

**Программа повышения
квалификации
«Методы оптимизации
использования горной
техники на открытых горных
работах в целях снижения
энергозатрат на выемку единицы
горной массы»**

**Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»
2014**

- Горнодобывающая промышленность потребляет 5% мирового потребления электроэнергии.
- Потребление энергоресурсов для собственных нужд предприятий энергетических отраслей – непрерывно растет.
- В настоящее время это количество достигает величины 9-10% всего добываемого угля.
- В связи с этим одной из наиболее актуальных задач повышения эффективности угольной отрасли представляется задача повышения эффективности технологического транспорта



МИСиС

- Проблемы, с которыми столкнулась отрасль в 2014 году:
 - снижение эффективности,
 - кризис рынков сбыта, необходимость выхода на новые рынки сбыта,
- - социально-экономические проблемы,
 - экологические проблемы,
- - необходимость значительных инвестиций в основной капитал отрасли,
 - необходимость технического перевооружения отрасли, внедрения инновационных решений



МИСИС



Компания «СУЭК»:

Крупнейший производитель энергетического угля: №1 в России. Объем добычи 97,5 млн тонн в 2012 году.

Один из основных экспортеров угля: №1 в России. Реализация угля на экспортном рынке составила 38,8 млн. тонн в 2012 г.

СУЭК объединяет ряд угольных предприятий Сибири СУЭК объединяет ряд угольных предприятий Сибири и Дальнего Востока СУЭК объединяет ряд угольных предприятий Сибири и Дальнего Востока, добывающих около 30 % энергетических углей в России. В частности, компании принадлежат Бородинский СУЭК объединяет ряд угольных предприятий Сибири и Дальнего Востока, добывающих около 30 % энергетических углей в России. В частности, компании принадлежат Бородинский Назаровский СУЭК

Источники экономии энергоресурсов:

Собственное энергопотребление компании эквивалентно 5-6 млн.тонн угля в год.

Это - резерв повышения эффективности угледобычи за счет уменьшения энергопотребления на собственные нужды

Для уменьшения энергопотребления – недостаточно административных мер со стороны руководства компании, гораздо более эффективным может стать работа на уровне мастеров и линейного менеджмента компании. Именно этот персонал может выявить огромные внутренние источники экономии энергоресурсов. Именно он принимает решения на низовом – самом широком уровне. Именно в обучение этого персонала имеет смысл инвестировать средства.

Компетенции, необходимые линейным руководителям

(мастера, начальники участков, их заместители):

Знание наиболее энергетически-затратных участков производства, понимание истинных причин энергопотерь,

Понимание физики процессов вскрыши, добычи и транспортировки угля и взаимосвязей между отдельными стадиями этого процесса,

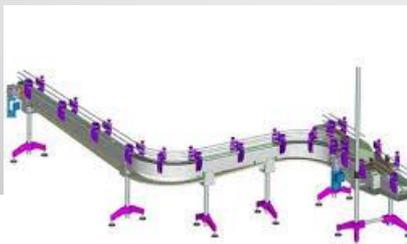
Умение анализировать производственный процесс с точки зрения энергетических затрат,

Умение профессионально анализировать узлы сопряжения производственных процессов с точки зрения энергетических потерь

- Зависимость удельных затрат на транспортировку от глубины открытой выработки:



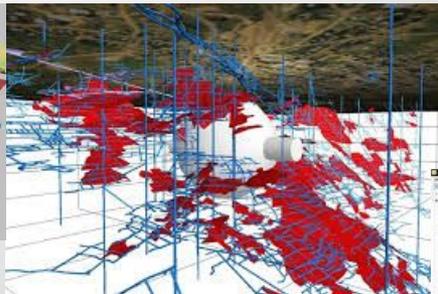
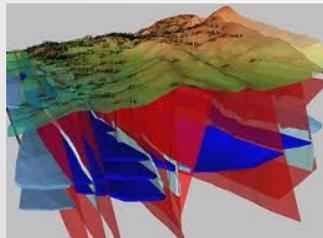
- На глубинах более 150 м. традиционный транспорт – энергетически неэффективен!



МИСиС

Учебные модули курса:

- 1. Оптимизация транспортных систем по критерию ресурсосбережения
- 2. Экономическое обоснование принятых решений об использовании транспортной системы
- 3. Соответствие транспортной системы специфике обрабатываемого месторождения
- 4. Методы обработки горно-геологической информации, моделирования запасов и планирования горных работ с использованием программного комплекса Micromine
- 5. Промышленная безопасность эксплуатации транспортных систем



МИСИС

- **Модуль 1. «Оптимизация транспортных систем по критерию ресурсосбережения»**
- Тема 1 Железнодорожный карьерный транспорт
- Тема 2 Автомобильный карьерный транспорт
- Тема 3 Конвейерный карьерный транспорт
- Тема 4 Комплексы оборудования погрузочно-разгрузочных и перегрузочных пунктов

