



**II РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«ПУТИ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ
ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ»**

Тезисы докладов

Генеральные спонсоры:

ОАО ХК «Якутуголь»

ОАК «Нерюнгриуголь»

**г. Нерюнгри,
19-21 октября 2004 г.**

Правительство РС (Я),
Министерство промышленности РС (Я),
Министерство экономического развития РС (Я),
Министерство науки и профессионального образования РС (Я),
Министерство по делам предпринимательства,
развития туризма и занятости РС (Я),
Министерство транспорта, связи и информатизации РС (Я),
Государственный комитет РС (Я) по геологии и недропользованию,
Якутский научный центр СО РАН, Академия наук РС (Я),
ОИФТПС СО РАН, ИГДС СО РАН, ИПНГ СО РАН, ИРЭ АН РС (Я),
Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова,
Технический институт (филиал) ЯГУ в г. Нерюнгри,
Муниципальное образование «Нерюнгринский район»,
ГУП "Комдрагметалл РС (Я)", ООО УК "Евразхолдинг",
ОАО ХК «Якутуголь», ОАК «Нерюнгриуголь»,
АК «Железные дороги Якутии».

II РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ПУТИ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ»

Тезисы докладов

Генеральные спонсоры:

**ОАО ХК «Якутуголь»
ОАК «Нерюнгриуголь»**

г. Нерюнгри, 19-21 октября 2004 г.

УДК 551/075

ББК 33.1

П 90

Пути решения актуальных проблем добычи и переработки полезных ископаемых Южной Якутии: тезисы докладов участников II Республиканской научно-практической конференции – г. Нерюнгри, 19-21 октября 2004 г. – Издательство ЯГУ, 2004. - 115 с.

Редакционная коллегия:

В.М. Никитин, д.г.-м.н., профессор;

Н.Н. Гриб, д.т.н., профессор;

Зайцева Н.В.

В сборнике представлены тезисы докладов участников II Республиканской научно-практической конференции **«ПУТИ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ»**, посвященные проблемам и перспективам освоения месторождений полезных ископаемых, обогащению и переработке минерального сырья, эксплуатации горно-транспортного оборудования в условиях Севера, охране окружающей среды, экологической и сейсмической безопасности Южной Якутии, а так же инновационным аспекты освоения новых месторождений.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Первого заместителя Председателя Правительства Республики Саха (Якутия),
к.э.н. Алексаева Г.Ф.

От имени Правительства Республики Саха (Якутия) приветствую всех участников II Республиканской научно-практической конференции и проводимой в эти дни Выставки современных технологий и оборудования для добычи и переработки полезных ископаемых.

Данные мероприятия являются составляющими целенаправленных действий, осуществляемых Правительством Республики Саха (Якутия) по развитию угольной, золотодобывающей промышленности и в целом всего топливно-энергетического комплекса, определяющих социально-экономическое состояние одного из крупнейших регионов Российской Федерации.

Конференция и выставка призваны способствовать техническому перевооружению действующего производства, строительству новых и расширению действующих добывающих и обогатительных предприятий, внедрению инновационных подходов, освоению новых технологий добычи, переработки и использования полезных ископаемых, лицензированию новых месторождений.

Выставка дает возможность руководителям и специалистам, работникам горнодобывающих и перерабатывающих предприятий ознакомиться с новой продукцией компаний - лидеров в этих отраслях производства, сформировать предпосылки рационального использования передового опыта в своей практической работе.

Внедрение технологий, методик и других результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в промышленное производство должны способствовать развитию и эффективному использованию научно-технического потенциала для обеспечения устойчивого экономического роста Республики Саха (Якутия).

Материалы конференции и выставки послужат дополнительным основанием разработки второго этапа топливно-энергетического баланса республики до 2010 года, расширению торгово-экономических отношений с зарубежными и российскими партнерами.

Желаю участникам, конференции и выставки успешной, плодотворной работы и взаимовыгодного сотрудничества!

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

И.Е.Егоров,

первый заместитель министра науки и профессионального образования РС(Я)

В настоящее время республика располагает достаточно развитой сетью научно-образовательных учреждений, включающей 19 академических научных учреждений, 4 ВУЗа и 3 отраслевых институтов. Ученые республики принимают активное участие в обеспечении научного сопровождения основных направлений развития экономики республики, в том числе и по Южно-Якутскому региону.

Вузовская наука в г.Нерюнгри представлена техническим институтом (филиалом) ЯГУ, одним из основных направлений научной деятельности которого является проведение фундаментальных и прикладных исследований в области строительства железных дорог, горнодобывающей и угольной промышленности, являющиеся основными отраслями экономики Южной Якутии и непосредственно связанные с перспективой развития г.Нерюнгри.

Отраслевую науку представляет ОАО «Якутуголь», который в соответствии со стратегией своего развития имеет пятилетний план выполнения НИОКР за счет собственных средств, направленные на обеспечение конкурентоспособности и качества выпускаемой продукции, а так же на диверсификацию производства.

Из академических научных учреждений республики профильными по проблемам Южной Якутии являются ИГДС, ИФТПС и ИМЗ СО РАН, которыми постоянно выполняются НИОКР в интересах предприятий горнодобывающей отрасли Республики Саха (Якутия).

Основной кузницей кадров для Южной Якутии являются Нерюнгринский политехнический институт (филиал) Якутского госуниверситета и политехнический колледж в г.Нерюнгри.

Надеемся, что проведение данной конференции будет способствовать дальнейшему подъему экономики Южно-Якутского региона, развитию научного обеспечения топливно-энергетического комплекса и решению проблем коренных малочисленных народов, проживающих на территории Южной Якутии.

УДК 338.47:656.2.02(571.56)

ВЛИЯНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) НА ФИНАНСИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РЕГИОНА

Барчуков А.В., кандидат экономических наук, доцент

Дальневосточный государственный университет путей сообщения,

г. Хабаровск, e-mail: fincr@festu.khv.ru

Исторически сложившаяся неоднородность социально-экономического пространства РФ оказывает значительное влияние на функционирование транспортной системы и обуславливает необходимость учёта интересов и особенностей отдельных регионов. Одна из многих проблем институциональной трансформации экономики Республики Саха (Якутия), которая является императивом времени, определяется необходимостью вовлечения в хозяйственный оборот богатейших ресурсов этой территории. Из мировой и отечественных

практик известно: без опережающего развития транспорта решить эту проблему невозможно

В рамках реализации транспортной стратегии России предполагается осуществление ряда крупнейших проектов, к которым относится железная дорога Беркакит - Томмот - Якутск. Железнодорожная магистраль должна обеспечить повышение эффективности транспортного освоения Севера и расширение разработки минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия).

Примеры финансирования строительства железной дороги Беркакит - Томмот - Якутск, показывают, что новые железные дороги должны носить в районах с суровыми природно-климатическими условиями пионерный характер, а их пространственно-параметрическое описание должно, в первую очередь, отвечать поставленной задаче транспортного достижения очагов природных ресурсов региона. Исключительно высокая стоимость строительства новых железных дорог требует поиска новых нетрадиционных решений, в том числе и при финансировании их облика, этапное развитие которого должно учитывать последовательность освоения очагов природных ресурсов. Кроме того, железная дорога снимает другие проблемы, так как обеспечивается выход на опорную транспортную сеть большинства крупных населённых пунктов путём строительства подъездных путей.

Необходимо выбрать такое направление железной дороги, чтобы она проходила в непосредственной близости от крупных месторождений, имела выход на магистральную сеть и способствовала освоению того или иного месторождения, обеспечивая вывоз добытых минерально-сырьевых ресурсов. Существующие пути сообщения к очагам природных ресурсов в настоящее время представлены в основном сезонным речным транспортом и автозимниками. В лучшем случае транспортная связь - это автомобильные дороги низкой категории, строительство и эксплуатация которых осложняется спецификой природно-климатических и мерзлотно-грунтовых условий.

Одновременно следует отметить: при последовательном освоении железной дорогой ряда очагов природных ресурсов возникают региональные предпосылки появления новых железнодорожных направлений магистрального характера. В частности это применительно к освоению очагов «Усть-Илимский», «Верхнеленский», «Мирный» и «Вилуйский», при котором возможно появление второго выхода к Якутскому железнодорожному узлу по направлению: Тайшет - Усть-Кут - Киренск - Мирный - Вилуйск. Эксплуатационные показатели этого направления весьма привлекательны, особенно для перевозок от Тайшета в Северо-Восточный регион России.

Следует отметить, что в условиях, когда протяжённость новых железных дорог не превышает 100 - 200 км «пионерное» освоение возможно и на базе автомобильных дорог с последующим переходом на железнодорожные перевозки по мере роста грузооборота. «Пионерная» железная дорога в состоянии обеспечить перевозку до 3 млн тонн грузов в год. С ростом грузооборота она может быть усилена и в однопутном исполнении осваивать до 12 млн тонн нетто-грузов в год, обеспечивая в основном работу одного очага природных ресурсов. По наиболее грузонапряжённым направлениям, где обеспечивается освоение нескольких очагов, в перспективе однопутные железные дороги могут быть переустроены в двухпутные магистрали со своей собственной инфраструктурой и грузообороте в десятки миллионов тонн. Поэтапное увеличение мощности магистрали приведёт к увеличению эксплуатационных расходов и более тяжёлым регламентам обслуживания, но полученная при строительстве по облегчённым нормам экономия средств и выигрыш в темпах строительства многократно превысит дополнительные затраты.

Таковыми направлениями уже сейчас просматривается дорога от станции Тында на Якутск и от станции Усть-Кут на северо-восток рассматриваемого региона, обеспечивая освоение крупнейших Верхнеленского и Вилуйского очагов природных ресурсов. Можно подчеркнуть, что железнодорожное направление от станции Усть-Кут через Верхнеленский, Мирный и Вилуйские очаги природных ресурсов с выходом к Якутску и Хандыге значительно короче, чем по БАМу, не говоря о Транссибе. Эти обстоятельства должны учитываться при обосновании финансирования создания новых железных дорог.

Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что концепция финансирования формирования облика и мощности сети железных дорог для развития экономики этой северной территории по своей актуальности задача государственного масштаба, которую невозможно решить без наличия научно-обоснованной парадигмы, учитывающей современные экономические условия и особенности региона. Объективно существующая специфика экономики Республики Саха (Якутия), а именно безальтернативность речного транспорта и автозимников формирует ряд требований к уровню развития регионального железнодорожного транспорта и в то же определяет силу его воздействия как фактора размещения эффективных производств и обеспечивающего мультипликативный эффект в других отраслях экономики.

УДК 622.7

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА УГЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

А.В. Голубенко, заместитель министра, к.т.н.

(Министерство промышленности РС (Я)), г. Якутск

М.Д. Новопашин, директор, д.т.н.; М.И. Бычев, зав. лабораторией, д.х.н.;

Г.И. Петрова, в.н.с., д.т.н. (ИГДС им. Н.В. Черского СО РАН), г. Якутск

В настоящее время складывается благоприятная ситуация для развития в Южной Якутии добычи углей. Здесь создан и развивается топливно-энергетический комплекс. Дальнейшее развитие ТЭК - создание перерабатывающих отраслей промышленности – пока не состоялось. И это несмотря на то, что перерабатывающие производства, как правило, высокодоходны (табл. 1).

Таблица 1. Цены на уголь и продукты его переработки до 2004 г.

	Цена, \$/т	Продукция
1	8	Бурые угли
2	25-30	Брикеты из бурого угля
3	22-33	Энергетический каменный уголь
4	43-48	Обогащенный коксующийся уголь
5	170-190	Металлургический кокс
6	400	Полукокс из бурых и каменных углей
7	1500	Сорбенты из каменных углей
8	35000 - 40000	Гуминовые удобрения

Собственные масштабные потребители коксующихся и энергетических углей, исключая Нерюнгринскую ГРЭС, отсутствуют, а железнодорожные тарифы по-прежнему достаточно высоки. В этом случае оптимальным является вариант строительства углеперерабатывающих предприятий, в первую очередь, например, заводов коксохимического и по производству сорбентов.

Коксохимическое производство. Строительство коксохимического завода в Южной Якутии является эффективной мерой по укреплению экономики угледобывающих предприятий и региона в целом по следующим причинам.

- а). Если цена на международном рынке, например, на К9 до 2004 г. колебалась от 37 до 48 \$/т, то стоимость 1 т металлургического кокса класса 40-70 мм составляет 156-190 \$/т, класса 25-40 и валового кокса - ниже.
- б). Угледобывающие предприятия на объемах угля, реализуемых коксохимическому заводу, будут иметь прибыль в размере ~ 11-12 \$ на каждой тонне угля, что соответствует сегодняшней оплате ж.д.-тарифов до порта Находка.
- в). Строительство коксохимического завода требует в свою очередь развития сырьевой базы, т.е. увеличения добычи угля.

Согласно мнению французских и немецких аналитиков основным направлением в черной металлургии на обозримое будущее сохранится производство стали через доменный процесс. Поэтому сохранится и необходимость в производстве кокса. Прогноз потребления металла и основных показателей производства и расхода кокса в мире представлен в табл. 2.

Таблица 2. Прогноз различных показателей производства кокса

Показатели, влияющие на объемы производства кокса в мире	Издания	
	немецкие	французские
Потребление металлопродукции, млн. т (г.г.)	780→850 (1999→2010)	
Средний удельный расход кокса, кг/т чугуна (г.г.)	475→425 (2003→2010)	475→440 (1995→2005)
Потребность в доменном коксе, млн.т/год (г.г.)	260→285 (2003→2010)	
Мощности по производству кокса, млн. т/год (г.)	430 (1996)	428 (1995)
Мощности, технически пригодные для производства кокса, млн.т/ год (г.)	370 (1996)	370 (2005)

Существует следующая динамика производства кокса: в 1995 г. производство кокса превышало его общую потребность более, чем на 15 млн.т; в 1999 г. его дефицит составил - 13 млн.т, а в 2005 г. ожидается дефицит более 35 млн. т.

В России в настоящее время действуют 12 коксохимических предприятий, в составе которых 61 коксовая батарея (3863 коксовых печей). Общая проектная мощность действующего печного фонда составляет 38,4 млн.т/год; с учетом старения производственная мощность находится на уровне 85% от проектной и составляет 32,6 млн.т/год кокса.

Департаментом металлургического комплекса Министерства экономического развития и торговли РФ разработана "Стратегии развития коксохимического производства в РФ" в период 2000-2005 гг. Программой намечено построить и ввести в эксплуатацию 16 коксовых батарей общей проектной мощностью 10,6 млн. т и вывести 13 батарей мощностью 7,6 млн. т.

Сырьевая база, марочный состав шихты и качество углей ЮЯУБ позволяют получать конкурентоспособный на международном рынке кокс.

Производство сорбентов из каменных углей. Другим экономически весьма выгодным производством может быть завод по производству сорбентов из каменных углей. Активные угли или сорбенты применяются для очистки питьевой воды, сточных вод, продуктов нефтехимического синтеза, пищевых продуктов, в медицине и т.д.

На основе анализа состояния технологии и экономики отечественных и зарубежных производств по получению сорбентов из углей можно рекомендовать для строительства в Южной Якутии 2 варианта предприятий: автотермическую технологию ЗАО "Карбоника-Ф" (г. Красноярск) и безотходную технологию переработки угля Института горючих ископаемых (ИГИ, г. Москва).

Производство сорбентов из отходов древесины. В качестве малотоннажного, но экономически выгодного, может быть рекомендовано производство активных углей на основе отходов древесины. В ИГДС СО РАН разработана конструкция и технология такого производства. Смонтированы и прошли испытания опытные установки. В результате получен активный уголь, соответствующий по сорбционной способности существующему ГОСТу. Конструкция запатентована.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО УГОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

В.С.Имаев¹, Л.П.Имаева², Б.М.Козьмин²

1- Институт Земной Коры СО РАН, г.Иркутск (imaev@crust.irk.ru)

2 – Институт Геологии Алмаза и благородных Металлов СО РАН,
г.Якутск (kozmin@dizmond.ysn.yakutia.ru)

На территории Южной Якутии вдоль границы Алданского щита и Джугджуро-Становой складчатой области от реки Олекмы на западе до Удской губы Охотского моря на востоке фиксируется широкая (до 250 км) полоса эпицентров землетрясений, которые образуют Олекмо-Становую сейсмическую зону (ОСЗ). Эти землетрясения связаны с формированием в южной части Евразии глобального сейсмического пояса. Он пересекает структуры Алтая, Саян и отчетливо следует вдоль южного края Сибирской платформы до Охотского моря. Его восточным флангом служит Олекмо-Становая сейсмическая зона. За период инструментальных наблюдений (последние 45 лет) в пределах ОСЗ зарегистрировано более 10 тысяч местных землетрясений. Самыми сильными землетрясениями являются Южно-Токинские 1937 и 1939 гг. с магнитудой $M=6,0$; Олекминское и Нюкжинское 1958 г. с $M=6,5$; Тас-Юряхское 1967 г. с $M=7,0$; Ларбинское 1971 г. с $M=5,9$; Южно-Якутское 1989 г. с $M=6,6$ и их многочисленные повторные толчки, неоднократно вызывавшие сотрясения земной поверхности с интенсивностью 6-10 баллов.

Анализ тектонических особенностей и проявлений сейсмичности в Южной Якутии указывает на непосредственную связь последних с активными разломами земной коры, когда цепочки эпицентров землетрясений трассируются вдоль линий таких сейсмогенных структур. Для выявления подобных разломов на местности использовался комплекс конкретных и косвенных геолого-геоморфологических и геофизических признаков: выраженность на аэрофото- и космоснимках; приуроченность к линиям разломов нарушений водоразделов и приспособление к ним гидросети; контроль развития и смещения ряда форм рельефа (искривление морфоструктур в плане, кулидность в расположении и др.); приуроченность к разломам очагов землетрясений и сейсмодислокаций. В результате обработки информации, полученной в ходе средне- и крупномасштабной геологической съемки, а также самостоятельных наблюдений в зонах влияния разрывных нарушений (статистическое изучение тектонических трещин, выявление определенных парагенезисов структурных форм, изучения современных и палеосейсмодислокаций) установлены главные системы сейсмогенных структур Южной Якутии. К ним относятся Имангрский, Тас-Юряхский и Верхнеалданский сдвиги и Южно-Якутский надвиг на западе ОСЗ, а также Атугей-Нуямский и Авгенкуро-Майский сдвиги и Южно-Токинский надвиг на востоке ОСЗ. В их пределах обнаружено большинство современных и палеосейсмодислокаций: оползней, обвалов, селей, небольших рвов, выколов отдельных блоков горных пород и др.,

позволяющих уверенно оконтурить плейстосейстовые (эпицентральные) зоны уже происшедших крупных сейсмических катастроф и свидетельствующих о высоком сейсмическом потенциале данных структур.

Сейсмическая опасность системы Южно-Якутских предгорных угленосных впадин, в том числе Чульманской, где в настоящее время добываются коксующиеся угли, а также Токинской (близ озера Большое Токо), Ханинской и др., с которыми связываются перспективы дальнейшей угледобычи, обусловлена современными движениями по крупным надвигам (Южно-Якутский, Южно-Токинский и др.), которые служат их южными границами. По ним архейские образования южной окраины Алданского щита надвинуты на мезозойские отложения указанных впадин. Здесь же отмечены другие признаки, подтверждающие современную тектоническую активность этой территории (термальные воды, обилие наледей, повышенный тепловой поток, развитие каменных осыпей, курумов, оползней). Сюда также приурочен повышенный уровень сейсмической активности, в том числе ряд сильных землетрясений 1937 и 1989 гг.

Вместе с тем, Нерюнгринское угольное месторождение, угольный разрез и сам г. Нерюнгри расположены в 30-35 км от плоскости Южно-Якутского надвига и за 25 лет своего существования уже более 20 раз подвергались воздействию сильных землетрясений. В частности, сотрясения Южно-Якутского землетрясения 1989 г. и его афтершоков ощущались здесь в 7 случаях. При этом, наибольшие макроэффекты достигали в г. Нерюнгри 5 баллов у поверхности земли и 6-7 баллов на последних этажах высотных зданий. Близкая ситуация наблюдается для Эльгинского угольного месторождения в Токинской впадине, которое расположено в непосредственной близости (10-15 км) от Южно-Токинского надвига, способного вызвать землетрясения до 9 баллов.

