

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра экономики и международного бизнеса горно-металлургического
комплекса

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ _____
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01 «Экономика»

Профиль 38.03.01.06.09 – Экономика предприятий и организаций (горная
промышленность)

“Разработка и обоснование организационно-технических направлений
совершенствования технологии вскрышных работ (на примере ОАО “Разрез
Назаровский”)”

Руководитель _____ доцент, канд. техн. наук Миронова Ж.В.
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Сметанина А.И.
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____ Миронова Ж.В.
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра экономики и международного бизнеса горно-металлургического
комплекса

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ _____
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту Сметаниной Алёны Игоревны

Группа ПЭ 12-02, Направление 38.03.01.06.09 Экономика предприятий и организаций (горная промышленность)

Тема выпускной квалификационной работы “Разработка и обоснование организационно-технических направлений совершенствования технологии вскрышных работ (на примере ОАО “Разрез Назаровский”)”

Утверждена приказом по университету - № 2803/с-а от 02.03.2016

Руководитель ВКР: Миронова Ж.В, доцент кафедры экономики и международного бизнеса горно-металлургического комплекса, кандидат технических наук.

Исходные данные для ВКР: Практические материалы, собранные в период производственной практики, бухгалтерский баланс; бюджет доходов и расходов; форма №2 «Отчет о прибылях и убытках»; показатели предприятия, статистические данные, предоставленные разрезом “Назаровским”; аналитические исследования; учебные издания; публикации из периодической прессы и электронных ресурсов

Перечень разделов ВКР:

1. Техника и технология производства на предприятии ОАО "Разрез Назаровский"
2. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «РАЗРЕЗ НАЗАРОВСКИЙ»
3. Обоснование эффективности совершенствования технологии вскрышных работ

Руководитель ВКР

Миронова Ж.В.

Задание принял к исполнению

Сметанина А.И.

« ____ » _____ 2016 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме “Разработка и обоснование организационно-технических направлений совершенствования технологии вскрышных работ (на примере ОАО “Разрез Назаровский)”” содержит 79 страницы текстового документа, 20 использованных источников, 20 иллюстраций.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, Понижение БЕСТРАНСПОРТНОГО УСТУПА, Внедрение Технологии Вскрышных Работ.

Объект исследования – ОАО “Разрез Назаровский”.

Целью дипломного проекта является разработка и обоснование организационно-технических направлений совершенствования технологии вскрышных работ (на примере АО “Разрез Назаровский”).

Для достижения поставленной цели, следует решить ряд следующих задач:

- изучить теоретические аспекты добычи угля открытым способом;
- проанализировать состояния рынка угледобывающей отрасли;
- проанализировать финансово-хозяйственную деятельность предприятия;
- выявить и найти решение существующих проблем;
- определить экономическую эффективность внедряемого мероприятия.

Для того чтобы повысить эффективность производства, предлагается проект по понижению мощности бестранспортного уступа в Восточном блоке до 10-17 метров по транспортно-отвальной системе разработки роторным экскаватором SRS(k)-4000 (с использованием отвалообразователя ARS(k)-8800.195). Главным достоинством данного технического решения является исключение автомобильной вскрыши, привлекаемой на аутсорсинг, как более затратной. Последующая отработка бестранспортного уступа будет производиться по простой бестранспортной схеме.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат.....	4
Введение.....	6
1 Техника и технология производства на предприятии АО "Разрез Назаровский".....	7
1.1 Состояние мирового и Российского рынков угля.....	7
1.2 Особенности технологии добычи угля открытым способом.....	12
1.3 Общие сведения о предприятии.....	18
1.4 Техника и технология ведения горных работ.....	22
1.5 Маркетинговое обоснование.....	25
2 Анализ хозяйственной и финансовой деятельности предприятия ОАО «Разрез Назаровский».....	26
2.1 Анализ производственной программы.....	26
2.2 Анализ эффективности использования основных производственных фондов.....	28
2.3 Анализ использования трудовых ресурсов предприятия и фонда заработной платы.....	34
2.4 Анализ себестоимости продукции.....	39
2.5 Анализ прибыли.....	42
2.6 Анализ основных технико-экономических показателей деятельности предприятия.....	43
2.7 Анализ состава и структуры баланса.....	45
2.8 Анализ финансовой устойчивости предприятия.....	50
2.9 Анализ ликвидности и платежеспособности предприятия.....	52
2.10 Анализ деловой активности.....	55
2.11 Анализ рентабельности предприятия.....	56
2.12 Диагностика вероятности банкротства.....	57
3 Обоснование эффективности совершенствования технологии вскрышных работ.....	59
3.1 Технология вскрышных работ на разрезе Назаровском.....	59
3.2 Программа понижения бестранспортного уступа вскрышным комплексом SRs(K) – 4000.....	60
3.3 Расчет эффективности предлагаемого мероприятия.....	62
Заключение.....	77
Список использованных источников.....	78

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики огромное значение для предприятий имеет повышение эффективности производства, конкурентоспособности продукции и услуг на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, эффективных форм управления производством, активизация предпринимательства и другое. В условиях рыночных отношений изменяется система показателей, характеризующих экономику предприятия. Новые показатели требуют нового экономического мышления, более высокого уровня профессионализма, прежде всего от руководства предприятия, а также от работников экономических служб.

Объектом исследования дипломного проекта является ОАО «Разрез Назаровский». Разрез занимается добычей угля открытым способом и его реализацией на внутреннем и внешнем рынках.

Целью дипломного проекта является разработка и обоснование организационно-технических направлений совершенствования технологии вскрышных работ (на примере АО «Разрез Назаровский»).

Для достижения поставленной цели, следует решить ряд следующих задач:

- изучить теоретические аспекты добычи угля открытым способом;
- проанализировать состояния рынка угледобывающей отрасли;
- проанализировать финансово-хозяйственную деятельность предприятия;
- выявить и найти решение существующих проблем;
- определить экономическую эффективность внедряемого мероприятия.

1 Техника и технология производства на предприятии АО "Разрез Назаровский"

1.1 Состояние мирового и Российского рынков угля

Угольная промышленность в настоящее время сохранила роль важнейшей базисной отрасли экономики. Значение угля, как одного из основных типов энергоносителей на рубеже третьего тысячелетия, обуславливается действием следующих ведущих рыночных факторов:

Энергетика остается самой приоритетной отраслью экономики. Потребители заинтересованы в безусловном сохранении стабильности энергетической базы и разнообразии альтернативных источников энергетического сырья.

Стабильная и обширная ресурсная база, показатель обеспеченности текущего уровня потребления готовыми к эксплуатации запасами по углю - один из наиболее высоких среди всех полезных ископаемых.

Низкая стоимость угля по сравнению со стоимостью прямых заменителей, обеспечивает стабильность цен угля. Стабильность и прогнозируемость цен угля обеспечивает для потребителей удобство планирования затрат. В то же время, единица теплотворной способности топлива при использовании угля обходится потребителю в среднем в 1,5 раза дешевле, чем при применении мазута.

