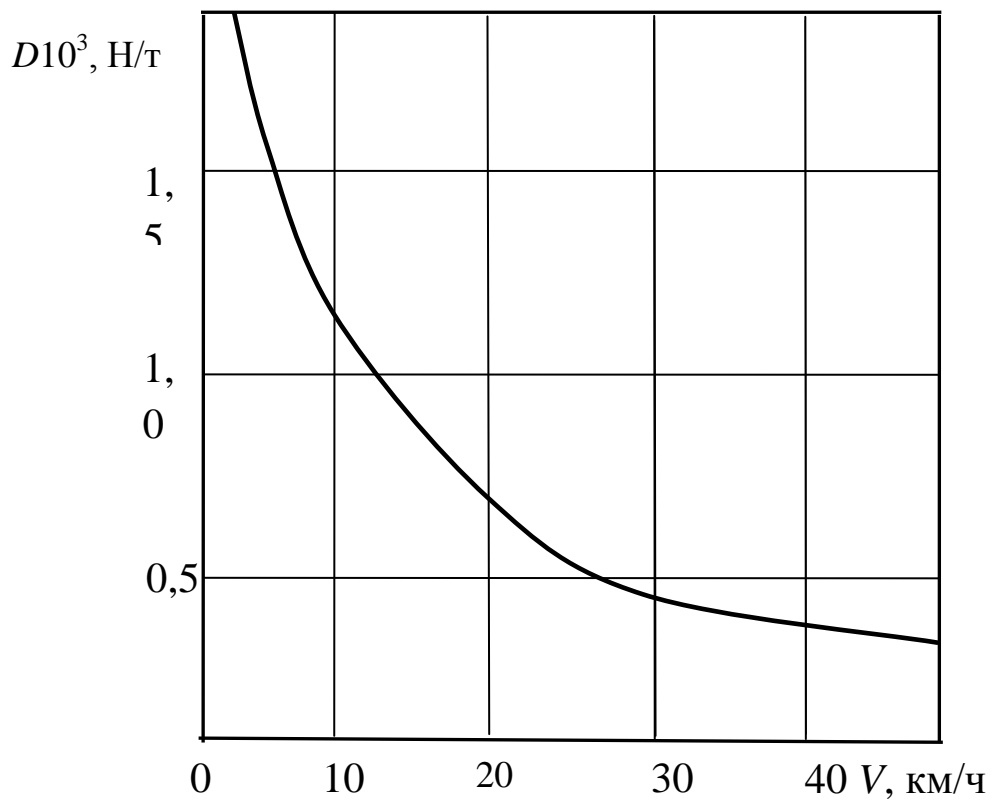


Рис. П4. Динамическая характеристика автосамосвала 7557

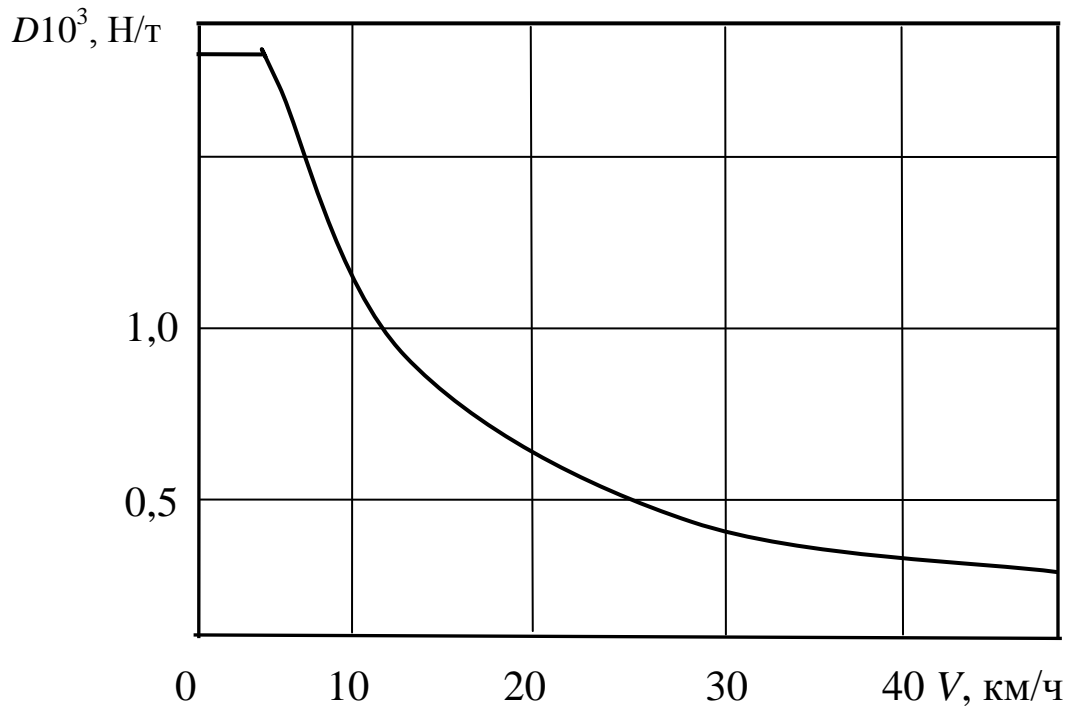