Таким образом, территория Южно-Якутского угольного комплекса, занимающая значительную часть ОСЗ, является высокосейсмичной зоной с возможными макропроявлениями до 7-8 баллов, при этом в связи с возможным ухудшением грунтовых условий при эксплуатации зданий сейсмическая опасность отдельных сооружений может возрасти на 1-2 балла.

Проблемы и перспективы освоения месторождений полезных ископаемых Южной Якутии

УДК 622.33:55

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕХОДА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ШАХТАХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Васильев П.Н., с.н.с. ИГДС им. Н.В.Черского СО РАН, г. Якутск

Шерстов В.А., д.т.н., проф., г.н.с. ИГДС им. Н.В.Черского СО РАН, г. Якутск

Анализ горно-геологических и горнотехнических условий Джебарики-Хайского, Чульманского и Денисовского месторождения свидетельствует о том, что они близки по своим параметрам: все пласты пологого залегания мощностью 0,9-3,5 м, находятся в тектонически нарушенных зонах, вмещающие породы представлены мерзлыми песчаниками, аргиллитами и алевролитами.

На шах. «Джебарики-Хая» с 1972 по 2004 гг. накоплен как положительный, так и отрицательный опыт перехода геологических нарушений механизированными комплексами. Переходы осуществлялись, как правило, без перемонтажа мехкомплекса, что приводило в ряде случаев к аварийной ситуации.

На шах. «Беринговская» ПО «Северовостоуголь» имеется опыт преодоления геологического нарушения с большой амплитудой, основанный на перемонтаже мехкомплекса, технология перехода позволила резко сократить сроки перемонтажа, дала значительный экономический эффект.

Вопросами совершенствования технологии подземной разработки угольных месторождений Якутии и Магаданской области, а также перехода геологических нарушений ИГДС занимается с 1972 г.

В результате проведенных многолетних исследований и обобщения опыта работы угольных шахт криолитозоны, институтом разработаны следующие практические рекомендации по эффективному и безопасному переходу геологических нарушений, которые были внедрены в различные годы на шахтах Якутии и Магаданской области:

- способ перехода геологических нарушений с разворотом мехкомплекса в плоскости пласта и вертикальной плоскости;
- технология перехода геологического нарушения мехкомплексом с изменением его прямолинейности;
- способ преодоления геологического нарушения с перемонтажом механизированного комплекса.

Кроме того, институтом разработаны другие способы перехода геологических нарушений, которые вошли в проект отработки шахтного поля №3 месторождения «Джебарики-Хая» и рекомендуются для практического использования на вновь вводимых шахтах Южной Якутии.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫМИ РАБОТАМИ

Иудин М.М., Макаров В.В., Чураев А.Р.

Задача оптимизации управления производственной деятельностью открытых горных работ стала актуальной лишь в 80-е годы XX столетия, что связано с повсеместным внедрением автоматизированных систем управления. При постановке упомянутой задачи неясно подразумевалось, что для любой производственной системы в целом существует, и может быть найден, оптимальный режим горных работ. Практика решения оптимизационных задач для таких «больших» систем, как разрез «Нерюнгринский», показала необоснованность выше приведенного предположения. Утверждалось, что вскрышные работы представляют собой сложную систему с периодическим проявлением в ней различных по характеру воздействий, возмущающих ход технологических процессов, обладающую большим числом динамических объектов (экскаваторов, буровых станков, транспортных средств и др.) со сложным взаимодействием между ними. Создание единой оптимизационной модели для планирования вскрышных работ вследствие этого является неразрешимой задачей. С точки зрения авторов настоящего доклада, вывод о неразрешимости задачи глобальной оптимизации производственных процессов для Нерюнгринского угольного разреза является преждевременным и обусловлен выбором не адекватной модели. В самом деле: системы класса сложности НУР и выше адекватно описываются моделями, включающие в себя как «динамические», так и логические переменные. Следовательно, попытка решить поставленную задачу средствами теории расписаний или линейного программирования изначально была безнадежной.

В докладе рассматриваются условия разрешимости задачи оптимизации вскрышных работ. Указанная задача моделирования работы выемочно-погрузочного комплекса разбивается на этапы: а) строится и исследуется стохастическая модель ВПК, определяются границы ее применимости (максимальная ошибка); б) строится компьютерная имитационная модель, на ее базе строятся поправки к стационарной стохастической модели; в) строится модель контроля и оперативного управления.

Основным допущением является возможность промоделировать процесс взаимодействия экскаваторов с автосамосвалами, используя средства теории массового обслуживания.

Выводы:

1. Процесс функционирования ВПК стохастичен по своей природе и как бы ни был напряжен режим работы ВПК, простой экскаваторов неизбежен. Эффективным алгоритмом диспетчеризации может быть рандомизация потоков автосамосвалов. Стохастичность процессов в технических системах не является препятствием для постановки задач оптимизации.

2. Условием применимости предлагаемого метода оптимизации сложных стохастических производственных систем является функциональная инвариантность их подсистем.

ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЯКУТСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ ПО ВОПРОСАМ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Заровняев Б.Н., доктор технических наук, профессор, Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова, г. Якутск. E-mail: bnzarov@sitc.ru

Особое внимание к вопросам промышленной безопасности в настоящее время продиктовано их социальной значимостью и значительными материальными и другими потерями от аварий и их последствий на опасных производственных объектах. Безопасность и противоаварийная устойчивость опасных производственных объектов напрямую связаны с новыми технологиями и качеством подготовки специалистов.

Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» предъявил повышенные требования к качеству подготовки руководителей и специалистов организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России.

Решение вопроса подготовки и аттестации персонала невозможно без широкого внедрения в процессы подготовки персонала информационных технологий, баз данных и знаний, мультимедиа-технологий, технологий создания и распространения информации на лазерных дисках, сетевых технологий, позволяющих создавать автоматизированные учебные курсы, электронные библиотеки, тренажерно-моделирующие системы, системы дистанционного обучения и др.

С целью закрепления знаний слушателей курсов и активизации их самостоятельности при подготовке к экзаменам разработаны обучающие программы по трем направлениям:

- Правилам безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- Правилам безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом;
- Правилам безопасности при ведении взрывных работ.

Программы включают экзаменационные вопросы и ряд нормативных материалов, из которых компьютер выбирает правильные ответы. Кроме того, программа позволяет изучение отдельных нормативных документов.

Одними из таких автоматизированных обучающих систем являются разработанные МНТЦ «Промсервис» обучающие системы по ЕПБ при ведении взрывных работ и ЕПБ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Данные программа после тщательного анализа ведущими специалистами Якутского управления ГТН были разрешены к применению при подготовке к аттестации специалистов по промышленной безопасности. В данных программах учтены требования «Типовой программы по курсу «Промышленная безопасность» для подготовки руководителей и специалистов организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России», утвержденной постановлением Госгортехнадзора России от 05.07.02 № 42.

В своей учебной деятельности МНТЦ «Промсервис» наряду с лекционными занятиями применяет и другие программные комплексы, проецирующую, аудио- и видеотехнику, информационный материал на жестком носителе.

Обучение с применением обучающих программ с последующей аттестацией в Якутском управлении Госгортехнадзора России ежегодно проходят порядка 200-300 слушателей со всех горнодобывающих предприятий Республики. Отзывы слушателей только положительные.

МНТЦ «Промсервис» — одна из первых организаций, которая прошла проверку на соответствие критериям аккредитации в Системе подготовки по промышленной

безопасности (СППБ) Госгортехнадзора России.

В МНТЦ «Промсервис» систематически проводятся лекции и консультации для групп предаттестационной подготовки руководителей и специалистов горнодобывающих предприятий республики, в которых принимают участие работники Якутского управления Госгортехнадзора России, а также районные отделы управления.

Для улучшения качества подготовки персонала и в целях распространения критериев аккредитации в МНТЦ «Промсервис» совместно с Якутским управлением Госгортехнадзора России в марте 2004 года был проведен семинар-совещание по промышленной безопасности, с участием более 100 слушателей. Реализация требований Положения о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России, и приказа Госгортехнадзора России от 27.02.02 № 25 «О повышении качества предаттестационной подготовки руководителей и специалистов в области промышленной безопасности» для учебных организаций и учебных подразделений организаций Республики, занимающихся подготовкой руководителей и специалистов в области промышленной безопасности.

В работе семинара-совещания приняли участие руководители отделов и ведущие специалисты Якутского Управления Госгортехнадзора России, а также ведущие преподаватели горного факультета Якутского госуниверситета. По результатам работы семинара-совещания были приняты решения по аттестации участников. В дальнейшем такие семинары-совещания решено сделать традиционными и проводить периодически.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОСТРАНСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МАЛООБЪЕМНЫХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРА

ПЕТРОВ А. Н.,

к.т.н., с.н.с., Якутский государственный университет, г.Якутск,

petrow_andrei@mail.ru

В условиях неосвоенной инфраструктуры большое значение имеет правильный выбор объекта для первоочередного промышленного освоения, при котором наряду с геолого-экономической оценкой месторождения должен быть осуществлен и учтен прогноз воздействия процесса эксплуатации малообъемного месторождения на окружающую среду.

Обоснование целесообразности или очередности вовлечения месторождений в эксплуатацию и прогноз экономических возможностей эксплуатации недр территориальной единицы рекомендуется проводить по критерию кадастровой ценности запасов месторождения с учетом затрат на получение металла в оптимальном сценарии освоения. При освоении месторождения на Севере, конкретному проектированию или внедрению должен предшествовать прогноз эколого-технологических возможностей эксплуатации недр.

Для взаимосвязи возможностей разработчика, параметров месторождения и воздействия на окружающую среду при прогнозе экономических возможностей эксплуатации недр территории, предлагается применять рейтинговую эколого-экономическую оценку малообъемного месторождения, учитывающую специфику инфраструктуры северных районов и воздействие хозяйственной деятельности на экосистему.

Учет совокупности экономической и экологической ситуаций, в конечном счете, избирательно влияет на кадастровую ценность малообъемного рудного месторождений и позволяет уточнить приоритетность вовлечения его в обработку.