По оценкам Рабочей группы по углю Комитета по энергетике ЕЭК ООН уголь обеспечивает примерно 27% всего мирового производства энергии. Еще выше значение угля в электроэнергетике. С использованием угля производится в мире примерно 44% всей электроэнергии, в т.ч. в странах Европы - 42%.

Согласно прогнозу "EnergyInformationAdministration" (Министерство энергетики США) потребление первичных энергоносителей в мире к 2020 г. возрастет по сравнению с нынешним уровнем на 65%. Ископаемые виды топлива останутся основными источниками энергии и будут обеспечивать до 80% мирового энергопотребления.

На перспективу до 2020 г. международные эксперты не ожидают существенного снижения роли угля как одного из важнейших энергоносителей. Более того, за счет весьма вероятного сокращения темпов роста потребления нефти и нефтепродуктов и пересмотра отношения к развитию атомной энергетики во многих странах может иметь место некоторый рост его доли в структуре энергопотребления.

По данным Мирового энергетического конгресса (1998 г.), разведанные запасы (таблица 1.1) ископаемого топлива в мире составляют 1172 млрд. т в пересчете на условное топливо и распределяются следующим образом (млрд. т у. т.): уголь - 800, нефть - 199, газ - 173.

Таблица 1- Распределение мировых запасов угля по странам, млн. т.

Страны	Каменный уголь	Бурый уголь	Всего	Доля мировых запасов, %
США	111338	135305	246643	25,1
Россия	49088	107922	157010	15,9
Китай	62200	52300	114500	11,6
Австралия	47300	43100	90400	9,2
Индия	72733	2000	74733	7,6
Германия	24000	43000	67000	6,8
ЮАР	55333	0	55333	5,6
Украина	16388	17968	34356	3,5
Казахстан	31000	3000	34000	3,5
Польша	12113	2196	14309	1,4
Бразилия	0	11950	11950	1,2
Канада	4509	4114	8623	0,9
Колумбия	6368	381	6749	0,7

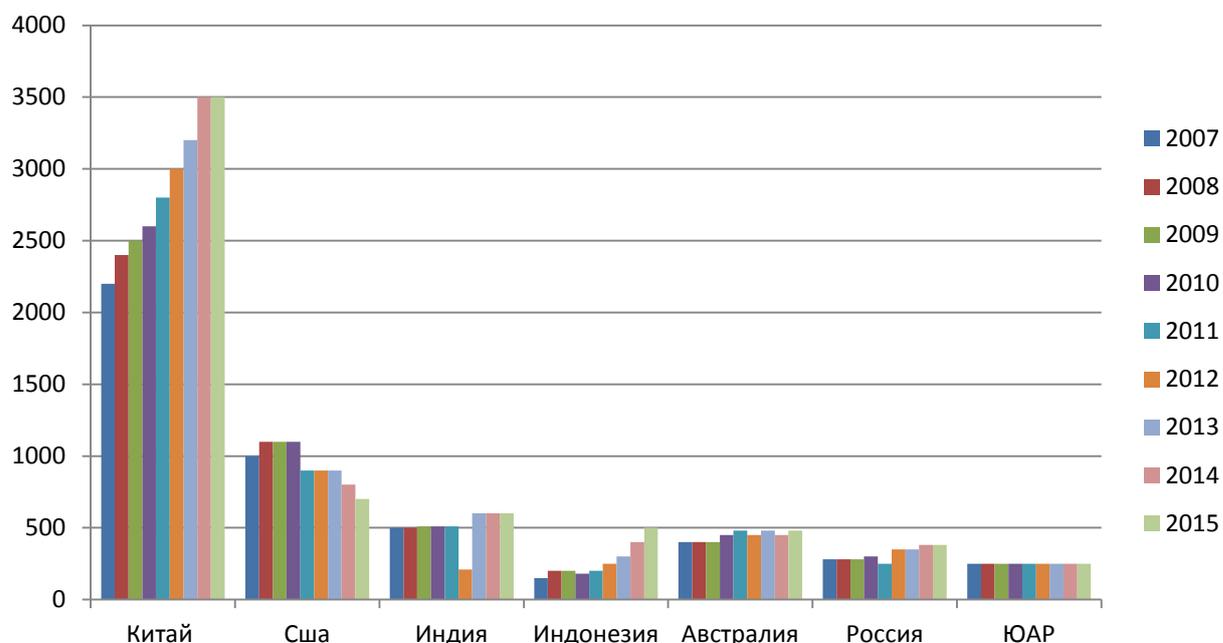


Рисунок 1 – Добыча угля в странах лидерах, млн.т.

45% мировой добычи угля пришлось на Китай. Вклад России составил около 4,5% (6 место в мире).

При нынешнем уровне потребления его разведанных запасов хватит примерно на 270 лет по сравнению с почти 60 годами для газа и 40 - для нефти. Технический прогресс и открытие новых месторождений позволяют существенно увеличить указанные сроки.

Согласно прогнозу Министерства энергетики США ("InternationalEnergyOutlook-1999^М") доля угля в общем использовании первичных энергоносителей в мире снизится за рассматриваемый период незначительно с 25 до 23%.

Таблица 2 - Прогноз мирового потребления угля на период до 2020 г.,млн. т

Регионы мира	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Всего	4644.9	4909.8	5367.0	5788.8	6209.8	6865.7
Сев. Америка	919.0	1057.8	1085.0	1121.3	1175.7	1239.2
Зап. Европа	550.8	510.8	478.1	457.2	436.4	409.1
Пром. развитые страны Азии	233.2	235.0	261.3	264.0	268.5	272.2
Вост. Европа/бывший СССР	847.3	732.1	732.1	686.8	632.3	564.3
Развивающиеся страны	2094.7	2374.1	2810.5	3259.6	3696.8	4380.9

В мировом предложении угля и формировании мировых цен на уголь ключевую роль играют пять стран, которые обеспечивают 70–80% экспорта: Австралия, Индонезия, Россия, Китай и ЮАР. Спрос же на уголь определяют развивающиеся страны: в первую очередь, Китай и Индия. Основные потребители угольной продукции – Япония, Китай (включая Тайвань) и Южная Корея. Крупнейшими импортерами угля на азиатском рынке являются Япония, Южная Корея, Индия и Тайвань, а на европейском рынке Германия и Великобритания.

Эксперты Министерства Энергетики США считают, что уголь в этой стране останется конкурентоспособным по сравнению с другими видами топлива благодаря низким издержкам добычи и тарифам на его транспортировку.

В Канаде увеличение потребления угля связывают с намечаемым выводом из эксплуатации после 2010 г. значительной части мощностей АЭС, которые будут заменяться угольными ТЭС. В Японии намечено ввести до 2020 г. не менее 10 ГВт мощностей угольных станций нового поколения. Ожидается также заметный прирост потребления в Бразилии и Южной Корее.

