

УДК 622.271.68/69

**Е.В. Фефелов**

## **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА**

*Приведены концептуальные предпосылки к систематизации горнотехнических условий эксплуатации карьерных автосамосвалов. Описано, каким образом следует объединить условия эксплуатации в группы с целью выбора рациональных параметров силовых установок для конкретных горнотехнических условий.*

*Ключевые слова: уголь, месторождение, транспортирования горной массы, автосамосвалов.*

**П**режде чем систематизировать горнотехнические условия, необходимо определить, какими параметрами они характеризуются с точки зрения эксплуатации карьерного автотранспорта.

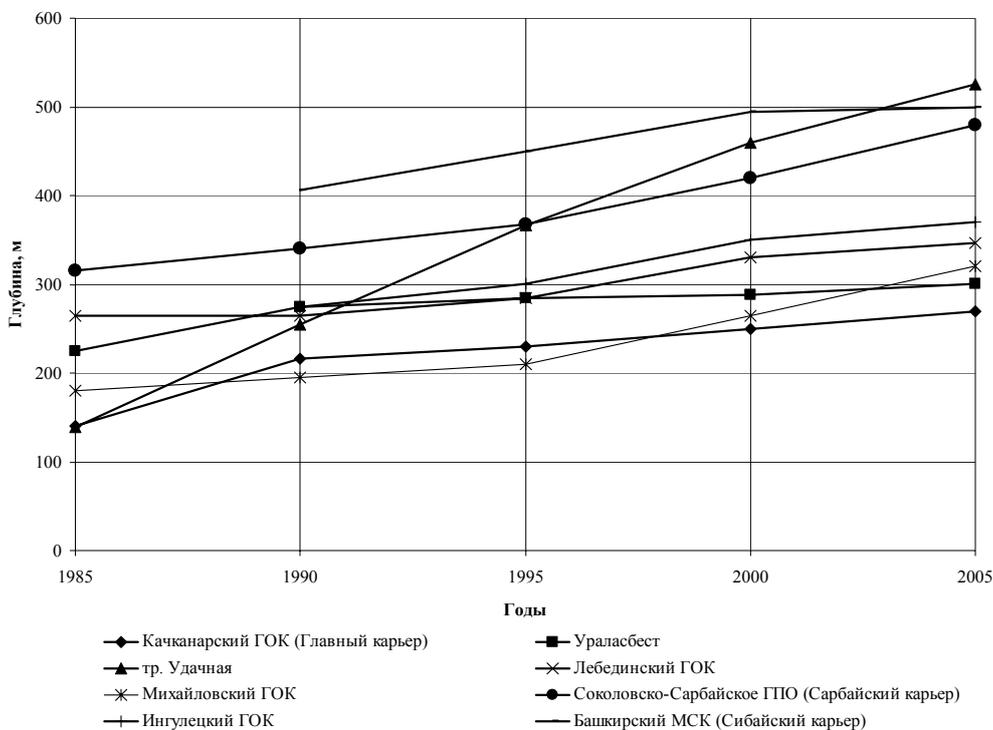
К горнотехническим условиям относятся высота подъёма, расстояние транспортирования горной массы и их соотношение — продольный уклон автодороги.

Существующие карьеры различаются по горнотехническим условиям. Технологию ведения горных работ и соответственно режимы работы карьерных автосамосвалов и их силовых установок определяют горно-геологические условия и форма залегания рудного тела. Форма и условия залегания рудных тел позволяют отнести месторождения алмазов к крутопадающим месторождениям. Карьеры, разрабатывающие эти месторождения, глубокие, округлой формы. В результате понижения горных работ происходит постоянное ухудшение условий транспортирования горной массы.

Месторождения угля распространяются больше в длину, нежели в глубину, залегают обычно пластами и их отработка ведётся односторонней системой, что позволяет размещать все

транспортные коммуникации на нерабочем борту карьера, при этом благодаря особенности залегания угольных пластов, не требуется ввод трассы с повышенными уклонами. Поэтому их разработка ведётся, как правило, послойно и транспортирование при таком методе обработки осуществляется в основном по горизонтали вдоль залегания угольного пласта от постоянной трассы на подъём до забоя.