Существующая техника и технология не дают возможности добывать полезное ископаемое без ущерба окружающей среде. Каждый процесс будь то вскрытие, подготовка,

очистная выемка, транспорт, отвальное хозяйство и т.д. вносит свой вклад в загрязнение и нарушение окружающей среды. Однако процессы эти взаимосвязаны, и их нельзя рассматривать в отрыве друг от друга.

Задача состоит в оптимизации уровня воздействия каждого процесса в отдельности с тем, чтобы уровень воздействия технологии в целом был минимально возможным и при этом технологически и экономически оправданным.

Многообразие условий эксплуатации месторождений требует их систематизации и выделения групп месторождений с целью обоснования для них наиболее эффективных технологий и их параметров.

Изучение горно-геологических условий залегания и горнотехнических условий разработки малообъемных месторождений Оймяконского и Усть-Майского улусов Республики Саха (Якутия) показало, что можно выделить три основных типа рудных тел: тонкие и маломощные жилы и жильные зоны золотокварцевой формации, характеризующиеся крутым падением и относительно выдержанным залеганием; кварцевые жилы с крайне невыдержанной морфологией, изменчивыми углами падения и мощностью (Дуэтский тип); маломощные и средней мощности рудные зоны крутого и наклонного падения, сопровождающиеся неустойчивыми зонами дробления. В результате систематизации данных с позиций выбора технологии в очистном блоке, по признаку изменения угла падения в пределах этажа, выделено 7 типов участков рудных тел.

Повышение эффективности добычи и снижение воздействия на окружающую среду при подземной разработке рудных месторождений Севера может быть достигнуто за счет максимальной адаптации технологий к специфическим условиям, использования местных материалов и не капиталоемких конструкций.

Параметры технологий добычи должны быть максимально приспособлены к условиям многолетней мерзлоты, а сами технологии ориентированы на минимизацию расхода редких ресурсов.

Одним из решений здесь является предлагаемый автором ряд технических решений по разработке рудных месторождений Севера. Это – схемы вскрытия и отработки жил поэтажными штольнями, с применением временной крепи из пневмобаллонных конструкций; отработка крутопадающих жил блоками увеличенной длины; селективная выемка с закладкой выработанного пространства подрываемыми породами; применением льдопородной закладки на мощных наклонных месторождениях; экспериментальные образцы и схемы применения различных конструкций из синтетических материалов, комбинирование открытого и подземного способа разработки.

Основным показателем характеризующим деятельность горнодобывающего предприятия, разрабатывающего малообъемное месторождение, как с экономической, так и с экологической стороны является производственная мощность рудника. Оптимальный уровень производства рекомендуется определять путем построения кривых предельных издержек и предельного дохода, когда сравниваются суммы, которые каждая дополнительная единица продукции будет добавлять к валовому доходу и валовым издержкам. Ключ к правилу, определяющему объем производства – определение точки равенства предельных издержек и предельного дохода, поскольку это правило является точным ориентиром максимизации прибыли и минимизации убытков.

Таким образом, пространство проектирования отработки малообъемных месторождений Севера, должно определяться на основании выбора рациональных параметров технологии вскрытия и разработки по экономическим критериям с введением ряда экологических ограничений.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С УЧЕТОМ ЗОН КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛЕЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Необутов Г.П.,

к.т.н., ст.научн.сотр., Институт горного дела Севера им. Н.В.Черского

СО РАН, г. Якутск, igds@usn.ru

Одним из резервов повышения эффективности в горнорудной промышленности является исключение добычи, транспортировки и переработки некондиционных руд, реализация концепции перехода к дифференцированным в пространстве месторождения и динамичным во времени эксплуатационным кондициям, а также селективная отработка обособленных в пространстве зон концентрации полезных компонентов (кластеров).

Приведена структурная блок-схема разработки основных принципов конструирования технологических схем мобильных геотехнологий рационального освоения месторождений криолитозоны подземным способом с учетом дифференцированных эксплуатационных кондиций (ДЭК) и кластерной организации рудного вещества (КОРВ).

Выявлено, что кластеризация рудного вещества на рудных месторождениях, в частности и Южной Якутии, проявляется, в основном, в виде гнезд, линз, рудных столбов. Важными характеристиками месторождений с КОРВ являются масштаб запасов богатых руд, число их природных типов или промышленных сортов, пространственное положение, форма и размеры кластеров. Основной особенностью освоения таких залежей является выполнение условия возможности сохранения в недрах для последующего извлечения забалансовых запасов или целесообразности их попутной выемки и складирования для использования в будущем.

Обосновано, что указанному требованию к технологии горных работ на подземных рудниках в полной мере соответствуют системы разработки на базе самоходной техники с закладкой выработанного пространства литыми твердеющими смесями и комбинированные с закладкой и обрушением. Отмечается, что применение системы с бетонной закладкой в условиях Северо-Востока весьма проблематично.

Указано, что в зависимости от природного разнообразия горно-геологических и горнотехнических условий разработки при подземной разработке рудных месторождений Якутии применяются как традиционные системы разработки с магазинированием руды блоками, сплошные, подэтажных штреков (ортов), камерно-столбовые, так и разработанные в ИГДС СО РАН нетрадиционные ресурсосберегающие – блоками увеличенной длины без оставления целиков, технологии с льдопородной закладкой, с применением защитных экранов. Необходима их адаптация к выемке залежей с кластерной организацией рудного вещества.

УДК 550.83.045

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Сясько Андрей Александрович, к.т.н., ТИ(ф) ЯГУ, г. Нерюнгри, siasko@rambler.ru

Сидоров Игорь Ильич, ОАО ХК «Якутуголь», г. Нерюнгри.

При проведении геологоразведочных работ в распоряжении производителей работ

оказывается огромное количество геологических, геохимических и геофизических данных, требующих всестороннего рассмотрения и комплексной оценки. Эффективность работы с материалами геологоразведочных работ затрудняется разнообразием форматов представления полевых материалов – от данных на бумажных носителях до числовых массивов на машинных носителях информации. Оптимизация процесса сбора данных может существенно повысить эффективность камеральных работ по комплексной интерпретации геолого-геофизических данных.

В настоящем докладе рассмотрен процесс обработки информации, полученной при проведении поисковых и поисково-ревизионных работ в пределах Верхне-Любикайского рудного поля, Алданский район Республики Саха (Якутия).

В таблице 1 приведен список выполненных геолого-геофизических исследований и формат материалов, полученных в результате работ.

Таблица 1. Основные виды работ и форматы

Вид работ	Формат данных
Поисковые маршруты	Текстовые и графические материалы на бумажном носителе
Наземные геофизические работы	Числовые массивы на магнитных носителях
Геохимические работы	Числовые массивы на магнитных носителях
Горнопроходческие работы	Текстовые и графические материалы на бумажном носителе
Колонковое бурение	Текстовые и графические материалы на бумажном носителе
Геофизические исследования скважин	Числовые массивы на магнитных носителях
Топографо-геодезические работы	Текстовые и графические материалы на бумажном носителе

Таблица 1 содержит только основные виды проведенных работ, и, в том числе, топографо-геодезические. Этот вид работ включен авторами в состав основных осознанно: очевидно, что работа с разноплановыми данными требует приведения этих данных в единое информационное пространство. Общим знаменателем, позволяющим объединить как интервальные, площадные, так и точечные данные, является однозначная пространственная привязка объекта исследований.

В докладе описана технология объединения комплексных геолого-геофизических данных в единое информационное пространство, позволяющее поднять строго регламентированный процесс обработки геологической информации на качественно новый уровень.

Этап переноса первичных геологических данных на машинные носители непосредственно связан с такими факторами, как обеспеченность камеральной группы программным обеспечением, специализированным оборудованием и, что очень важно, квалифицированными исполнителями.

Большое внимание уделено этапу подготовки, унификации и верификации первичной информации. Создание достоверной базы первичных данных является первостепенной задачей, обеспечивающей повышение степени эффективности последующих исследований.

В свете проблемы повышения достоверности первичной информации рассмотрены современные технологии проведения геофизических исследований скважин. Цифровое каротажное оборудование, используемое при проведении работ на объекте, обеспечило совершенно новый уровень проработки информации скважинных геофизических исследований.

Также рассмотрены вопросы обработки пространственной геологической информации. И, если проблемы отображения геологических данных в 2-D проекции решены

достаточно полно, то вопросы анализа и изображения трёхмерных геологических данных еще не решены в полной мере. В докладе приведен один из вариантов использования специализированного программного обеспечения RockWare[®] для создания и ведения базы пространственно распределенных геологических данных.

В заключение доклада приводится ряд доводов в пользу всестороннего комплексирования геолого-геофизических исследований с точки зрения современных информационных технологий.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГОРНЫХ И ВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА РАЗРЕЗЕ НЕРЮНГРИНСКИЙ

Михайлов А.Г., к.т.н., с.н.с.,

Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, г. Якутск,

Тазатинов В.М., ген. директор ГУП Взрывстрой, г. Якутск

Высота уступа основная технологическая характеристика карьеров, определяющая себестоимость вскрыши и добычи, на 90-95% складывающейся из себестоимости 4-х основных технологических процессов: бурового (5-10% от общекарьерных затрат), взрывного (10-20%), погрузочного (15-30%) и самого дорогого - транспортного (40-60%).

Анализ современных тенденций горного дела за последние 50 лет показал: на ведущих рудных и угольных карьерах мира высота уступов возрастала со скоростью 0,2-0,3, а на карьерах СССР и России - 0,1-0,2 м/год. Это возрастание имело объективные причины: улучшение технико-экономических показателей (ТЭП) карьеров и более гибкое ведение горных работ, увеличивающее коэффициент технологии, K_t , и объективное последствие увеличения размеров и мощности карьерной техники (величина K_t зависит от интенсивности отработки уступа и доли непроизводительных, но технологически необходимых затрат времени).

Согласно исследованиям украинской и петербургской горных школ 1,5-3-х кратное увеличение высоты уступа улучшает на проценты и первые десятки процентов ТЭП основных технологических процессов: БВР, экскавации и, главное транспорта. По расчетам проф. А.И. Арсентьева наибольшую выгоду от увеличения высоты уступа получает самый дорогой процесс - транспорт за счет экономии на содержании уменьшившегося количества путей откатки, и, добавим от себя, увеличением коэффициента K_t и уменьшением на автодорогах количества кусков породы, выводящих из строя дорогостоящие шины автосамосвалов.

