



**В.С. КВАГИНИДЗЕ
Г.И. КОЗОВОЙ
Ф.А. ЧАКВЕТАДЗЕ
Ю.А. АНТОНОВ
В.Б. КОРЕЦКИЙ**

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ
НА КАРЬЕРАХ
конструкции
эксплуатация
расчет**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель

Л.А. ПУЧКОВ

Зам. председателя

Л.Х. ГИТИС

Члены редсовета

А.П. ДМИТРИЕВ

Б.А. КАРТОЗИЯ

А.В. КОРЧАК

М.В. КУРЛЕНЯ

В.Н. ОПАРИН

В.И. ОСИПОВ

В.Л. ПЕТРОВ

А.Д. РУБАН

Э.М. СОКОЛОВ

К.Н. ТРУБЕЦКОЙ

В.А. ЧАНТУРИЯ

*президент МГГУ,
чл.-корр. РАН*

*директор
Издательства МГГУ*

академик РАЕН

академик РАЕН

академик МАН ВШ

академик РАН

*чл.-корр. РАН,
директор ИГД СО
РАН*

академик РАН

академик МАН ВШ

*чл.-корр. РАН,
зам. директора
ИПКОН РАН*

академик МАН ВШ

академик РАН

академик РАН

**В.С. КВАГИНИДЗЕ
Г.И. КОЗОВОЙ
Ф.А. ЧАКВЕТАДЗЕ
Ю.А. АНТОНОВ
В.Б. КОРЕЦКИЙ**

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ
НА КАРЬЕРАХ
конструкции
эксплуатация
расчет**

*Допущено Учебно-методическим объединением
вузов Российской Федерации по образованию
в области горного дела в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности «Открытые горные
работы» направления подготовки «Горное дело»
и по специальности «Горные машины и оборудование»
направления подготовки «Технологические машины
и оборудование»*



МОСКВА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА»



2011

УДК 622.271:629.3.083

ББК 39.335.4:33.22

К 32

Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых» СанПиН 1.2.1253-03, утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г. (ОСТ 29.124—94). Санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 77.99.60.953.Д.014367.12.10

Экспертиза проведена Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области горного дела (письмо № 51-92/6 от 21.10.2008)

Рецензенты:

- проф., д-р техн. наук *А.М. Ишков* (зам. председателя президиума Якутского научного центра Сибирского отделения РАН);
- проф., д-р техн. наук *Б.Л. Герике* (Институт угля и углехимии Сибирского отделения РАН)

**Квагинидзе В.С., Козовой Г.И., Чакветадзе Ф.А., Антонов Ю.А.,
Корецкий В.Б.**

К 32 Автомобильный транспорт на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет: Учебное пособие. — М.: Издательство «Горная книга», 2011. — 408 с.: ил. (БИБЛИОТЕКА ГОРНОГО ИНЖЕНЕРА)

ISBN 978-5-98672-231-3 (в пер.)

Описаны условия эксплуатации большегрузных автосамосвалов на карьерах. Приведены технические характеристики подвижного состава карьерного автотранспорта.

Рассмотрены устройство, монтаж большегрузных автосамосвалов, организация работы, схемы движения и маневров автотранспорта в карьере. Уделено внимание техническому обслуживанию и ремонту самосвалов.

Приведены расчеты карьерного автотранспорта (сил, действующих на автосамосвал при движении, тяговые и эксплуатационные расчеты и др.), функционального критерия автосамосвалов и расчет деталей машин.

Изложены меры безопасности при эксплуатации самосвалов.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Открытые горные работы» направления подготовки «Горное дело» и по специальности «Горные машины и оборудование» направления подготовки «Технологические машины и оборудование».

УДК 622.271:629.3.083

ББК 39.335.4:33.22

ISBN 978-5-98672-231-3



© В.С. Квагинидзе, Г.И. Козовой, Ф.А. Чакветадзе,
Ю.А. Антонов, В.Б. Корецкий, 2011

© Издательство «Горная книга», 2011

© Дизайн книги. Издательство «Горная книга», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт находит все более широкое применение на карьерах. Удельный вес его по объему перевозок составляет 70—75% на добычных и 35—40% на вскрышных работах.

К достоинствам автомобильного транспорта относятся высокая маневренность, большие преодолеваемые уклоны (до 80—100‰ в грузовом и до 150‰ в порожняковом направлениях), малые радиусы поворота (15—25 м), высокая проходимость, автономность, отсутствие рельсовых путей, независимость эффективности транспортирования от физико-механических свойств перевозимых пород, быстрота окупаемости и др. Эти качества автомобильного транспорта позволяют значительно уменьшить расстояния транспортирования горной массы, снизить объемы горнокапитальных работ, ускорить строительство карьеров и оптимизировать режим горных работ в период их эксплуатации, повысить производительность экскаваторов, упростить организацию горных работ, снизить стоимость доменных и отвальных работ.

Недостатки автотранспорта: высокая стоимость автомашин, их эксплуатации и ремонта; незначительные с точки зрения экономической эффективности расстояния транспортирования (4—5 км); жесткая зависимость эффективности работы от климатических условий и состояния автодорог; высокая себестоимость перевозок (в 5—6 раз выше, чем при железнодорожном транспорте); значительный рост стоимости перевозок с увеличением расстояния транспортирования; высокая энергоемкость; значительное пыле- и газовыделение.