Вообще на крупных площадных карьерах, особенно уже давно эксплуатируемых, транспортирование на подъём составляет всё меньшую долю по сравнению с транспортированием по горизонтали. Зачастую добычный участок находится достаточно далеко в плане от приёмочного пункта, обогатительной фабрики, склада, пункта перегрузки. В случае нагорных карьеров основной грузопоток направлен на спуск горной массы из карьера на горизонтальную площадку у подножия горы, при этом осуществляется торможение двигателем и тормозной системой автосамосвала. Расстояние транспортирования карьерным автотранспортом при отработке рудных и нерудных месторождений мало изменяется за весь период отработки, а высота подъёма



**Рис. 1. Изменение условий эксплуатации по годам**

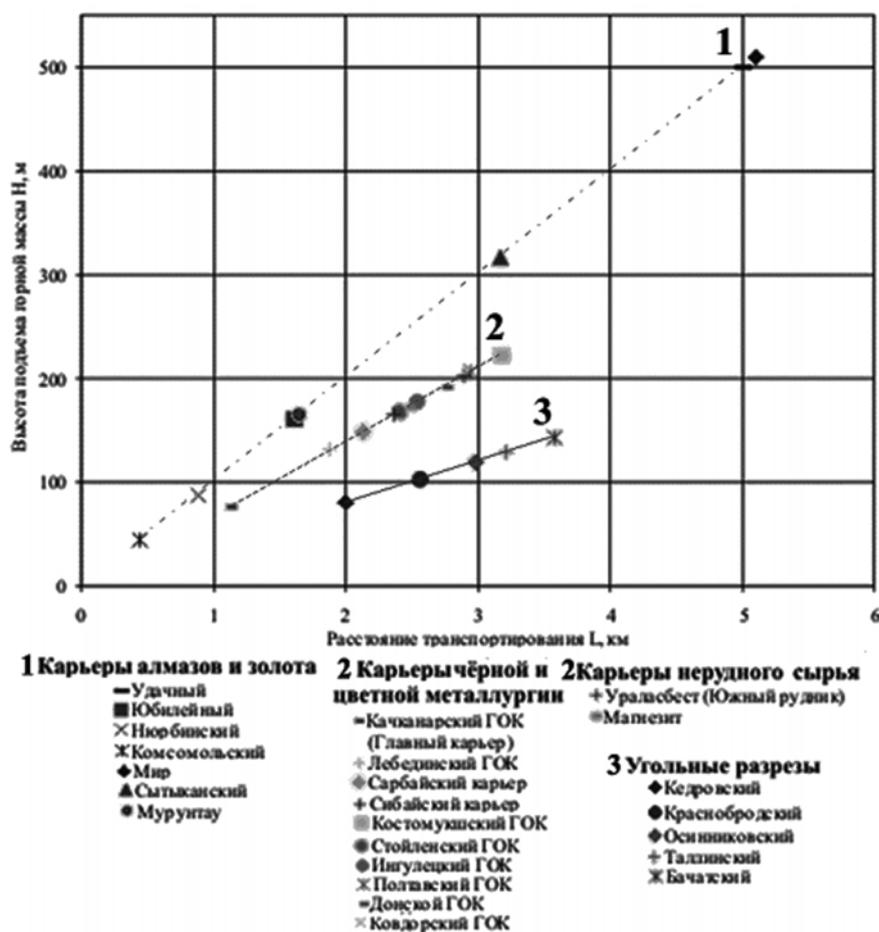
горной массы увеличивается, поскольку при увеличении глубины карьера размеры рабочей зоны сокращаются. На угольных разрезах расстояние транспортирования увеличивается за счёт подвигания фронта работ, при этом высота подъёма горной массы мало изменяется в отличие от карьеров чёрной и цветной металлургии, золото- и алмазодобывающих отраслей (рис. 1).

Разработанная д.т.н. В.Л. Яковлевым систематизация отражает рациональные зоны эксплуатации карьерного транспорта по видам (автомобильный, железнодорожный, конвейерный и их сочетание) и перехода с одного вида транспорта на другой [1].