Рис. П5. Динамическая характеристика автосамосвала 7517

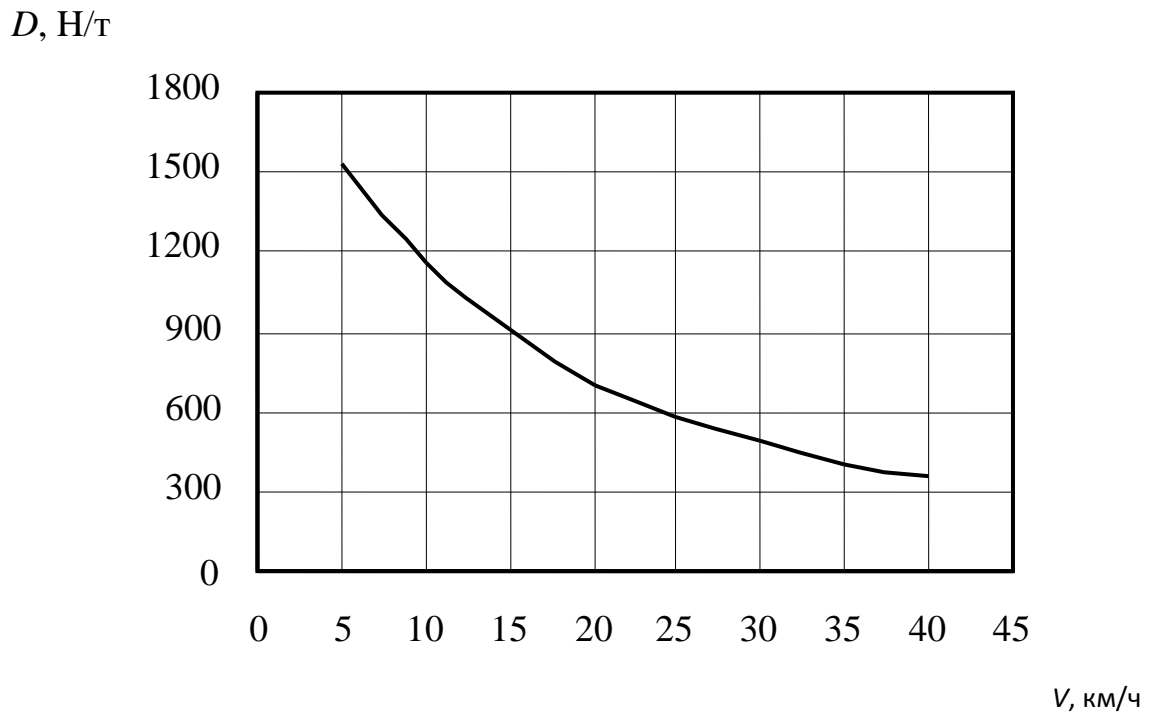


Рис. П6. Динамическая характеристика