Генеральным направлением развития автомобильного транспорта на карьерах является увеличение общей грузо-

подъемности парка автосамосвалов без увеличения количества машин. Обновление парка машин на крупных и средних карьерах осуществляется посредством использования автосамосвалов с электромеханической трансмиссией грузоподъемностью 75–220 т, а в перспективе и машин грузоподъемностью 250–350 т, что существенно расширяет область применения автомобильного транспорта на открытых горных работах, повышает технико-экономические показатели его работы и производительности труда. Вместе с этим применение автосамосвалов особо большой грузоподъемности требует обеспечения высокой эффективности их использования, которая определяется экономичностью автомобиля, его производительностью, затратами на эксплуатацию и обеспечивается соответствием основных конструктивных параметров машин условиям эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ НА КАРЬЕРАХ	7
Глава 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА	13
Глава 3. УСТРОЙСТВО БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ	27
Двигатель	29
Трансмиссия	30
Рама	40
Кузов	40
Подвеска	41
Передняя ось	44
Колеса	44
Рулевое управление	45
Тормозная система	46
Глава 4. МОНТАЖ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ	51
Общие указания и подготовка к монтажу	53
Установка передней подвески	55
Установка электромотор-колес	58
Установка колес	61
Установка оперения	63
Присоединение жгутов и проводов тягового электропривода	80
Установка фар и фонарей наружного освещения, сигнала, стеклоомывателя, указателей габаритов и подсоединение проводов, кожуха пола, брызговиков двигателя и чехла капота	82
Сборка и сварка платформы	89
Установка платформы, брызговиков, камневыталкивателей и подсоединение цилиндров опрокидывающего механизма	100
Проверка работы систем автосамосвала и пуск двигателя	104

Опробование, ввод в эксплуатацию и обкатка самосвала	111
Меры безопасности при монтаже и обкатке автосамосвала	116
Глава 5. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ, СХЕМЫ ДВИЖЕНИЯ И МАНЕВРОВ АВТОТРАНСПОРТА В КАРЬЕРЕ	123
Глава 6. КАРЬЕРНЫЕ АВТОДОРОГИ	131
6.1. Устройство карьерных автодорог	133
6.2. Содержание и ремонт карьерных автодорог	141
Глава 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ	145
7.1. Система технического обслуживания и ремонта	147
7.2. Операции технического обслуживания автосамосвалов	160
7.3. Смазка автосамосвалов	178
7.4. Эксплуатационные материалы	192
Глава 8. АВТОМОБИЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО НА КАРЬЕРАХ	195
Глава 9. РАСЧЕТ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА	213
9.1. Силы, действующие на автосамосвал при движении	215
9.2. Основное уравнение движения автосамосвала	218
9.3. Тяговые и эксплуатационные расчеты	221
9.4. Пропускная и провозная способность карьерных автодорог ...	230
9.5. Расчет узлов и систем автосамосвала	231
Глава 10. РАСЧЕТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ АВТОСАМОСВАЛОВ	315
Глава 11. РАСЧЕТ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	321
Факторы, влияющие на предел выносливости	325
Определение коэффициента запаса прочности	332
Контактная прочность и контактные напряжения	333
Расчет сварных соединений	336
Расчет на прочность соединений с натягом	339
Расчет на прочность резьбовых соединений	344
Расчет шпоночных соединений	352
Расчет шлицевых прямобоочных соединений	354
Передачи	354
Фрикционные передачи	357
Расчет ременных передач	358
Расчет на прочность цилиндрических зубчатых передач	364
Расчет передачи винт-гайка	374
Расчет на прочность червячных передач	378
Тепловой расчет	383

Расчет цепной передачи.....	385
Расчет валов.....	386
Расчет осей.....	391
Расчет подшипников скольжения.....	392
Расчет подшипников качения.....	393
Муфты.....	395
Глава 12. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОСАМОСВАЛОВ.....	397
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	403

Валентин Суликоевич **Квагинидзе**
Геннадий Иванович **Козовой**
Фридон Аквсентьевич **Чакветадзе**
Юрий Анатольевич **Антонов**
Владимир Борисович **Корецкий**

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ
НА КАРЬЕРАХ
конструкции
эксплуатация
расчет**

Режим выпуска «стандартный»

Редактор текста *Е.И. Кит*
Компьютерная верстка, подготовка
оригинал-макета *Ю.С. Яковлев*
Дизайн серии *О.Ю. Долгошеева*
Зав. производством *Н.Д. Урбушкина*

Подписано в печать 19.04.2011. Формат 60х90/16.
Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Times». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,0. Тираж 1000 экз. Изд. № 1933. Заказ № 1560-11.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА»

Отпечатано в ЗАО «Полиграф-защита»
115088 Москва, ул. Южнопортовая, д. 24, стр. 1



119991 Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, 6,
издательство «Горная книга»
тел. (499) 230-27-80; факс (495) 956-90-40;
тел./факс (495) 737-32-65