В Европе ужесточение экологических нормативов, усиление конкуренции со стороны природного газа и вывод нерентабельных угледобывающих мощностей, будут ограничивать потребление угля. Однако по преобладающему мнению ожидаемый спад потребления в Европе затронет, прежде всего, уголь национального производства.

На сегодняшний день в Российской Федерации функционируют 121 разрез и 85 шахт. Основным центром угольной промышленности является Сибирь, где расположен Кузнецкий угольный бассейн. Другие крупные угольные бассейны страны – Канско-Ачинский, Печорский, Иркутский, Улуг-Хемский, Восточный Донбасс. Перспективные для разработки – Тунгусский и Ленский угольные бассейны.

Кузнецкий угольный бассейн – один из крупнейших в мире угольных бассейнов. Общие геологические запасы угля оцениваются в 319 млрд. тонн. На сегодняшний день, в Кузбассе добывается более 56% всего каменного угля России, а также около 80% всех коксующихся углей.

Добыча угля в Донецком угольном бассейне, восточная часть которого находится на территории Российской Федерации, ведется только подземным способом. Геологические запасы угля в Восточном Донбассе оцениваются в 7.2 млрд. тонн. Более 90% углей представляют самый ценный сорт этого топлива – антрацит.

Улуг-Хемский каменноугольный бассейн один из самых перспективных для развития и инвестиций. Он находится в республике Тыва и имеет геологические запасы угля – 10.2 млрд. тонн. Здесь находится Элегетское угольное месторождение, которое обладает огромными запасами дефицитного коксующегося угля марки Ж. и Межегейское угольное месторождение с разведанными запасами в 213 млн. тонн угля марки Ж, а также крупнейшее угледобывающее предприятие Республики Тыва – Каа-Хемский угольный разрез. Ежегодный объем добычи более 500 тыс. тонн угля.

Канско-Ачинский угольный бассейн крупнейший в России по добыче бурых углей. Этот бассейн расположен в Красноярском крае и частично на территории Иркутской и Кемеровских областей. Запасы угля оцениваются в 221 млрд. тонн. Большинство угля добывается открытым способом. В среднем в Канско-Ачинском бассейне за год добывается более 40 млн. тонн бурых энергетических углей. Здесь расположен самый крупный угольный разрез в России – «Бородинский», на котором среднегодовая добыча угля составляет более 19 млн. тонн угля. Кроме «Бородинского» функционируют «Березовский» разрез с добычей – 6 млн. тонн угля в год, «Назаровский» - 4.3 млн. тонн в год, «Переясловский» - 4 млн. тонн в год.

Печерский угольный бассейн расположен в Республике Коми и Ненецком АО. Геологические запасы угля в этом бассейне оцениваются в 95 млрд. тонн, а по некоторым источникам в 210 млрд. тонн. Добыча ведется подземным способом и ежегодно добывается около 12 млн. тонн угля. В бассейне добываются ценные марки угля – коксующиеся угли и антрацит.

Ленский и Тунгусский гигантские угольные бассейны расположены в Восточной части Сибири и Якутии. Геологические запасы Ленского бассейна составляют – от 283 до 1 800 млрд. тонн., а Тунгусского – от 375 до 2 000 млрд. тонн. Добыча угля в этих бассейнах затруднена в связи с труднодоступностью территорий. На сегодняшний день в Ленском бассейне добыча ведется на 2 шахтах и 3 разрезах, среднегодовая добыча – около 1.5 млн. тонн угля. В Тунгусском бассейне добычу ведет 1 шахта и 2 разрез, среднегодовая добыча – около 800 тыс. тонн угля.

рамках долгосрочных договоров между угольными и энергетическими компаниями. По данным договорам цена, как правило, ежегодно индексируется с учетом темпов инфляции в стране.

Бурый уголь, добываемый на разрезах Красноярского края, поставляется исключительно на российский рынок. Производственные объекты компании в Красноярском крае расположены в Канско-Ачинском угольном бассейне. В этом регионе добыча бурого угля ведется на трех разрезах. Уголь в крае потребляется в основном электростанциями и котельными для производства электро- и теплоэнергии, а каменный - предприятиями промышленности для технологических целей.

Добыча угля в России может составить: к 2020 году до 400 - 430 млн. тонн (рост на 55 - 67% к 2000 году). Добыча угля по бассейнам составит: в Кузнецком - 170 - 180 млн. тонн в 2020 году (рост на 50 - 59% к 2000 году); в Канско-Ачинском - 80 - 115 млн. тонн в 2020 году (рост на 100 - 188% к 2000 году); на месторождениях Восточной Сибири и Дальнего Востока - 85 - 100 млн. тонн в 2020 году (рост на 33 - 56% к 2000 году); на месторождениях Европейской части - 35 - 45 млн. тонн в 2020 году (рост на 2% к 2000 году соответственно).

По данным Энергетической стратегии, удельный вес добычи угля открытым способом должен продолжать увеличиваться и достигнуть 80-85 % к 2020 г. Основные объемы добычи связаны с Кузнецким и Канско-Ачинским бассейнами федерального значения, межрегиональным Восточно-Сибирским бассейном.

На Красноярском региональном рынке за период с 2000 по 2015 год ежегодно потреблялось от 24 до 27 млн. тонн.

Около 91% объема потребления угля на региональном рынке приходится на бурый уголь. В структуре потребления угля в Красноярском крае более 88% приходится на потребление электростанциями и котельными для преобразования в электро- и теплоэнергию и около 11% - на конечное потребление.

Торговля углем (ввоз-вывоз) Красноярского края характеризуется следующими данными. В 2015 году на Красноярский региональный рынок ввезено 1218,5 тысячи тонн угля, в том числе из Кемеровской области 84,5% и Республики Хакасия 15,5%. Вывоз угля из Красноярского края в 2015 году составил 12187,1 тыс. тонн, основные потребители: Иркутская область, Алтайский край, Новосибирская область, Рязанская область, Республика Бурятия, Республика Хакасия, Приморский край и др.

1.2 Особенности технологии добычи угля открытым способом

Открытая разработка месторождений в России позволяет создавать мощные комплексы по добыче, переработке и потреблению сырья, отличающиеся высокой концентрацией производства, развитой сетью транспортных коммуникаций, минимальным расстоянием перевозок сырья и

низкими затратами на производство. Так, например, на базе месторождений Канско-Ачинского бассейна создаются предприятия производственной мощностью 45-60 млн. т. угля в год. Объем удаляемых в отвал вскрышных (пустых) пород при открытой разработке месторождений обычно значительно превышает объем добываемого полезного ископаемого. Отношение этих объемов характеризуется коэффициентом вскрыши, который иногда достигает 25, т. е. на 1 т полезного ископаемого приходится 25 т вскрышных пород. От формы и глубины залегания месторождения полезных ископаемых, количества вскрышных пород, их физико-механических свойств зависят способы вскрытия и системы открытой разработки.