Улучшение ТЭП экскавации происходит до той предельной высоты уступа, при которой при заданных параметрах БВР высота развала взорванной горной массы превышает 1,5 высоты черпанья экскаватора. Уменьшение высоты развала возможно посредством увеличения ширины развала, достигаемого изменением схем КЗВ и возрастанием удельного расхода ВВ, но этому препятствует ограниченная ширина рабочих площадок.

По проекту Сибгипрошахт высота уступа НУР составляла 20 м. Но все время в эксплуатации 15-ти метровые уступы, хотя для мощных импортных горных машин НУР нужен уступ с большей высотой - 20-30 м. Однако, попытки использования 30-ти метровых уступов не оправдались из-за узких рабочих площадок и чрезмерной высоты развала.

Выходом из положения и реализацией рекомендаций проф. А. Арсентьева является переход на уступы высотой 25-30 м с использованием раздельного взрывания верхнего и нижнего подступов и раздельной погрузки. При этом верхний подступ взрывается в режиме направленного отброса вскрыши - это взрыв, стоящий по ширине развала между взрывами на дробление и сброс; размеры подступа, параметры БВР, технология и организация этих взрывов разработана в ИГДС. После отгрузки взорванной массы взрывается нижний подступ в режиме взрыва на дробление.

Анализ ТЭП позволяет утверждать, что для нагорных частей разрезов Якутии, а также для малых разрезов эффективно замена взрывов на дробление взрывами на сброс с увеличением коэффициента сброса до 40-60% с последующей доработкой экскаватора и автосамосвалами и с увеличением коэффициента сброса до 60-90% с последующей доработкой фронтальными погрузчиками и тяжелыми бульдозерами.

Взрывы на сброс имеют КПД 20%, что близко к КПД отдельных горных машин и выше КПД технологических цепочек, включающих несколько машин. Содержание персонала и техники, ремонт, доставка и сборка техники, стоимость диз.топлива и электроэнергии от местных дизельных электростанций (превосходящая стоимость ВВ) в отдаленных районах малых разрезов так дороги, что использование энергии взрыва для перемещения взорванной вскрыши даст существенный экономический и социальный эффект. Для сравнения: замена в 1987-1998 гг. землеройных машин при строительстве каналов взрывами на выброс (был выброшен 1 млн. м³) дал 7-ми кратную экономию (работа отмечена 2-й премией на конкурсе институтов СО РАН). Частота взрывов на сброс - 2-4 в год и выполнять их может взрывперсонал разреза Кангаласский или ГУП Взрывстрой

Другими резервами улучшения ТЭП разреза являются использование:

- внутрискважинного замедления при неэлектрическом способе инициирования для улучшения дробления, уменьшения удельного расхода ВВ и бурения и уменьшения негативного воздействия сейсмических и ударно-воздушных волн на производственные объекты, так как применение способа без соответствующих расчетов может увеличить количество отказов, интенсивность волн и их негативное воздействие;

- явления перекрытия в верхней части скважины и соответствующей конструкции заряда, улучшающей дробление верхней зоны нерегулируемого дробления и уменьшающей удельный расход ВВ (на 5%) и забоечного материала (на 50%);

- установление дифференциальной величины перебура скважин 1-го, 2-го и последующих рядов и последнего ряда скважин. Это позволит уменьшить сейсмозффект взрыва и удельный расход ВВ и бурения, а также объём зоны нерегулируемого дробления, что снизит потери скважин и увеличит скорость бурения;

- оптимального соотношения между сеткой скважин и длиной заряда, что снизит величину уд. расхода ВВ и бурения.

УДК 662.12+552.574

К ВОПРОСУ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГАЗОНОСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Гриб Н.Н., д.т.н., профессор, Технический институт (ф) ЯГУ,

г. Нерюнгри, E-mail: nss@neru.sacha.ru

Дронов В.Н., директор разреза «Нерюнгринский», ХК ОАО «Якутуголь»

Гриб Д.Н., аспирант, Технический институт (ф) ЯГУ

Создание экономически приемлемых и безопасных условий эксплуатации угольных шахт обуславливает необходимость правильного выбора средств борьбы с метанопроявлением. Исходными для прогнозного расчета метанообильности шахт являются данные о природной газоносности угольных пластов, получаемые при разведке угольных месторождений. В настоящее время определение газоносности угольных пластов осуществляется преимущественно с помощью проб угля, отобранных керногазонаборниками. Фрагментарность выполняемого опробования не обеспечивает необходимую детальность и достоверность геологического прогноза. Свидетельство тому аварийность на шахтах стран СНГ, связанная с выбросами метана, которые влекут за собой катастрофические последствия.

Поэтому разработка комплексной геолого—геофизической методики, обеспечивающей изучение всех подсчетных пластопересечений, является эффективным дополнением геофизического опробования, обеспечивающим повышение достоверности прогноза.

В основу методологии геолого-геофизического прогнозирования газоносности углей на различных этапах освоения месторождений горючих ископаемых положено системное представление массива горных пород и динамика его формирования и преобразования. Массив горных пород, включающий угольный пласт, с его природной газоносностью и другими геолого-геофизическими характеристиками, это сложная геологическая система, состоящая из подсистем, которые на более низком иерархическом уровне являются сами системами. Например угольный пласт в массиве горных пород является подсистемой, а если рассматривать его на более низком иерархическом уровне как самостоятельное геологическое тело, то он будет представлять собой самостоятельную замкнутую систему обладающую присущую ей характерными свойствами.

Физико-геологическая сущность массива горных пород, как системы, определяется четырьмя основными категориями: **СОСТАВ**, **СТРОЕНИЕ**, **СОСТОЯНИЕ** и **СВОЙСТВА**. Графически схема системного представления массива горных пород выражается в виде информационного тетраэдра, (Рис.) вершины которого соответствуют 100% информации о составе, строении, состоянии и свойствах. Исследуя объект через его свойства, получаем набор данных, содержащих информацию об объекте, на основании которой создается информационная модель объекта, используя созданную модель прогнозируется состав, строение и состояние объекта.

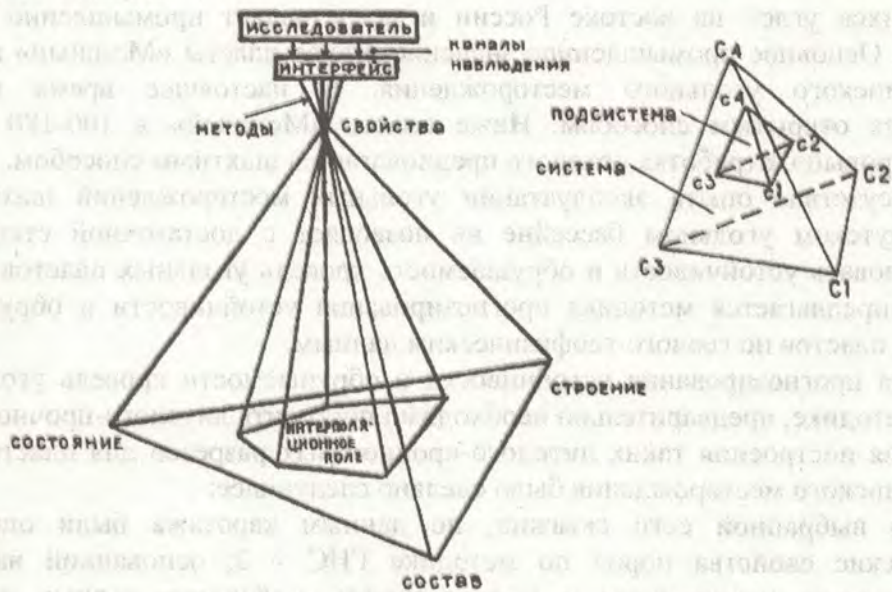


Рис. Системное представление массива горных пород в категориях – состав, строение, состояние, свойства (C1, C2, C3, C4)

В рамках системного подхода к решению геотехнических задач, определение газоносности углей основано на создании образов объектов, посредством их обобщенных (существенных) элементов и уже через их проявления осуществлять решение обратной задачи - по совокупности определяемых элементов распознавать объект и его свойства. При этом связи между свойствами объекта рассматриваются не как жестко детерминированные, а как детерминированно-стохастические, что позволяет создавать вероятностные модели объектов путем использования вероятностно-статистических математических методов.

Одним из способов изучения систем является использование методов многофакторного динамического моделирования. Для многофакторного динамического моделирования наиболее перспективным является использование математического аппарата Марковских процессов.

Для многих природных процессов, рассматриваемых как случайные, наблюдается влияние предшествующих событий на последующие. Эти процессы носят название Марковских. Частным случаем Марковского процесса является цепь Маркова - ее можно рассматривать как последовательность дискретных состояний во времени или пространстве, для которых вероятность перехода из одного состояния в заданное за последующий шаг зависит от предшествующего состояния.

При изучении последовательности геотехнических событий можно рассматривать любые интервалы в качестве "прошлого" ($t-1$) и "настоящего" (t) и тем самым воспользоваться Марковским свойством для предсказания состояния системы на основе изменения состояний во времени (в разрезе) ее элементов.

УДК 622.83

ПОСТРОЕНИЕ ЛИТОЛОГО-ПРОЧНОСТНЫХ РАЗРЕЗОВ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ И ОБРУШАЕМОСТИ КРОВЛИ ПЛАСТА «ПЯТИМЕТРОВЫЙ» НЕРЮНГРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Солошенко А.А., аспирант, Технический институт (филиал) ЯГУ,
г. Нерюнгри, nss@neru.sakha.ru

На сегодняшний день Южно – Якутский угольный бассейн является основной базой коксующихся углей на востоке России и представляет промышленно – экономическую ценность. Основное промышленное значение имеют пласты «Мощный» и «Пятиметровый» Нерюнгринского угольного месторождения. В настоящее время пласт «Мощный» добывается открытым способом. Ниже пласта «Мощный» в 100-180 м залегает пласт «Пятиметровый», отработка которого предполагается шахтным способом.