Разрабатываемая систематизация относится к автотранспорту и устанавливает рациональные зоны (группы условий) эксплуатации силовых ус-

тановок карьерных автосамосвалов в конкретных горнотехнических условиях. В настоящее время технология ведения горных работ предусматривает зоны эксплуатации карьерного автотранспорта (в том числе и в комбинации с другими видами транспорта), которые различаются расстоянием транспортирования и высотой подъёма горной массы. В соответствии с предлагаемой систематизацией необходимо применять силовые установки с рациональными параметрами, соответствующими каждой группе условий (рис. 2).

Согласно методике [2] при расчёте оптимальных параметров автомобильного транспорта для определённых условий проектируемого года эксплуатации карьера оптимизируется следующая совокупность параметров: грузоподъёмность и тип автосамосвала, тип и



**Рис. 2. Горнотехнические условия открытых горных разработок черных и цветных металлов, угля, алмазов и нерудного сырья**

Таблица 1

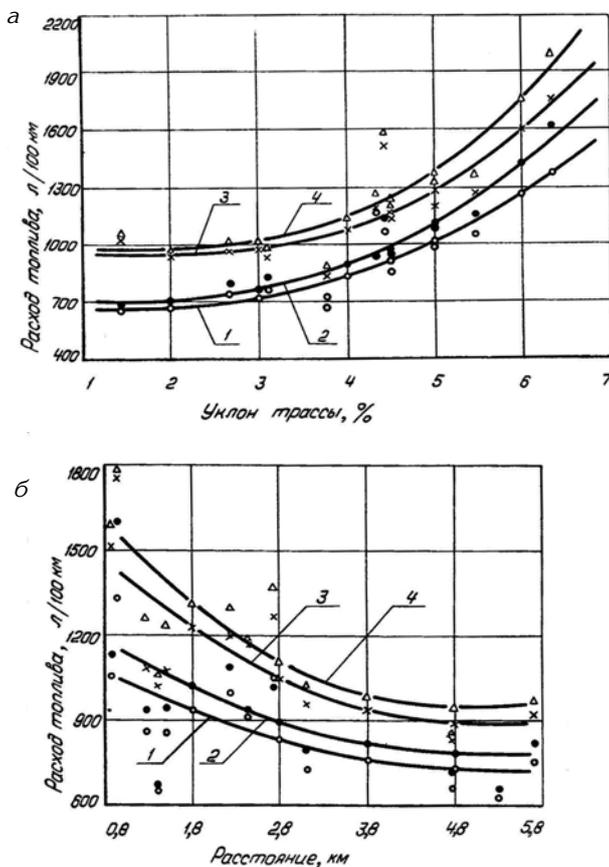
**Условия применения карьерных автосамосвалов Caterpillar грузоподъемностью 120—130 т (стандартная комплектация МА1)**

Комплектация	Область применения
МА2	Для вывозки материала под уклон
МА3	Для работы на высоких скоростях
МА4	Для работы на затяжных уклонах при вывозке горной массы на подъем
МА5	Для работы на больших высотах над уровнем моря

ёмкость ковша экскаватора, уклон автотород. К этому перечню следует отнести параметры силовой установки карьерного автосамосвала, которые влияют на производительность, энергоэффективность и экологичность про-

цесса транспортирования горной массы, — мощность, расход топлива и выбросы вредных веществ с отработавшими газами.

Проведённые к.т.н П.И. Тарасовым экспериментальные исследования [3]



**Рис. 3. Зависимость расхода топлива карьерных автосамосвалов с удельной мощностью 5,4 кВт/т (1, 3) и 4,7 кВт/т (2, 4): а — от уклона трассы; б — от расстояния транспортирования**

показывают влияние технологических параметров — расстояния транспортирования и продольного уклона автодорог — на расход дизельного топлива (рисунок 3). Таким образом, необходимо сделать вывод о том, что эксплуатационные режимы работы силовых установок различной удельной мощности должны соответствовать горнотехническим условиям эксплуатации.