Вскрытие месторождения полезного ископаемого, проведение капитальных горных выработок, открывающих доступ с поверхности ко всему месторождению или его части и обеспечивающих возможность проведения подготовительных горных выработок, необходимых для обслуживания добычных забоев. Главные цели вскрытия месторождения - создание транспортных связей между очистными забоями и пунктом приема его на поверхности, обеспечение условий для безопасного перемещения людей, подача чистого воздуха к шахтам. Капитальные вскрывающие выработки делятся на главные и вспомогательные. К главным относят выработки, имеющие непосредственный выход на поверхность: вертикальные и наклонные стволы шахтные и штольни; к вспомогательным - квершлагги, гезенки, бремсберги и уклоны. Подготовительные выработки - это главным образом штреки, пройденные по полезному ископаемому.

Способы вскрытия месторождений весьма разнообразны и различаются по роду главных вскрывающих выработок, по их расположению относительно пластов или рудных тел, по наличию вспомогательных вскрывающих выработок, по числу подземных транспортных горизонтов. Способ вскрытия месторождений зависит от рельефа местности, ценности полезного ископаемого, формы, размеров и глубины его залегания, мощности и угла падения пластов или рудных тел, их числа и расстояния между ними и других факторов. При выборе способа вскрытия влияние перечисленных выше геологических и горнотехнических факторов учитывается комплексно.

Вскрытие для открытой разработки месторождений включает проведение капитальных открытых выработок с поперечным сечением ступенчатой формы или в виде траншеи или полутраншеи с поверхности земли или от разрабатываемой части карьера к вновь создаваемым рабочим горизонтам. Непосредственным продолжением капитальной траншеи является горизонтальная выработка с треугольным поперечным сечением - разрезная траншея, проводимая для создания первоначального фронта горных работ.

Выбор рационального способа вскрытия месторождения производится в период проектирования горного предприятия и является сложной

инженерной задачей в силу специфики горного производства: нестабильность производственных условий, разбросанность рабочих мест и их непрерывное перемещение, необходимость постоянного воспроизводства отработанных очистных забоев.

Открытая разработка месторождений ведёт к изменению форм земной поверхности, агротехнических свойств земли и гидрогеологических режимов районов. В зависимости от ценности нарушенной земли производится её полная или частичная рекультивация.

Открытая разработка месторождений включает этапы: подготовку поверхности, осушение месторождений полезных ископаемых, горно-капитальные работы, вскрышные работы - удаление пустых пород, покрывающих или вмещающих полезное ископаемое, и добычные работы. Вскрышные и добычные работы включают процессы отбойки, выемки, транспортировки и разгрузки полезного ископаемого. Эти основные производственные процессы объединяются в единую технологию на базе комплексной механизации и автоматизации. К вспомогательным процессам при открытой разработке месторождений относятся зачистка уступов, ремонт и строительство дорог, водоотливов. Отбойка состоит в отделении горной массы от массива с одновременным её дроблением с помощью буровзрывных работ. Выемка-погрузка производится, как правило, экскаваторами и погрузчиками. Горную массу перемещают из забоя средствами карьерного транспорта.

Карьерный транспорт, один из главных производственных процессов в технологии открытой добычи полезных ископаемых. Основной карьерный груз - горная масса (полезное ископаемое или пустые породы), начальный пункт - забой, конечный - место разгрузки: отвалы для пустых пород, некондиционных руд и приёмные бункера погрузочных станций, дробильные, обогатительные, агломерационные, брикетные фабрики, временные или постоянные склады - для полезного ископаемого. Особенности карьерного транспорта являются большие объёмы перевозок, например, при расстоянии до 15-20 км на карьерах перемещается от нескольких десятков тыс. до десятков млн. тонн грузов в год! А также односторонняя направленность перемещения от забоев к пунктам приёма грузов, большие уклоны на трассе, нестационарность пунктов погрузки горной массы и пунктов приёма пустых пород. Карьерный транспорт - связующее звено всех технологических процессов разработки горных пород в карьере; на него приходится около половины всех трудовых и стоимостных затрат на добычу полезного ископаемого.

Все виды карьерного транспорта делятся на две группы: транспорт прерывного действия - железнодорожный, автомобильный, скиповые подъёмники, кабельные краны и непрерывного действия - конвейерные, подвесные канатные дороги, трубопроводный, гидравлический, пневматический, гравитационный, транспортно-отвальные мосты, перегружатели и отвалообразователи. Каждый вид транспорта в наиболее

благоприятных для него условиях эксплуатации обеспечивает наивысшие технико-экономические показатели, например, автомобильный - в забойной части, скиповой - при доставке горной массы с нижних горизонтов на поверхность карьера, железнодорожный - на поверхности карьера. Помимо рассмотренных транспортных средств, перемещение горной массы в карьерах может производиться выемочно-транспортирующими машинами (скреперами, погрузчиками, бульдозерами) и выемочными машинами (экскаваторами-драглайнами и механическими лопатами, с большими рабочими параметрами). Наиболее перспективное средство карьерного транспорта - конвейеры, которые преимущественно применяются при разработке мягких горных пород и обеспечивают поточное производство горных работ и полную автоматизацию процессов перемещения.

Массив, сложенный некрепкими горными породами, не требует предварительного рыхления, в этом случае отбойка и погрузка составляют единый процесс, осуществляемый экскаваторами, скреперами, погрузчиками, бульдозерами или другими механическими средствами либо с помощью гидромеханизации.

Гидромеханизация, способ механизации земляных и горных работ, при котором все или основная часть технологических процессов проводятся энергией движущегося потока воды. Использование энергии воды для строительных и горных работ было известно около 2 тыс. лет назад. В 1 веке до н. э. вода использовалась для разработки золотоносных и оловоносных россыпей. В дальнейшем энергию потока воды применяли для проходки каналов, траншей, создания оросительных систем. Основные технологические процессы гидромеханизации включают: разрушение массивов горных пород гидромониторами, землесосными снарядами или безнапорными потоками воды, напорный или безнапорный гидравлический транспорт, отвалообразование, намыв земляных сооружений (дамб, плотин), обогащение полезных ископаемых. Водоснабжение гидроустановок осуществляется из рек или озёр без создания водохранилищ при помощи накопления воды в водохранилищах. Гидромеханизация осуществляется с применением гидромониторов с самотёчным, напорным или самотечно-напорным транспортированием гидросмеси и землесосных снарядов при вскрытии карьеров. Благодаря применению гидромеханизации обеспечивается поточность технологических процессов, сокращаются капитальные затраты и сроки строительства объектов по сравнению с экскаваторным способом. Возможна полная автоматизация производственных процессов. Однако эффективное применение гидромеханизации ограничено климатическими условиями, например, заморозками в зимнее время, крепкими горными породами в массивах, которые значительно снижают производительность гидроустановок, также наличием водных ресурсов. Совершенствование гидромеханизации осуществляется путём создания мощного износоустойчивого оборудования для гидротранспорта производительностью 10-15 тыс. м³ породы в час,

конструирования машин для механической выемки и дробления трудно размываемых горных пород с целью их гидравлического транспортирования, разработки новых методов отвалообразования, позволяющих уменьшить площади гидравлических отвалов.