Отсутствие опыта эксплуатации угольных месторождений шахтным способом в Южно-Якутском угольном бассейне не позволяет с достаточной степенью надежности прогнозировать устойчивость и обрушаемость кровель угольных пластов при их отработке. Поэтому предлагается методика прогнозирования устойчивости и обрушаемости кровель угольных пластов по геолого-геофизическим данным.

Для прогнозирования устойчивости и обрушаемости кровель угольных пластов, по данной методике, предварительно необходимо построить литолого-прочностные разрезы.

Для построения таких литолого-прочностных разрезов для пласта «Пятиметровый» Нерюнгринского месторождения было сделано следующее:

По выбранной сети скважин, по данным каротажа были определены физико-механические свойства пород по методике ГИС – 2, основанной на том, что между геофизическими параметрами и прочностными свойствами горных пород, существуют многомерные корреляционные связи [1]. Далее, для выделения границы непосредственной и основной кровель угольных пластов по литологическим, физическим и прочностным свойствам, строились литолого – прочностные разрезы по 10 - ти профилям, охватывающие интервалы десятикратной мощности угольного пласта.

Составление литолого-прочностных разрезов выполнялось на основании геофизических диаграмм комплекса методов (ГК, ГГГК–п, КС, КВ). На разрезах указаны все слои мощностью более 0,05 м. Границы непосредственной и основной кровель устанавливались по литологическим, геофизическим параметрам и данным о прочностных свойствах пород.

Фрагмент литолого-прочностного разреза по скважине № 5940 пласта «Пятиметровый» Нерюнгринского месторождения представлен на рисунке 1.

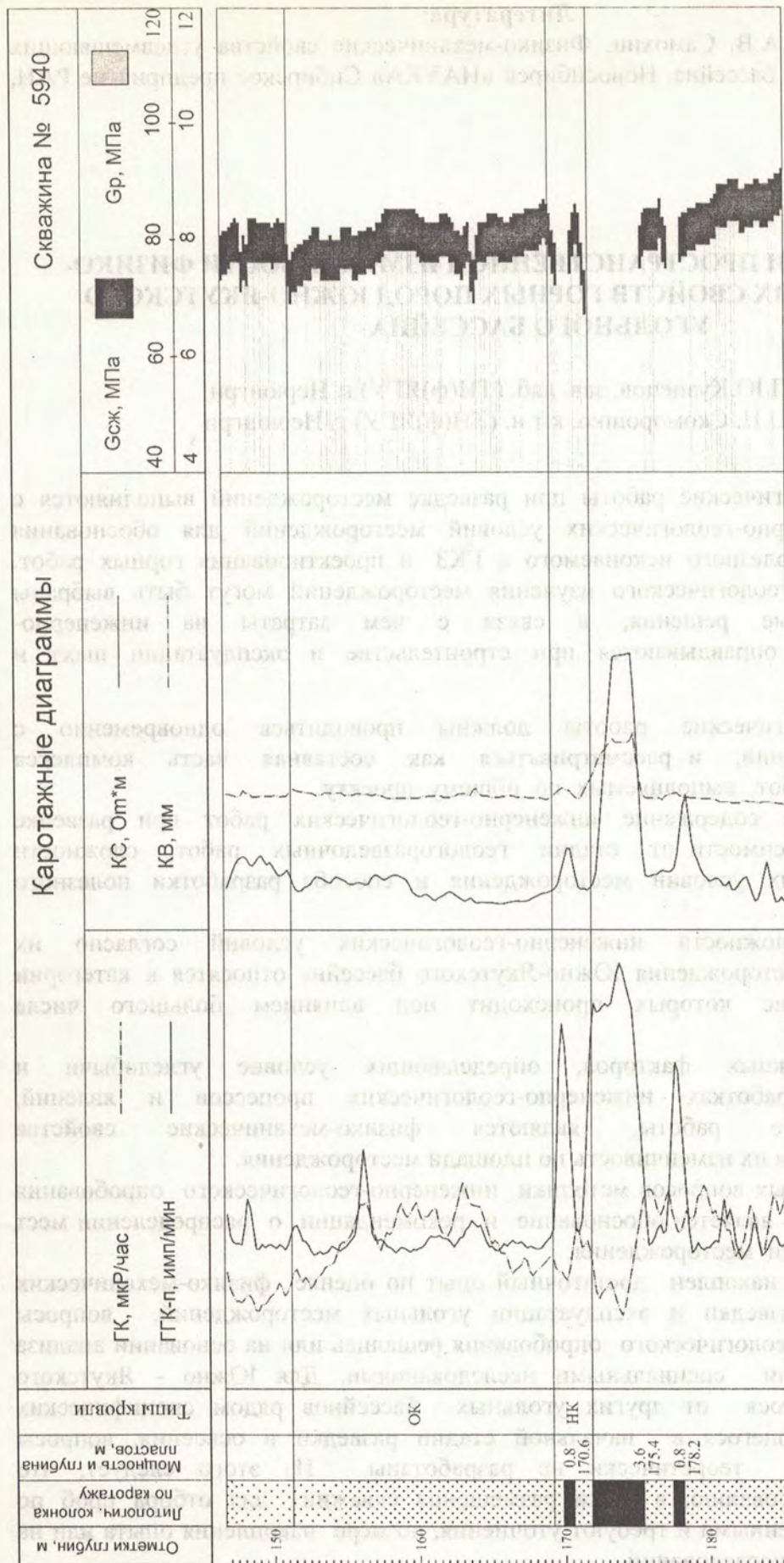


Рис. 1. Фрагмент литолого-прочностного разреза по скважине № 5940 пласта «Пятиметровый» Нерюнгринского месторождения.

Литература:

1. Н.Н. Гриб, А.В. Самохин. Физико-механические свойства углевмещающих пород Южно-Якутского бассейна. Новосибирск «НАУКА» Сибирское предприятие РАН, 1999.

УДК 550.832:622.333

СПОСОБ ОЦЕНКИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ЮЖНО-ЯКУТСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

П.Ю.Кузнецов, зав. лаб. (ТИ(ф)ЯГУ) г. Нерюнгри
Ю.Н. Скоморошко, к.т.н. (ТИ(ф)ЯГУ) г. Нерюнгри

Инженерно-геологические работы при разведке месторождений выполняются с целью оценки инженерно-геологических условий месторождений для обоснования утверждения запасов полезного ископаемого в ГКЗ и проектирования горных работ. На основе инженерно-геологического изучения месторождений могут быть выбраны оптимальные проектные решения, в связи с чем затраты на инженерно-геологические работы оправдываются при строительстве и эксплуатации шахт и карьеров.

Инженерно-геологические работы должны проводиться одновременно с разведкой месторождений, и рассматриваться как составная часть комплекса геологоразведочных работ, выполняемых по общему проекту.

Задачи, виды и содержание инженерно-геологических работ при разведке определяются в зависимости от стадии геологоразведочных работ, сложности инженерно-геологических условий месторождения и способа разработки полезного ископаемого.

По степени сложности инженерно-геологических условий согласно их типизации угольные месторождения Южно-Якутского бассейна относятся к категории сложных, формирование которых происходит под влиянием большого числа природных факторов.

Одним из важных факторов, определяющих условие угледобычи и возникновения в выработках инженерно-геологических процессов и явлений, осложняющих горные работы, являются физико-механические свойства углевмещающих пород и их изменчивость по площади месторождения.

Одним из основных вопросов методики инженерно-геологического опробования углевмещающих пород является обоснование и рекомендации о распределении мест отбора проб по площади месторождения.

В бассейнах, где накоплен достаточный опыт по оценке физико-механических свойств по данным разведки и эксплуатации угольных месторождений, вопросы методики инженерно-геологического опробования решались или на основании анализа физических данных, или специальными исследованиями. Для Южно-Якутского бассейна, отличающегося от других угольных бассейнов рядом специфических особенностей и находящегося в начальной стадии разведки и освоения, вопросы методики опробования теоретически не разработаны. Из этого следует, что рекомендации по опробованию, в части размещения скважин для отбора проб по площади являются временными и требуют уточнения, по мере накопления опыта или на основании специальных исследований.

Способ оценки пространственной изменчивости физико-механических свойств пород, который излагаются ниже, базируются на специальных исследованиях проведенных авторами для условий Эльгинского каменноугольного месторождения [1] и учитывает в определенной мере специфику условий Южно-Якутского угольного бассейна.

При обосновании распределения проб по площади месторождения, в предлагаемом способе, учитывается в первую очередь литолого-фациальная изменчивость разреза угленосной формации в плане и с глубиной с целью обеспечения надежного опробования всех литологических типов пород. Исходя из этого положения, следует, что в связи с различной выдержанностью по площади литологических составов разрезов свит угленосной формации бассейна, плотность инженерно-геологической сети опробования будет разной для разных свит. Так же большое влияние на выбор системы опробования оказывает пространственная изменчивость физико-механических свойств горных пород, которая должна быть оценена с достаточной надежностью. В качестве показателя пространственной изменчивости в предлагаемом способе используется разработанный авторами специальный показатель - средневзвешенный коэффициент неоднородности. В основу этого показателя положен принцип изменения исследуемого параметра в зависимости от расстояния между точками наблюдения.

На основе метода относительной энтропии, средневзвешенного коэффициента неоднородности и рекомендаций ВНИМИ [1,2] авторами была разработана программа СИГС-1, которая позволяет производить оперативную оценку инженерно-геологических условий месторождения по прочностным характеристикам горных пород, с учетом пространственной неоднородности массива месторождения. Стоит отметить, что предлагаемый способ и программа учитывают требования ВНИМИ и в отличие от других методов оценки пространственной изменчивости исследуемых параметров [1] работают на основе уточнения количества и пространственного распределения мест отбора проб. С помощью программы СИГС-1 можно оперативно производить оценку средневзвешенного коэффициента неоднородности, как меры площадной изменчивости и получить обоснованные рекомендации по распределению мест отбора проб по площади месторождения. Так же программа позволяет сохранять отчеты о ранее произведенных расчетах, что дает в свою очередь возможность отслеживать изменение инженерно-геологических требований к разведанности месторождения при переходе с одной стадии разведки на другую.