автосамосвала 7513

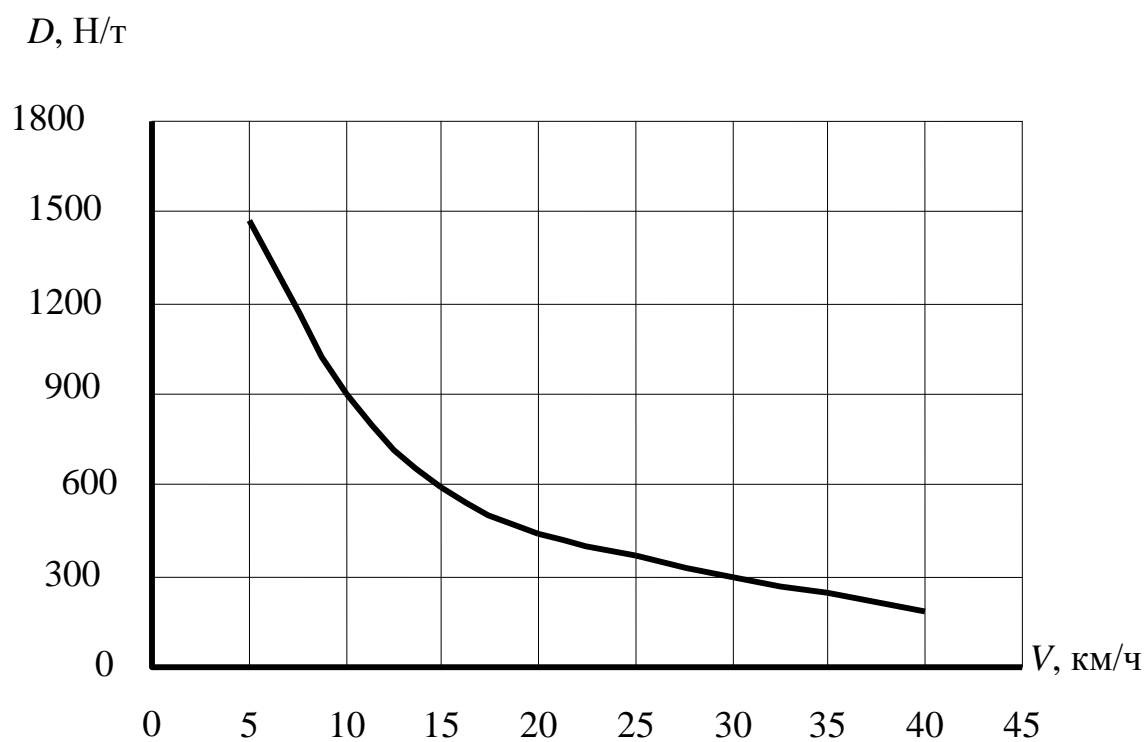


Рис. П7. Динамическая характеристика автосамосвала 75303 (200 т)