При разработке россыпей успешно применяются драги. Полезные ископаемые транспортируются на склады или места их переработки, пустая порода – в отвалы.

Различают цикличную, циклично-поточную и поточную технологию открытую разработку месторождений. При цикличной технологии процессы выемки и транспортирования прерываются технологическими паузами. При циклично-поточной технологии выемка осуществляется машинами цикличного действия (одноковшовыми экскаваторами или погрузчиками), а перемещение – ленточными конвейерами или сочетанием конвейерного транспорта с автомобильным или ж.-д. транспортом. При поточной технологии процессы отбойки, выемки, транспортировки, разгрузки выполняются механизмами непрерывного действия (многочерпаковыми экскаваторами, ленточными конвейерами или гидромеханизацией). Для цикличной и циклично-поточной технологии разработаны и созданы системы автоматизированного управления отдельными процессами, информация о протекании которых обрабатывается с помощью средств вычислительной техники. Для поточной технологии и прежде всего техники непрерывного действия, существуют автоматизированные системы управления производством. Техника непрерывного действия в России создаётся на базе комплексов оборудования с роторными экскаваторами и теоретической производительностью 630, 1250, 1500, 2500, 5000, 10000, 12500 м³/ч. Наиболее освоенный вид техники непрерывного действия – это роторные экскаваторы с нормальным усилием резания. Совершенствование поточных схем горных работ связано с применением полустационарных и самоходных дробильных и дробильно-грохотильных агрегатов производительностью до 2000 т/ч, а также надёжных конвейеров с лентами, способными перемещать крупнокусковой абразивный материал.

Выбор рациональных параметров открытой разработки месторождений и оборудования производится с учётом климатических особенностей, района разработки, свойств горных пород, запасов полезного ископаемого, формы месторождения, а также требований, предъявляемых к качеству готовой продукции.

Порядок открытых горных работ, обеспечивающих экономичную и безопасную эксплуатацию месторождения, называется системой разработки. Существует несколько систем открытой разработки месторождений. Наибольшее распространение в России получила система, которая основана на способе перемещения пустых пород вскрыши в отвалы и типе применяемого оборудования и состоит из 5 групп. Бестранспортные, при которых вскрышные породы перемещаются из забоя в выработанное пространство вскрышным экскаватором. Транспортно-отвальные,

характеризуемые перемещением вскрышных пород в отвалы транспортно-отвальными мостами или отвалообразователями. Погрузка породы на ленточные конвейеры транспортно-отвальных мостов и консольных отвалообразователей осуществляется обычно многочерпаковыми, а иногда одноковшовыми экскаваторами. Транспортные системы, при которых перемещение пород во внутренние или внешние расположенные за границами карьера отвалы производится железнодорожным, автомобильным, конвейерным, скиповым или комбинированным транспортом. Специальные системы, при которых вскрышные породы удаляются кабельными экскаваторами, бульдозерами, колёсными скреперами или средствами гидромеханизации. Комбинированные системы, при которых вскрышные породы верхней зоны месторождения средствами транспорта вывозятся на внешние или внутренние отвалы; породы нижней зоны перемещаются во внутренние отвалы экскаваторами, транспортно-отвальными мостами или отвалообразователями.

Транспортно-отвальный мост - автоматизированный агрегат для перемещения и складирования вскрышных пород во внутренние отвалы карьеров, работающий в комплексе с многоковшовым экскаватором. Применяется при разработке пластовых горизонтально залегающих месторождений с мягкими покрывающими породами вскрыши в условиях положительных среднегодовых температур. Конструктивно транспортно-отвальный мост выполняется в виде ферм, опирающихся на две или три опоры, на железнодорожном или на гусеничном ходу. Расстояние между опорами моста 35-250 м, длина отвальной консоли 40-170 м. Транспортно-отвальный мост располагается поперёк карьера, перемещаясь со скоростью 4-6 м/мин вдоль забоя, одновременно передвигая за собой рельсошпальное основание. Порода от экскаватора подаётся на транспортно-отвальный мост по соединительным конвейерам. На транспортно-отвальном мосте располагаются обычно две линии конвейеров шириной 1000-1500 мм. Скорость транспортирования породы конвейерами моста 7,5-12 м/сек.

Отвальная опора в зависимости от устойчивости породы располагается на почве пласта или на специально отсыпаемом и уплотняемом самим транспортно-отвальным мостом пред отвале. Высота отсыпанного отвала 40-50 м. Производительность транспортно-отвального моста достигает 7500 м³/ч по разрыхлённой породе при собственной массе в 9500 т и общей мощности электродвигателей 4860 КВт.

Большие объёмы вскрышных работ и сложные условия разработки на карьерах predeterminedили преобладающее применение транспортных систем разработки, которые в России будут занимать доминирующее положение на открытых работах всех отраслей горной промышленности. При разработке пластовых месторождений угля успешно применяются высокоэффективные бестранспортные и транспортно-отвальные системы разработки.

Перспективы разработки углей открытым способом в России базируются на месторождениях, расположенных в восточных районах

страны, главным образом в Канско-Ачинском, Кузнецком бассейнах, где сосредоточен наибольший объём геологических запасов угля, пригодного для открытой разработки. За рубежом при помощи открытой разработки месторождений добывается примерно 30% угля. Наибольшее количество открытых разработок месторождений имеется в США. Открытым способом также ведётся добыча полезных ископаемых в Австралии, некоторых странах Южной Америки, Канаде, Китае, Германии и странах ближнего зарубежья.

При добыче угля, например, в США распространена бестранспортная система разработки с экскаваторами больших параметров (вскрышные мехлопаты с ковшем ёмкостью до 150 м³ и драглайны - до 160 м³), в Германии - мощные транспортно-отвальные комплексы.

Совершенствование открытой разработки месторождений осуществляется с помощью комплексной механизации и оптимизации параметров горных работ и оборудования, разработки и внедрения новых рациональных технологических схем, преимущественного использования взрывчатых веществ простейшего состава, применения техники непрерывного действия, увеличения области применения бестранспортных систем разработки и циклично-поточной технологии на базе основного карьерного и специально создаваемого оборудования, применения оптимальных схем комбинированного транспорта.

1.3 Общие сведения о предприятии

Назаровское бурогольное месторождение является северо-восточной частью Березовско-Назаровского угленосного района, расположенного в западной части Канско-Ачинского угольного бассейна, и представляет собой асимметричную брахисинклинальную складку, вытянутую в субширотном направлении.

Месторождение сложено юрскими отложениями, залегающими на размытой поверхности девона - карбона, перекрытыми наносами четвертичного возраста. Юрские континентальные отложения разделяются на две свиты: макаровскую и итатскую.