Литература:

1. Вестник Технического института (филиала) Якутского государственного университета: Выпуск 1. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004. 164с.
2. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке. - М.: Недра, 1975. - 52 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ ТАЕЖНОГО И ПИОНЕРСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Наливайко В. А., главный инженер проектов, ОАО «Гипроруда»

г. Санкт-Петербург, iafo.giprorada@spb.ru.

Южно-Алданская группа железорудных месторождений одна из наиболее перспективных и подготовленных для промышленного освоения в Восточно-Сибирском

регионе России. В составе группы Таежное, Десовское, Пионерское и Сиваглинское месторождения. Два последних были детально разведаны еще в 50-е годы. Масштабность этих месторождений сразу привлекла к ним внимание и в течение 80-х годов они дважды рассматривались в качестве одной из потенциальных сырьевых баз нового металлургического завода, строительство которого намечалось планами развития черной металлургии СССР. Общие запасы месторождений кат. В+С₁+С₂ 2120 млн. т, из которых минимум 815 млн. т может быть добыто открытым способом. Все месторождения, исключая Десовское, характеризуются сравнительно высоким содержанием железа общего в руде от 39 до 53 %.

Институт Гипроруда участвовал во всех работах по оценке этих месторождений, включая разработку кондиций для подсчета запасов.

В настоящее время, в связи с тем, что Амуро-Якутская железнодорожная магистраль построена до города Алдан, сложилась весьма благоприятная ситуация для освоения месторождений Южно-Алданской группы.

В текущем году на базе всех ранее выполненных институтом работ, по заказу Управляющей компании «Евразхолдинг», выполнен пересчет технико-экономических показателей отработки двух месторождений, наиболее близко расположенных к железнодорожной магистрали, в цены 2004 г. с частичной корректировкой ранее разработанных технических решений.

В выполненной работе предусматривается строительство ГОКа на базе запасов Таежного и Пионерского месторождений. В дальнейшем, для поддержания мощности, возможно вовлечение в отработку запасов, расположенного рядом с Пионерским, Сиваглинского месторождения, а затем и Десовского. Для этого необходимо будет в перспективе продолжить железнодорожную ветку от Пионерского в сторону Десовского.

В докладе приведены результаты целесообразности комплексного использования руд Таежного месторождения по данным доработки ТЭО постоянных кондиций, выполненного институтом Гипроруда в 1990 г.

УДК 553.31:553.319:551.71

РОЛЬ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД СУТАМСКОГО РАЙОНА В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ВОСТОКА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Никитин В.М., д.г.-м.н., профессор ТИ (ф) ЯГУ

Современный период экономического и социального развития как Российской Федерации, так и непосредственно Республики Саха (Якутия) ставит перед горно-геологической службой задачи расширения и экономически выгодного освоения минерально-сырьевых ресурсов в зонах прилегающих к железной дороге, в том числе и строящейся к Эльгинскому угольному месторождению.

В связи с последним, хотелось бы обратить внимание на прилегающие к ней месторождения полезных ископаемых молибдена, редких металлов и особенно, на железорудные месторождения магнетитовых кварцитов. Вовлечение в эксплуатацию месторождений железа Сутамского блока Алданского щита, наряду с разработкой Эльгинского угольного месторождения, существенно снизит себестоимость эксплуатации

железной дороги и придаст региону исключительное экономическое развитие вплоть до создания мощной металлургической базы.

В создании такой базы Сутамский район является третьим, после Чаро-Токкинского и Южно-Алданского по объёму ресурсов железорудным районом (>3 млрд.т) Алданской провинции, ближе всех расположенных к строящейся железной дороге к Эльгинскому месторождению (менее 90 км).

В Сутамском районе известно 29 проявлений и месторождений железистых кварцитов, 6 из них, в которых раскрывается наиболее полно их структурное и геологическое положение освещены ниже в таблице:

Название, ресурсы, млн.т	Породы, контактирующие с рудами	Структура	Состав руд	Содержание $\frac{Fe_{маг}}{Fe_{обиц}}$ %	Число и параметры залежей
Олимпийское, 610	Мт-Сл-Гп гнейсы и кристаллические сланцы, прослойки Би-Гр гнейсов	Антиклиналь с синклинальным перегибом в замке	Гп-Мт кварциты	$\frac{25,8-32,99}{29,68-36,4}$	11 линзовидных залежей, Д 0,5-4 км, М 20-200 м
Кабактинское, 220	Гп и Мт-Гп гнейсы, прослойки Гр кварцитов	Сжатые до изоклинальных складки смятые поперечными складками	Гп-Мт и Мт кварциты	$\frac{29,4}{35,84}$	4 линзовидных залежи, Д 1-4 км, М до 30-50 м
Субтугутурское, 130	Мт-Сл-Гп кристаллические сланцы и Гп гнейсы	Синформная поперечная складка в крыле антиклинали 1 генерации	Гп-Мт кварциты	$\frac{35,1-35,5}{37,5-39,2}$	Пластообразная залежь Д=9 км, М 10-56 м
Худучинское, 180	Гр-Би, Би-Гр гнейсы, кальцифиры, Мт-Гп кристаллические сланцы	Опрокинутые синклинали сжатые поперечными складками	Гп-Мт, Мт, Жс-Мт кварциты и Мт гиперстениты	$\frac{23-35,4}{36,4-39,5}$	14 линзовидных залежей, Д 0,5-2,5 км, М до 100 м
Ягиндя, 166	Би-Гр, Гф-Гр, Гр-Гп гнейсы	Опрокинутая синклиналь осложнённая поперечным изгибом	Кл-Мт, Мт-Жс кварциты	$\frac{12-25}{20-36}$	2 линзовидных залежи, Д 0,3 и 2,2 км, М до 50 и 200 м
Гиперстеновое, 31	Пш, Гр, Гр-Сил кварциты, кальцифиры и диопсидиты	Ядерная часть синклинали	Мт гиперстениты, Сп-Мт, Мт кварциты	$\frac{8,7-26,7}{32-41}$	Пластообразная залежь, Д=3,5 км, М до 15-36 м

Сокращения и символы: Би - биотит, Гп - гиперстен, Гр - гранат, Гф - графит, Жс - железная слюдка, Кл - клинопироксен, Мт - магнетит, Пш - полевые шпаты, Сил - силлиманит, Сл - салит, Сп - спессартин, Д - длина, М - мощность.

Общим для всех крупных месторождений является пластово-линзовидная форма залежей, незначительные их размеры (протяжённость 0,5-3 км, редко до 9 км, мощностью 10-60 м, редко до 200 м, крутое падение (50-85°), согласное залегание с вмещающими породами, нахождение наиболее мощных тел или их частей в ядрах синклинальных складок, где происходит складчатое удвоение рудного горизонта, высокоградиентная гранулитовая фация метаморфизма, обуславливающая кристал-лобластические структуры, что приводит к высокому качеству и лёгкой обогатимости руд.

Железные руды района относятся к ведущему для докембрия формационному типу - железистым кварцитам. Главными минералами железистых кварцитов являются: магнетит (8-53%), железная слюдка (5-40%), кварц (15-74%), гиперстен (5-25%), салит (1-10%), альмандин (3-10%), спессартин (0-10%) и в зависимости от их изменчивых

соотношений определяются подтипы и разновидности.

Технологическими испытаниями проб железистых кварцитов установлено высокое качество магнетитового концентрата (Fe 70, 2 - 72, 0%) при его выходе 27, 1 - 54, 3 % и извлечении металла 68, 8 - 97, 0%, а также отсутствие вредных примесей.

По всем приведённым данным охарактеризованные железные руды могут рассматриваться как высококачественное сырьё для порошковой металлургии.

ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Дорофеев И.В., Железняк М.Н.

(Институт мерзлотоведения им.П.И.Мельникова СО РАН)

Южная Якутия отличается высокой концентрацией различных видов природных ресурсов и принадлежит к числу важнейших горнопромышленных регионов России. В этом регионе в настоящее время разведаны месторождения золота, железных руд, каменного угля, апатитов и полудрагоценных камней; кроме того, найдено много других рудопроявлений.

Месторождения полезных ископаемых находятся как в многолетнемерзлой толще (ММТ), так и ниже её. Поэтому изучение параметров криолитозоны и особенностей её распространения становится практической необходимостью.

Рельеф, климат и геотектоническое строение являются основными факторами, определяющими особенности распространения и мощности ММТ в рассматриваемом регионе.

Наиболее крупными железорудными месторождениями в Южной Якутии являются Таежное и Дёсовское, входящие в состав Алданской железорудной провинции. В геологическом строении рассматриваемых месторождений принимают участие кристаллические породы архейского возраста (различные по составу кристаллические сланцы, кварциты, гнейсы) залегающие под углом до 75° и перекрытые небольшой (от 2 до 10 м) толщей четвертичных (чаще крупнообломочных) отложений. Таежное и Дёсовское месторождения расположены на расстоянии 70 км друг от друга, но характер рельефа их сильно отличен, вследствие этого различны и геокриологические условия.

Геокриологические исследования в пределах этих месторождений в различные годы проводились сотрудниками СОПСа, Южно-Якутской ГРЭ, Алданской мерзлотной станции, Института мерзлотоведения СО АН СССР. Ими были выявлены особенности распространения многолетнемерзлых пород, но вопрос об оценке мощности многолетнемерзлой толщи остался открытым и проводился, в основном, по косвенным методам. С 1980 по 2002 годы сотрудниками Института мерзлотоведения СО РАН были проведены геотермические исследования, позволившие охарактеризовать мощность мерзлой толщи и существенно дополнить сведения о температурном режиме горных пород, характере распространения мерзлоты, и кригенном строении в пределах этих месторождений.

Таежное месторождение входит в состав Леглиерской рудной площади и по разведанным запасам считается основным из числа группы месторождений данной зоны. В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория относится к центральной части Алданского эрозионно-денудационного плоскогорья. Поверхность имеет среднегорный полого-увалистый характер и осложнена неглубоко врезанными речными

долинами. Абсолютные отметки водоразделов составляют 1000-1200 м, редко 1300 м при относительных превышениях 100-200 м.