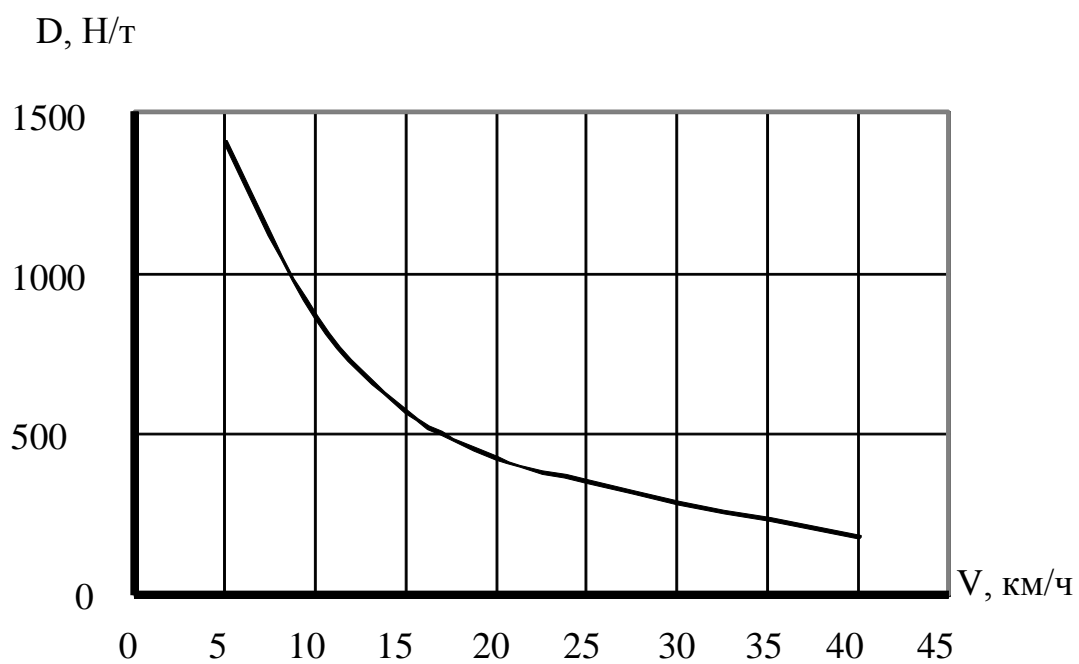


Рис. П8. Динамическая характеристика автосамосвала 75306 (220 т)