Отложения макаровской свиты слагают крылья Назаровской синклинали. Они представлены серыми, темно-серыми песчаниками, алевролитами, реже пластами и линзами бурого угля, приуроченными к верхней части разреза свиты. В основании свиты встречаются гравелиты и конгломераты. Мощность свиты в пределах месторождения изменяется от 70 до 250 м, при средней – 74 м.

Отложения итатской свиты согласно перекрывают породы макаровской свиты и являются основной угленосной толщей на Назаровском месторождении. Общая мощность итатской свиты в пределах Назаровского месторождения равна 300-350 м. По литологическому составу и степени угленасыщенности свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю безугольную и верхнюю угольную.

Безугольная подсвета мощностью 100-150 м представлена в основном разнозернистыми полимиктовыми слабыми песчаниками серого цвета на глинистом цементе.

Угленосная подсвета занимает доминирующее положение на месторождении. Мощность подсветы около 200 м. Она сложена слабыми песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами, вмещающими до 10 угольных пластов различной мощности, включая пласт Мощный - основной промышленный пласт. Нижняя граница подсветы проходит по контакту алевролитов с песчаниками, залегающими в почве нижнего угольного пласта VII. Верхняя часть подсветы – кровля пласта Мощного-сложена в основном желтовато-серыми и серыми песчаниками на глинистом цементе. Среди песчаников залегают алевролиты, реже аргиллиты. Глинистые разности пород приурочены к горизонтам залегания маломощных верхних угольных пластов I¹ и I³, имеющих незначительное площадное распространение, Ниже пласта Мощный залегают серые разнозернистые песчаники на слабом глинистом цементе, алевролиты, аргиллиты и их углистые разности. Среди вмещающих пород пласта Мощный находятся также угольные пласты II - VII.

Юрские отложения повсеместно перекрыты аллювиально-делювиальными отложениями четвертичного возраста. Мощность четвертичных отложений на месторождении изменяется от 0,5 до 45 м. При этом максимальная мощность отложений наблюдается в поймах рек. Средняя мощность наносов 15,8 м. Четвертичные отложения представлены большей частью суглинками, мощность которых изменяется от 1,5 до 28 м, при средней 11,7 м. Реже наносы представлены супесями, песками, а в поймах рек песками с галечниками. В заболоченных логах речек Брюхановка и Ададым встречаются илы и торфяники. Мощность илов и илистых суглинков на Ачинском участке изменяется в пределах 0,4-16,4 м, при средней – 6,1 м.

В структурном отношении Назаровское месторождение приурочено к восточной части Назаровской впадины, являющейся составной частью Минусинского межгорного прогиба. Назаровская впадина представляет собой линейную складку, вытянутую с юга-запада на северо-восток. Южное крыло ее пологое – 3-10°, северное – крутое – 20-50°. На фоне общего погружения южного крыла выделяются мелкие складки, создающие слабоволнистый профиль залегания пород. Разрывных нарушений на месторождении не выявлено. Западная часть Назаровского месторождения имеет форму брахисинклинальной складки с углами падения 1-5° на севере и 1-2° на юге. В центральной части складки, угольный пласт Мощный наиболее погружен, выдержан по мощности и не затронут процессами выветривания и окисления.

На площади рассматриваемого месторождения распространены водоносные горизонты, приуроченные к толще коренных пород и четвертичным отложениям.

Водоносный горизонт, приуроченный к толще четвертичных отложений на площади участка, распространен не повсеместно.

Водовмещающими породами горизонта являются разномерные пески и гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем. Мощность их незначительная и колеблется от 2 до 5 м. На рассматриваемом разрезе эти отложения маловодообильные. Коэффициент фильтрации обычно измеряется десятками долями м/сут. В настоящее время в результате ведения горных работ водоносный горизонт практически сдренирован и на обводненность разреза влияние не окажет.

Толща коренных пород по отношению к основному угольному пласту Мощный разделена на два водоносных горизонта: угольный и подугольный.

Угольный водоносный горизонт повсеместно развит на площади месторождения и является основным водоносным горизонтом рассматриваемого района. Горизонт приурочен в основном к угольному пласту Мощный и к песчаникам его кровли. Суммарная мощность водоносного горизонта изменяется от нескольких метров в районе выхода угольного пласта под наносы, до 80 м при его погружении к центру мульды. Проницаемость угольного пласта зависит от степени его трещиноватости. Средний коэффициент фильтрации угольного пласта составляет 2,7 м/сут., однако на площади разреза выявлены локальные зоны повышенной трещиноватости, где коэффициент фильтрации достигает 5,1-12,1 м/сут.

Водообильность песчаников, залегающих в кровле угольного пласта Мощный, ниже водообильности, характерной для угольного пласта. Коэффициент фильтрации для этих пород в среднем составляет 0,8-1,0 м/сут.

В почве угольного пласта повсеместно залегают слабопроницаемые алевролиты, реже углистые аргиллиты, которые только на отдельных участках замещены тонкозернистыми, глинистыми, плотными песчаниками. Средняя мощность этих пород составляет 5 м, изменяясь от долей метра до 15 и более метров.

Уровни подземных вод до начала ведения горных работ были близки к дневной поверхности. К настоящему времени в связи с многолетней отработкой месторождения они значительно снижены и в зоне выработанного пространства контролируются его почвой. На остальной площади величина напоров на почву угольного пласта Мощный изменяется от первых метров до 40 м.

Подугольный водоносный горизонт развит в рассматриваемом районе повсеместно и приурочен к маломощным пластам песчаника и углей, которые залегают глубже пласта Мощный. Горизонт отделен от угольного водоносного горизонта выдержанной толщей слабопроницаемых пород и на обводненность горных выработок существенного влияния не окажет. Мощность пород подугольного горизонта составляет 22-25 м, коэффициент фильтрации пород не превышает 1,8 м/сут. Горизонт напорный. Величина напора растет по мере погружения угольного пласта. В районе ведения горных работ напор на почву угольного пласта Мощный составляет от 5 до 10 м. Максимальный напор на почву угольного пласта достигает 30 м и приурочен к центральной части отработываемого участка.

Питание водоносных горизонтов осуществляется главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков в зонах выхода их под четвертичные отложения, разгрузка, ранее отмечавшаяся в долинах местной гидрографической сети, в настоящее время производится в значительной мере в действующие участки угольного разреза.

По химическому составу воды водоносных горизонтов существенного различия не имеют. Воды пресные, с невысокой минерализацией, мягкие, от слабощелочных до слабокислых, гидрокарбонатно-кальциевого-магниевого состава, пригодные для хозяйственно-питьевых целей.

На месторождении в верхней угольной подсвите Итатской свиты геологоразведочными работами выявлено 10 угольных пластов.

Из них промышленное значение имеет только пласт Мощный, залегающий в верхней части подсвиты.