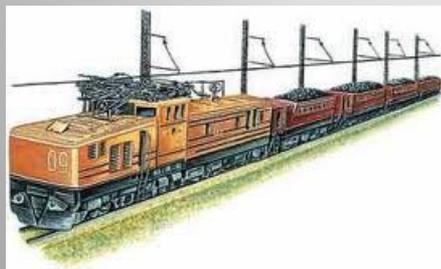


МИСиС



Тема 1. Железнодорожный карьерный транспорт:

- 1.1. Моделирование возникновения проблем взаимосвязанной работы железнодорожного транспорта и технологического оборудования, и поиск оптимальных путей их решения
- 1.2. Расчет комплексных расходов по применению железнодорожного карьерного транспорта с учетом сроков амортизации и логистикой транспортных путей



МИСиС

Тема 2. Автомобильный карьерный транспорт:

2.1. Энергоэффективность использования автомобильного карьерного транспорта

2.2. Перспективные направления развития автомобильного карьерного транспорта

Лабораторные работы

1. Классификация и свойства моторных масел

Практические занятия

1. Расчет комплексных расходов по применению автомобильного карьерного транспорта с учетом сроков амортизации и вариантов графиков работ

2. Управление системой параметров, влияющих на результаты работы и энергоэффективность автомобильного карьерного транспорта



Тема 3. Конвейерный карьерный транспорт

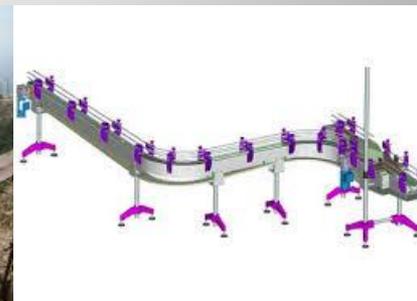
3.1 *Энергоэффективность использования конвейерного карьерного транспорта*

3.2 *Повышение эффективности работы для различных условий эксплуатации*

Практические занятия

Расчет конвейерного транспорта

Определение ограничений использования конвейерного карьерного транспорта



Тема 4. Комплексы оборудования погрузочно-разгрузочных и перегрузочных пунктов

4.1. Комплексы оборудования погрузочно-разгрузочных и перегрузочных пунктов



Модуль 2. Экономическое обоснование принятых решений об использовании транспортной системы

Тема 1. Технико-экономические показатели карьерного железнодорожного транспорта

Тема 2. Технико-экономические показатели карьерного автомобильного транспорта

Тема 3. Технико-экономические показатели карьерного конвейерного транспорта

Промежуточная аттестация

Тема 1. Технико-экономические показатели карьерного железнодорожного транспорта

1.1. Технико-экономические показатели карьерного железнодорожного транспорта

Практические занятия

Расчет технико-экономических показателей работы карьерного железнодорожного транспорта

Тема 2. Технико-экономические показатели карьерного автомобильного транспорта

2.1 Технико-экономические показатели карьерного автомобильного транспорта

Практические занятия

Расчет технико-экономических показателей работы карьерного автомобильного транспорта

Тема 3. Технико-экономические показатели карьерного конвейерного транспорта

3.1 Технико-экономические показатели карьерного конвейерного транспорта

Лабораторные работы

Оценка экономической эффективности работы транспортных систем горных предприятий

Практические занятия,

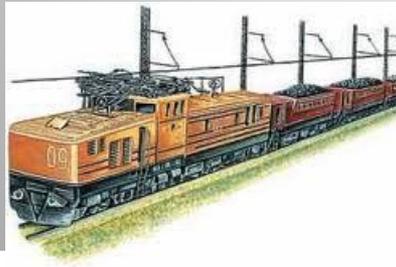
Расчет технико-экономических показателей работы карьерного конвейерного транспорта

Модуль 3. Соответствие транспортной системы специфике отработываемого месторождения