На современных карьерах и разрезах России и стран СНГ преимущественно работают автосамосвалы с силовыми установками, несоответствующими

по параметрам удельной мощности и эксплуатационного расхода топлива современным горнотехническим условиям, что ведет к уменьшению производительности и снижению топливной экономичности. В то же время карьерный автосамосвал в связи с его мобильностью и гибкостью остается основным видом транспорта на открытых горных работах.

Проектировщики силовых установок для карьерных автосамосвалов не учитывают динамику глубины карьеров, поэтому силовые установки, созданные в 1980-х гг. не соответствуют современным горно-техническим условиям. Но работы в этом направлении ведутся. Так, производитель дорожно-строительной и карьерной техники Caterpillar адаптирует карьерные автосамосвалы к различным условиям эксплуатации (табл. 1) [4]. Как видно из табл. 1, адаптация является общей для часто встречаемых условий транспортирования

горной массы, но имеются предпосылки к адаптации силовых установок к конкретным горно-техническим условиям в соответствии с предлагаемой систематизацией.

Горнотехнические условия эксплуатации карьерных автосамосвалов определяют режимы работы их силовых установок. Применение силовых установок с рациональными параметрами в различных горнотехнических условиях позволит сократить расход топлива и выбросы вредных веществ и повысить производительность карьер-

ерного автотранспорта. Рациональные параметры силовых установок определяются в соответствии с систематизацией горнотехнических условий. Применение силовых установок карьерных автосамосвалов с рациональными параметрами повлияет на

технология ведения горных работ, позволяя принимать свой порядок разработки и календарный план, объёмы горно-капитальных и текущих вскрышных работ, интенсивность ведения горных работ, сроки строительства карьера и т.д.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлев В.Л. Теоретические основы выбора транспорта рудных карьеров. Дисс. ... докт. тех. наук. — Свердловск, 1978.

2. Выбор вида карьерного транспорта (методика). Министерство чёрной металлургии СССР. Институт горного дела. — М.: «Недра», 1973. — 192 с.

3. Тарасов П.И. Исследование влияния горнотехнических факторов на расход топлива карьерным автотранспортом. — Свердловск, 1982.

4. Техничко-эксплуатационные характеристики машин компании Caterpillar. Справочник. — Пеория, Иллинойс, США: Издание CAT® Caterpillar Inc., 2007. **ИЛАС**

---

#### КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Фефелов Евгений Васильевич — младший научный сотрудник, e-mail: direct@igd.uran.ru, Институт горного дела УрО РАН (ИГД УрО РАН).



---

#### РУКОПИСИ, ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

##### **ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ГАЗА В ГОДОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ**

(№911/07-12 от 10.05.12, 6 с.)

Волошиновский К.И. — кандидат технических наук, соискатель ученой степени, ассистент кафедры «Автоматика и телемеханика», e-mail: volkir@nm.ru, Московский государственный горный университет.

Приведены результаты расчета плотности на основе данных, полученных в результате промышленного учета газа. Сравнение данных, полученных по месторождениям природного газа, а также в результате промышленного коммерческого и технического учета показывает, что влияние плотности на окончательный объем промышленного потребления газа оказывается существенным. Сравнение установленного значения плотности газа по сравнению с составом газа по месторождениям и направлениям использования показывает, что метрологический коридор допуска может быть достаточно широким.

Ключевые слова: промышленный учет, природный газ, плотность газа.

##### **DENSITY & NATURAL GAS COMPONENT STRUCTURE INFLUENCE IN SEASONAL INDUSTRIAL GAS CONSUMPTION ACCOUNTING**

Voloshenovsky K.I.

In the article adduced the results of density determination based on data received as a result of practical significant industrial gas accounting. Comparing of data received from natural gas deposits & industrial commercial and technical gas accounting data demonstrates that density influence to an end-terminal gas-methane volume appeared to be essential, so as a priority of density parameter. Comparing of installed density with the gas cast at methane deposits reveal that the metrological tolerance range can be enough wide, so take into account density & gas component structure in the case of concrete gas-distributing station with using mobile radio-net & mobile communications modems and modules appeared to be possible with application of density converters and laser spectral gas component structure sensors.

Key words: industrial account, natural gas, gas density.