Пласт Мощный имеет мульдообразное залегание. В южной части месторождения залегание пласта пологое с небольшим (до 2°) падением на север, в северной части пласт погружается на юг под углами 3-8°, в северо-восточной части угол падения достигает 10°. Строение пласта в основном простое. Расщепление пласта характерно на выходах его под наносы. В южной части участка Чулымский, в зоне выходов пласта под наносы, выявлен породный прослой, представленный алевролитом или углистым алевролитом. Мощность породного прослойка изменяется от 0,2 до 0,4 м.

В южной и юго-западной частях месторождения развиты окисленные (сажистые) угли, приуроченные к зоне выходов пласта Мощного под наносы. Мощность сажистых углей здесь колеблется от 0,2 до 7,1 м, средняя – 1,6 м. Глубина и площадь развития сажистых углей зависит от рельефа поверхности, уровня подземных вод, литологического состава покрывающих пород.

В пределах западной части месторождения пласт Мощный изменяется по мощности от выходов пласта под наносы по периферийной части месторождения к центру от 0,2 до 15-16 м, в редких случаях – до 22,1 м.

Глубина залегания кровли пласта изменяется от 10,7 до 83,9 м, увеличиваясь от выходов пласта под наносы, к центру месторождения.

В кровле пласта чаще всего залегают слабые среднезернистые песчаники на глинистом цементе, а в зоне выходов пласта под наносы – суглинки, глины, песчано-галечниковые отложения, иногда илистые суглинки и илы. В почве пласта залегают алевролиты, реже – аргиллиты и их углистые разновидности. Иногда в почве пласта залегают мелкозернистые плотные песчаники.

Угли пласта Мощного относятся к технологической группе Б2, обладают устойчивыми показателями качества, энергетическими и технологическими свойствами, общим направлением их использования (энергетика).

Внутреннее строение пласта Мощный устойчивое. Породные прослои, если они присутствуют, имеют небольшую мощность и нигде не расщепляют пласт на отдельные пласты.

Пликативная тектоника малоамплитудная, и создает только пологоволнистый характер рельефа почвы и кровли угольного пласта. Разрывов пласта не установлено.

В целом месторождение имеет простое геологическое строение и отнесено к 1-й группе по сложности геологического строения в соответствии с "Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов полезных ископаемых".

При проведении геологоразведочных работ на площади западной части Назаровского бурогоугольного месторождения промышленного содержания ценных компонентов, таких как германий, галлий, уран не обнаружено. В период доразведки участка № 10 было проведено определение токсичных элементов в угле. По заключению института ВНИГРИ уголь содержание токсичных элементов, таких как марганец, никель, кобальт, хром, ванадий, свинец, бериллий, мышьяк, сера, фосфор в углях низкое и они не будут представлять опасности для окружающей среды при энергетическом использовании углей.

1.4 Техника и технология ведения горных работ

Разработка полезного ископаемого ведется открытым способом, на ОАО «СУЭК - Красноярск» АО "Разрез Назаровский" технология добычи угля включает следующие этапы: подготовительные, горно-капитальные, вскрышные, добычные и отвальные работы.

Вскрышные и добычные работы включают процессы отбойки, выемки, транспортировки и разгрузки полезного ископаемого.

Для отработки запасов угля применяется транспортная система разработки. На вскрыше и добыче используются дизельные экскаваторы KOMATSU PC-400-2 шт., PC-750-2 шт., бульдозеры Б-10М -1 шт. и KOMATSU D65E -2 шт, погрузчики W-420 -1 шт. и W-470 -1 шт., автосамосвалы типа FAW с емкостью кузова 19,3м³, грузоподъемностью 30т. – 7 шт. Добычные работы ведутся без применения буровзрывных работ.

На рисунке 5 представлена схема движения полезного ископаемого от разреза до покупателя.

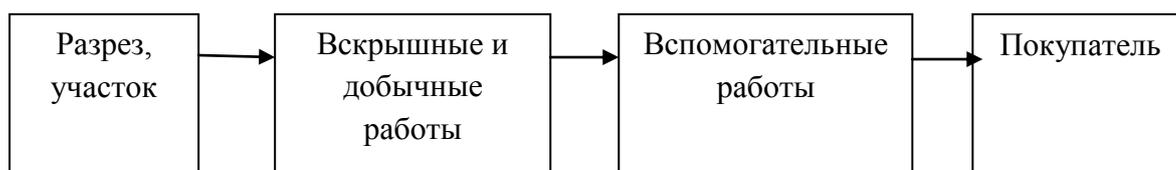


Рисунок 5 – Схема получения полезного ископаемого потребителем

Вскрышные работы выполняются в теплый период года (со второй половины апреля по первую половину ноября), добычные работы ведутся в холодный период (со второй половины ноября и по первую половину апреля).

В выработанном пространстве организуется несколько внутренних отвалов. Склад потенциально плодородного слоя суглинков и ПРС организуется на бортах разреза для последующего использования при рекультивации внутренних отвалов.

Схема вскрытия и порядка отработки угольного пласта предопределяет организацию внутреннего отвала с южной части борта с дальнейшим развитием отвального фронта вслед за фронтом горных работ. При достижении фронта горных работ северного борта разреза, фронт делится на две части (северную и южную), которые развиваются в западном направлениях. При формировании отвалов используется типовая технологическая схема периферийного отвалообразования с использованием бульдозера Б-10 на базе трактора Т-170.

Разгрузка автомобилей на отвале осуществляется через предохранительный вал, шириной 1,5м и высотой не менее 0,7м.

В соответствии со СНиП 2.05.07.91 все дороги разреза относятся к категории 111- к.

Доставка людей из сел до промплощадки, а также непосредственно на рабочие места, осуществляется служебным автомобилем типа ПАЗ (автобус).

Уголь в разрезе отгружается транспортом потребителя (сельские частные потребители, коммунальные, общественные предприятия автомобилями типа КамАЗ, МоАЗ, КраЗ и подрядным транспортом на базе КамАЗ с прицепами (автопоезда)) с вывозом по автодорогам общего пользования.

Общая площадь горного отвода (отработка балансовых запасов лицензионного участка) составит 320,5га.

В таблице 4 отражены основные параметры разреза.

Таблица 4 - Основные параметры разреза

Показатель	Значения
Длина, м	
-по поверхности	3540
-по дну	3500
Ширина, м	
-по поверхности	800 - 1200
-по дну	760 - 1150
Глубина, м	
от - до	10 - 60
средняя	35
Площадь, га	
-по поверхности	320,5
-по дну	314,5

Горизонты нагорной части вскрываются полутраншеями с отметок поверхности. Нижние горизонты вскрываются отдельными траншеями внутреннего заложения, как по вскрышным, так и добычным горизонтам.

Проведение траншей производится послойно дизельным экскаватором KOMATSU PC-400 верхним черпанием торцевым забоем и тупиковой подачей транспорта.

После снятия ПРС дизельным экскаватором KOMATSUPC-400 нарезается передовой подступ.

Складирование вскрышных пород осуществляется во внешний отвал высотой 7м.

После снятия слоя суглинков этим же экскаватором нарезается подступ высотой 6 - 8м по ПГС до кровли угольного пласта.