Тема 1. Проектирование схем карьерного транспорта

Тема 2. Узлы сопряжения комбинированного транспорта

Тема 3. Специальные виды карьерного транспорта



Тема 1. Проектирование схем карьерного транспорта

1.1. Проектирование схем карьерного транспорта

Практические занятия

Практикум по проектированию схем
карьерного транспорта

Тема 2. Узлы сопряжения комбинированного транспорта

2.1. Узлы сопряжения комбинированного транспорта

Лабораторные работы

Сопоставления схем комбинированного
карьерного транспорта и узлов
сопряжения

Тема 3. Специальные виды карьерного транспорта

3.1 Специальные виды карьерного транспорта

Практические занятия

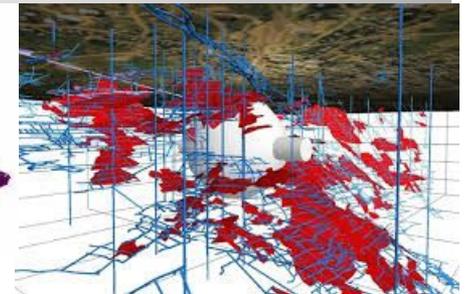
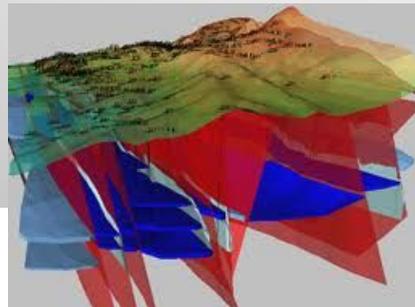
Специальные виды карьерного транспорта

Модуль 4. Методы обработки горно-геологической информации, моделирования запасов и планирования горных работ с использованием программного комплекса Micromine

1.1. Введение в MICROMINE

1.2. Работа с данными

1.3 MICROMINE для горных инженеров



Раздел 1. Введение в Micromine

1.1. Начало работы

Инсталляция ПО MICROMINE, общие сведения о MICROMINE, запуск MICROMINE, интерфейс..

Установка рабочей директории и создание проекта.

1.2. Работа с файлами

Структура файлов, Типы файлов Создание файлов, Импорт, Экспорт, Открытие файлов

1.3. Текстовый редактор MICROMINE

Лабораторная работа

Работа с редактором MICROMINE

Раздел 2. Работа с данными

2.1. Визуализация данных и настройка отображения

2.2. Функции вида и стиль отображения

2.3. Создание и сохранение разрезов

2.4. Создание и сохранение планов

2.5. Печать и функции печати

Лабораторная работа

Отработка навыков работы с данными

Раздел 3. MICROMINE для горных инженеров

3.1. Геологическая блочная модель

3.2. Оптимизация карьера

3.3. Проектирование

3.4. Расчет контроля содержаний при открытых горных работах

Модуль 5. Промышленная безопасность эксплуатации транспортных систем

1.1. Промышленная безопасность эксплуатации транспортных систем



Приобретаемые компетенции:

1. Способность выполнять эксплуатационные расчеты и выбирать рациональные типы средств технологического транспорта горного производства
2. Способность оценивать эффективность функционирования транспортных систем горного производства
3. Способность реализовывать ресурсосберегающие технологические процессы транспортирования горной массы
4. Способность оценивать эффективность транспортных систем горного производства по экономическим критериям
5. Способность сопоставлять эффективность различных видов транспорта по экономическим и техническим критериям
6. Способность выбирать оптимальные для данного месторождения комбинированные схемы транспорта, виды транспорта и узлы их сопряжения
7. Способность выбирать при необходимости специальные виды карьерного транспорта в соответствии со спецификой обрабатываемого месторождения
8. Способность оценивать опасности для здоровья и жизни человека при эксплуатации транспортных систем горного производства
9. Способность оценивать вредное воздействие транспортных средств на окружающую среду

Стажировки

Программа предусматривает стажировки выпускников программы повышения квалификации:

в количестве 10 человек на базе ОАО "Разрез Бородинский", Красноярский край, г.Бородино, отобранного «Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» по согласованию с предприятием;

в количестве 5 человек на базе RAG Mining Solutions GmbH, Германия, отобранного «Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» по согласованию с предприятием;



Уникальность программы

Программа впервые в практике образования совмещает инженерно-технологический и экономический подходы к выбору транспортных систем при открытых угольных разработках, что является инновационным подходом, основанном на совмещении компетенций



Рис. 8. Зависимость удельных затрат на транспортирование от глубины карьера с циклично-поточной технологией с ленточным конвейером и круговым конвейером.



Литература, первоисточники:

1. Транспортные машины. Учебник для вузов. В.И.Галкин, Е.Е. Шешко, 2010, Изд. Горная книга.- 588с.
2. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. Учебное пособие. Шешко Е.Е., 2003, Изд-во МГГУ, 260 с.
3. Ялтанец И.М., Щадов М.И. Практикум по открытым горным работам: Учеб. пособие. – 2003. – 510с.
4. Репин Н.Я., Репин Л.Н. Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ»: Учеб. пособие.- 2010. – 156с.
5. Казикаев Д.М., Савич Г.В. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: Учебное пособие. – М.: Издательство «Горная книга», 2012. – 224с.
6. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. – 391с.
7. Казикаев Д.М. Практический курс комбинированной разработки рудных месторождений: Учебное пособие. – М.: Издательство «Горная книга», 2010. – 186с.
8. Казикаев Д.М. Комбинированная разработка рудных месторождений: Учебник. – М.: Издательство «Горная книга», 2008. – 360с.

- www.miningexpo.ru
- www.mining.com
- www.mining-journal.com
- www.infomine.com