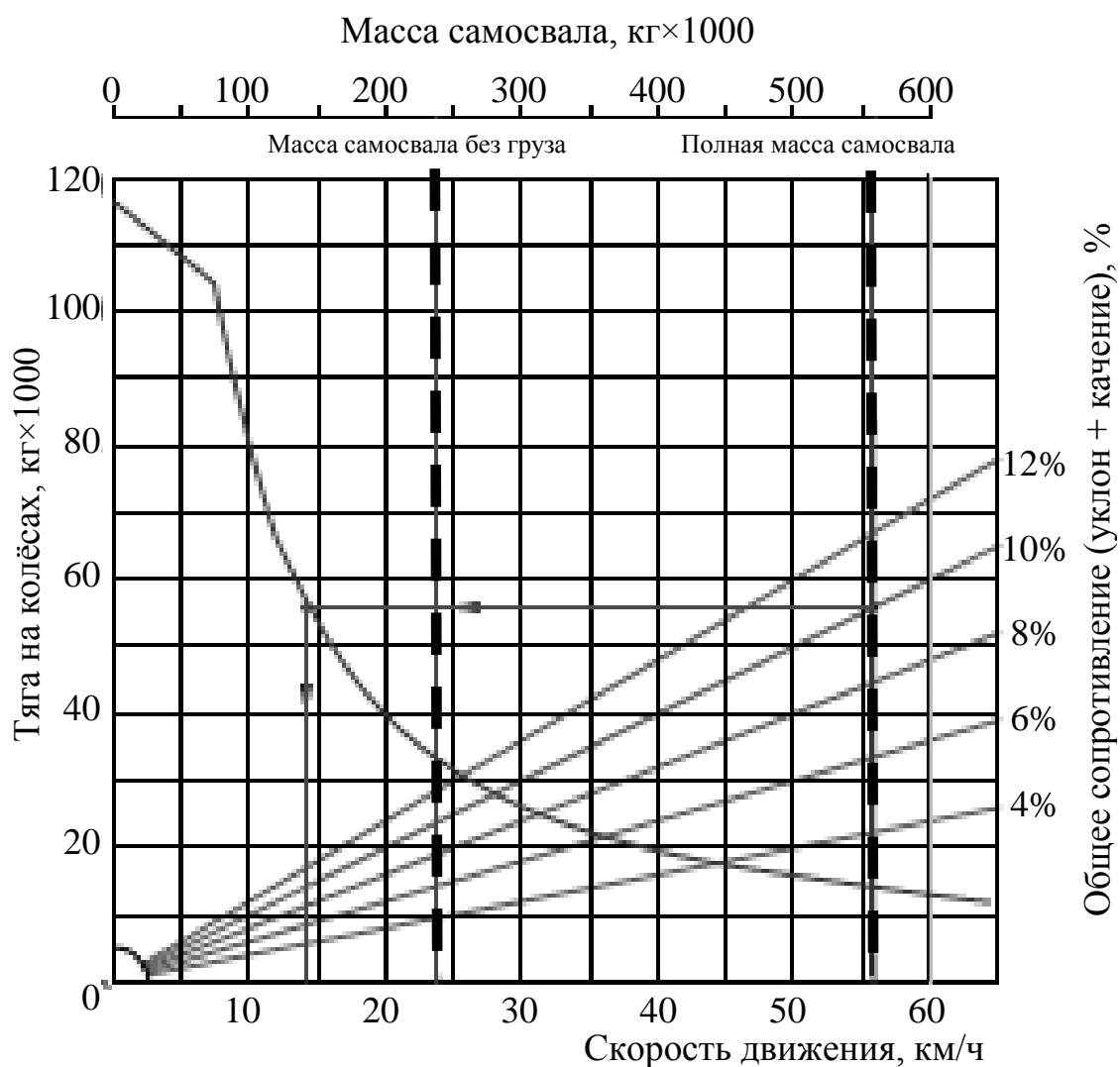


Рис. П9. Тяговая характеристика автосамосвала 75600 (320 т)

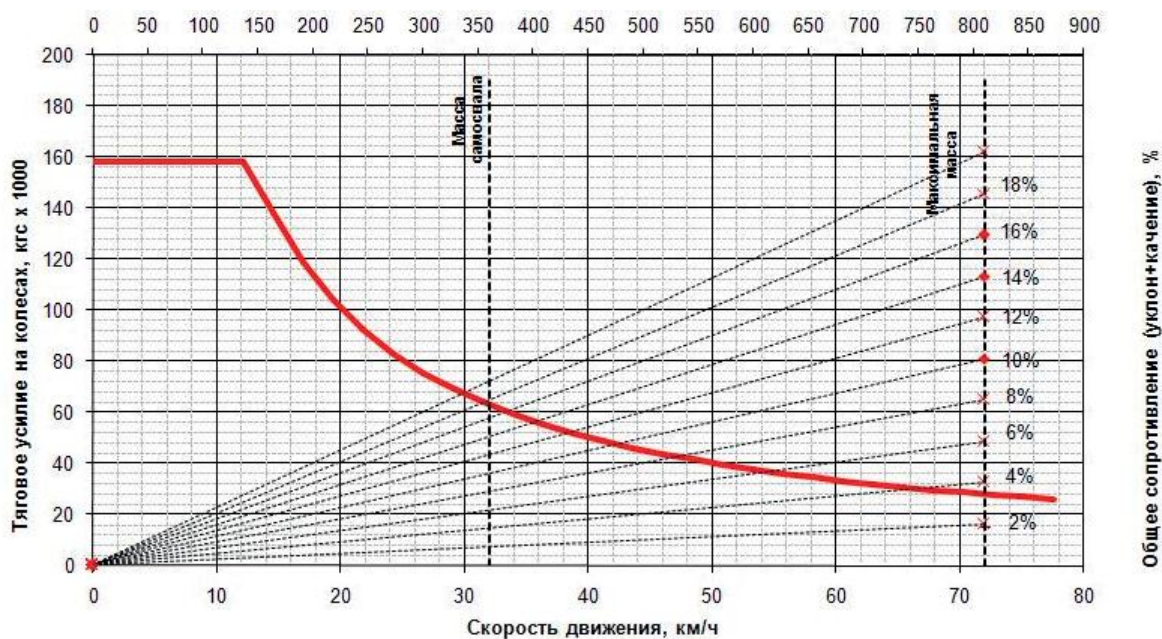


Рис. П10. Тяговая характеристика автосамосвала 75710 (450 т)

Составитель

Александр Юрьевич Захаров

**КАРЬЕРНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ
И ОБОРУДОВАНИЕ**

Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов специальности 130400.65 «Горное дело»
специализации «Горные машины и оборудование»
всех форм обучения

Рецензент Т. Ф. Подпорин

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 30.06.2014. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Уч.-изд. л. 2,5. Тираж 55экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.