После вскрытия угольного пласта, дизельным экскаватором KOMATSUPC-400 проводится траншея до почвы угольного пласта.

Основным элементом системы разработки являются параметры рабочей зоны разреза. Приняты усредненные параметры рабочей зоны для наиболее характерных горно-геологических условий. Основные параметры системы разработки представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры системы разработки

Наименование	Показатели	
	по углю	по породе
Высота уступа, м	5-15	5-25
Угол откоса рабочего уступа, град.	80	60
Устойчивый угол уступа, град.	65	45
Ширина заходки, м	40-60	40-60
Ширина рабочей площадки, м:		
-минимальная	21-25	21-25
-максимальная с полосой резерва 3 м	31-35	31-35
Число уступов	2-3	1-2
Длина фронта работ, м	500-1500	700-1650
Угол откоса рабочего борта, град.	45-60	15-24
Интенсивность подвигания фронта, м/год	40-80	40-80

Элементы системы разработки определены в соответствии с требованиями “Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02)” и Правил безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом. (ПБ 05-619-03) с учетом физико-механических свойств обрабатываемых пород и принятых ранее проектных решений.

1.5 Маркетинговое обоснование

Уголь на рынке продаж обладает высокими конкурентными качествами, отвечает мировым стандартам, стабильный спрос, как на внутреннем, так и на внешнем рынках гарантируют успешную реализацию проекта. На российском рынке спрос на уголь удовлетворен на 80%, на внешнем рынке спрос на уголь постоянный.

По объемам добычи угля в регионе ОАО «СУЭК-Красноярск» занимает первое место (Таблица 3)

Таблица 3 - Объемы производства основных угольных компаний РФ

Компания	Производство (2015г.млн.т.)
СУЭК	97,76
УК «Кузбассразрезуголь»	44,48
Холдинговая компания «СДС – Уголь»	30,02
Мечел	23,18
Группа «Евраз»	20,58
«Русский уголь»	14,38
Северсталь (дивизион Северсталь Ресурс))	13,16
Группа EN+	13,03
«Кузбасская топливная» компания (КТК)	11,00

На ОАО "Разрезе Назаровском" добывается один из самых низких по качеству и по своим технологическим параметрам бурый уголь. На данный момент Назаровский сортовой уголь, а также орех считается наименее качественным топливным материалом. В буром угле данной марки имеется высокое количество углерода (в среднем 65-70%). Сам уголь образуется из торфа. Уголь разреза идеально подходит для использования в быту, но не востребован среди частных заказчиков.

ОАО «СУЭК-Красноярск», как и любое предприятие, находящееся в рыночных условиях, работает на удовлетворение спроса покупателей, то есть есть возможность сбыть свою продукцию. Основным потребителем продукции является Назаровская ГРЭС, потребляющая 95-98% производимого разрезом угля. В среднем это 4,5 млн т в год. В связи с этим горные работы оптимизированы: законсервирован Чулымский участок, остановлена гидровскрыша, которая производилась на нем. Добыча угля осуществляется только на Ачинском участке месторождения, где основная вскрыша производится по транспортно-отвальной технологии комплексом SRs (K)-4000, а также по бестранспортной технологии драглайнами ЭШ-20/90, 15/90 и 10-70.

3. Обоснование эффективности совершенствования технологии вскрышных работ

3.1 Технология вскрышных работ на разрезе Назаровском

Проблема обоснования и управления производственной мощностью карьера является одной из наиболее важных, а пути её разрешения во многом определяют эффективность функционирования и развития горнодобывающего предприятия. В настоящее время она обостряется в связи с необходимостью оперативного варьирования производительностью карьера в соответствии с колебанием спроса на сырье. Это требует решения достаточно сложной задачи по регулированию режима горных работ и поиска необходимых технологических решений в условиях поэтапного развития горных работ.

Сложность Назаровского разреза заключается в большом объеме породы, под которой скрыты угольные пласты. Чтобы добраться до угля, нужно извлечь до 70 метров грунта. Сейчас работают четыре вида вскрыши — железнодорожная, автомобильная, транспортно-отвальная. Железнодорожная вскрыша производится экскаватором ЭКГ-10 на думпкарную вертушку.

Основной вскрышной уступ высотой до 35 м обрабатывается роторным экскаватором SRs(k)-4000 с использованием отвалообразователя. SRs(K)-4000 является ключевым звеном в технологии вскрышных работ Назаровского разреза и выполняет около 60% всей вскрыши. Конвейерный принцип работы позволяет вскрывать породу роторным колесом, а затем по ленте перемещать в отвал. Диаметр роторного колеса вскрышного комплекса — 16 метров. На колесо крепятся 24 ковша — 12 цепных и 12 подрезных, объемом 2000 и 1600 литров соответственно. Этот «горный гигант» уникален, так как является единственным в нашей стране. За год SRs(k) потребляет 7930 тысяч кВт/час. Название комплекса SRs(K)-4000 расшифровывается как экскаватор (S) гусеничный (R) поворотный (S) холодного исполнения (K) производительностью 4000 кубометров в час. Общий вес комплекса составляет 9800 тонн. Максимальная высота конструкции — 48 метров. Скорость передвижения комплекса — 2-6 м/мин. Длина одной гусеницы — 13 метров, ширина — 4 метра. Длина стрелы отвалообразователя — 195 метров. За время своей работы на предприятии SRs(K)-4000 переместил в отвалы более 150 млн тонн вскрышной породы.

После того как прошёл комплекс SRs(K)-4000, оставшийся нижний вскрышной уступ высотой до 20 метров обрабатывается шагающими экскаваторами. На Назаровском разрезе задействовано шесть шагающих экскаваторов: два ЭШ20/90-2, один Эш15/90-1 и три Эш10/70-3.

В неподвижном состоянии экскаватор опирается на грунт опорной плитой в основании; при необходимости сделать «шаг» вес переносится на опорные башмаки. Экскаватор приподнимается над грунтом, смещается на некоторое расстояние и снова садится на грунт опорной плитой. Опорные

башмаки, в свою очередь, приподнимаются над грунтом и переносятся вперед; затем цикл повторяется. Фактическая скорость перемещения составляет 60–80 метров в час, максимальная паспортная – до 200 м/ч. Объем ковша 20 м³.

Выемка угля производится роторными экскаваторами ЭР-1250, производительностью 2 300 тонн угля в час. За годы эксплуатации этот экскаватор отгрузил потребителям около 23 млн тонн угля. На роторном колесе 18 ковшей, объем каждого – 350 л. Высота экскаватора – 22,5 метра.

Транспортировка угля осуществляется тепловозами на станцию «Угольная-2» и далее на Назаровскую ГРЭС. Она потребляет более 95% угля и поэтому на разрезе добывают столько угля, сколько требуется станции. Остальной уголь вывозят самовывозом на котельные и для местного потребления.

Недостатком данной технологии вскрышных работ является автомобильная вскрыша, которая привлекается на аутсорсинг.