В пределах месторождения наблюдается контрастная мерзлотная обстановка, где наряду с обширными массивами талых пород и островного распространения мерзлоты, в пределах дренированных склонов южной экспозиции и пониженных водоразделов, отмечаются сравнительно низкотемпературные (до $-2,5 - -4,5^{\circ}$) многолетнемерзлые породы преимущественно сплошного распространения. Последние занимают гольцовые (подгольцовые) водоразделы (свыше 1250м) и отдельные участки западных и северо-западных склонов, наиболее подверженных ветровому воздействию в холодный период года. Мощность многолетнемерзлых пород на гольцовых участках составляет 200-250м. Непосредственно в пределах границ Таежного месторождения они занимают менее 50% площади. Прерывистость многолетнемерзлых пород уменьшается в юго-восточном направлении Леглиерского рудного поля, где в пределах месторождения Тиинг многолетнемерзлые породы занимают около 70-75%. Здесь, на пологих склонах северо-восточной и юго-западной экспозиций, развиты мерзлые породы мощностью 50-100м с температурой $-0,5 - -1,3^{\circ}\text{C}$.

Месторождение Дёс расположено юго-восточнее Таежного. Рельеф месторождения более резко расчленен. Абсолютные отметки варьируют от 7500 до 1250 м. Многолетнемерзлые породы носят здесь островной характер распространения. Развиты они на гольцовых участках водоразделов, в бортах и долинах ручьев. Мощность их варьирует от первых до 250 м. Температура пород в пределах месторождения изменяется от $+2,5$ до $-3,5^{\circ}\text{C}$. Наиболее низкие температуры пород отмечаются гольцовых зонах, наиболее высокие на вогнутых водоразделах и склонах юго-западной экспозиции.

Основываясь на результатах геокриологических исследований выполненных сотрудниками Института мерзлотоведения СО РАН, используя сведения о характере распространения мерзлых пород полученные до 1975 года другими исследователями нами проведена дифференциация многолетнемерзлых пород по степени их прерывистости, мощности и температуре. Определены основные параметры сезонно-талых и сезонно-мерзлых пород (глубина, темп протаивания и промерзания). Исследованы криогенные процессы и явления. Выполнено картографирование мерзлотных условий в масштабе 1:2000 1:10000, составлены серии мерзлотно-геотермических профилей.

УДК 622.271

УЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО КОМПОНЕНТА В КОНТУРЕ РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ СПОСОБА РАЗРАБОТКИ

С.А. Ермаков, к.т.н.; А.М. Бураков, к.т.н.

Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, г. Якутск

s.a.ermakov@igds.ysn.ru, a.m.burakov@igds.ysn.ru

Опыт разработки россыпи Б. Куранах (Алданский район Якутии) уже в течение десятилетий различными способами выявил проблемы, связанные с особенностями структуры запасов, ее количественной и качественной неоднородностью. Процесс добычи сопровождался постоянным "неотходом" металла и резкими (иногда кратными) колебаниями суточной добычи.

Неравномерность содержания химических элементов во всех геологических образованиях является природной закономерностью. Размеры обособленных скоплений полезных ископаемых, предполагаемых к выемке, в большей степени определяются проектируемой системой разработки.

Дражная разработка месторождений, по опыту работы драг прииска "Ленинский" ("Алданзолото") в сезоне 1995-1996 гг. характеризовалась весьма значительными колебаниями как содержания металла в промываемых песках, так и цифр суточной и декадной добычи. Это является следствием недостаточной изученности параметров распределения металла, особенно в областях между разведочными линиями, где на протяжении сотен метров данные по содержанию металла имеют достаточно приблизительный характер.

Так, драга № 79 с емкостью ковша 250 л. разрабатывала дражный полигон россыпного месторождения р. Б. Куранах. Ширина забоя составляла 75-80 м, глубина колебалась от 4-7 м. Величина зашагивания драги при отработке забоя составляла 2,5-3 м. Система разработки - одинарно-продольная. Указанные выше причины имели своим следствием то, что драга в течение первых месяцев, точнее с третьей декады июня по сентябрь работала при крайне низком среднем содержании металла, составляющем 40-99 мг/м³.

Характер использования драги при работе в условиях кластерного строения минерального вещества определяется ее технологическими возможностями и характеристиками. Они заключаются в необходимости работы на полигонах значительных размеров, трудности маневрирования, перехода с горизонта на горизонт, разворота, наличия постоянного уровня воды. Это предопределяет выбор участка отработки (выемочной единицы) с учетом возможного переноса границы рентабельной отработки при "попадании" на участок (кластер) с повышенным содержанием металла. В таком случае рентабельная отработка блока возможна при понижении бортового содержания и, соответственно, увеличения параметров кондиционной части блока, то есть при применении принципа дифференцированных участковых эксплуатационных кондиций.

Технологические возможности добывающе-транспортной цепи комплекса поточной технологии на базе роторного экскаватора позволяют осуществить селективную отработку массива с кластерным строением, путем сортировки горной массы не на стадии выемки, а на стадии отгрузки на переработку. Технически достаточно просто реализуется оперативное перенаправление потока горной массы на переработку (при кондиционных характеристиках песков) или на складирование в сохранный отвал (техногенное месторождение) для последующей переработки (при некондиционном содержании). Необходимость наличия отвальных емкостей, по-видимому, не составит большой проблемы в условиях значительных геометрических параметров россыпи.

Таким образом, область применения поточной технологии на базе роторного экскаватора в условиях кластерного строения массива песков ограничивается только техническими возможностями работы выше уровня воды (при водоотливе - на 10-15 м ниже уровня), что и показала эксплуатация в условиях террасового участка.

Необходимость кратного повышения эффективности разработки россыпных месторождений, развития теории и практики управления качеством добычи руд, технологического опробования и картирования, определили актуальность вопроса выявления и оконтуривания рудных скоплений, их качественных и количественных характеристик.

Для выделения и геометризации зон повышенного содержания металла, или так называемого кластерного анализа, используются программы компьютерного моделирования и подсчета запасов, основанные на использовании данных геологического опробования.

Для анализа данных опробования, применительно к условиям погребенного россыпного месторождения Б. Куранах (Алдан, Якутия) были разработаны алгоритм и программа (в 3-мерной постановке) расчета количества полезного компонента (ПК) по заданному набору диапазонов его содержания (мг/м³) в контуре россыпного месторождения и соответствующих каждому диапазону объемов извлекаемой из массива горной массы.

На вход программы подаются три типа данных:

- горизонтальные координаты скважин;
- вертикальные координаты тех горизонтов (точек) в пределах каждой скважины, где производилось геологическое опробование;
- значение содержания металла для каждой пробы.

Исходные данные по каждому разрезу формируются в виде двух файлов – файла контура и файла содержания. Таким образом, по геометрическим координатам и данным геологического опробования в определенных точках массива задается поле содержания ПК.

Анализ данных опробования по горизонтам массива производится специально разработанной программой BTSODER5. Расчет ведется путем двойного интегрирования – сначала по разрезу (после двумерной линейной интерполяции поля содержания на специальную, достаточно густую пространственную сетку), а затем, с учетом продольной координаты – вдоль продольной оси. В процессе дополнительного интегрирования учитывается реальный рельеф дневной поверхности.

Для повышения точности расчета, разработан и программно реализован алгоритм определения содержания ПК в каждом узле интерполяционной сетки не путём двойной интерполяции содержания ПК в соседних точках отбора проб, а посредством учёта содержания во всех точках отбора (отстоящих от рассматриваемой точки на расстояние, не превышающее некоего порога). При этом "вклад" каждой точки отбора в содержание ПК рассматриваемой точки определяется весовым коэффициентом, тем большим, чем ближе расположена точка отбора к рассматриваемой точке. Такой подход основан на предположении, что содержание ПК не является плавной функцией пространственной координаты (глубины), а величины содержания в точках отбора проб могут быть в большой степени случайны. Поэтому линейная интерполяция, используемая ранее для этой цели, могла дать значительные неточности оценки содержания в промежутке между двумя соседними точками отбора, особенно если эти точки расположены на достаточном удалении друг от друга.

На первом этапе задача решается в двумерной постановке. Реализуются алгоритм и программа расчета количества ПК в массиве россыпи по заданному набору диапазонов его содержания (мг/м^3). Набор диапазонов задается на основании технологических требований к качеству минерального сырья. Для каждого диапазона производится расчет площади (погонные метры) извлекаемой из массива горной массы. Поле содержания ПК задается в плоскости конкретного разреза (для двумерной задачи). В процессе счета путем двумерной линейной интерполяции поле трансформируется на специальную достаточно густую пространственную сетку. Счет ведется путем интегрирования на этой сетке (по разрезу) содержания ПК для тех элементов рассматриваемого поля, в которых это содержание лежит внутри заданного диапазона. Одновременно вычисляется общая площадь той подобласти сечения, в которой находятся попадающие внутрь диапазона элементы поля. Все описанные действия выполняются для каждого диапазона данного набора.

Исходные данные для расчета линейных параметров заключаются в задании для каждого разреза (сечения) россыпи координат контура и координат содержания. Координаты контура – это отметки устья скважины по горизонтальной и дна скважины – по вертикальной оси. Для задания файла контура производится его обход по часовой стрелке с указанием сначала верхних, потом нижних отметок каждой скважины. Координаты содержания, помимо отметок контура, включают отметки каждого интервала, в котором производилось геологическое опробование. Указываются горизонтальные и вертикальные координаты интервала и значение содержания в нем полезного компонента (ПК). Эти данные представляют собой файл содержания.

Для расчета объемных параметров к указанным выше данным добавляется продольная координата, причем продольная координатная ось перпендикулярна плос-

костям разрезов, а разрезы параллельны друг другу. Дополнительно задается набор диапазонов содержания ПК. Это производится на основании технологических требований к качеству минерального сырья, определяемых возможностями добычного и обогащательного оборудования.

Построение линий равных значений содержания ПК в заданных горизонтальных сечениях россыпи производится пакетом программ SURFER по специально формируемым входным файлам. Входные файлы формируются автоматически в процессе расчета количества ПК программой BTSODER5. В файлах задается набор параметров вертикальных координат заданных сечений. Файл, описывающий границы области (контур) для всех этих сечений, образуется координатами первой и последней скважины каждого из заданных вертикальных разрезов. Файл данных содержит координаты скважин разреза и содержание ПК в каждой точке соответствующей скважины.

По результатам расчета выполнено построение линий равных значений содержания ПК в заданных горизонтальных сечениях россыпи пакетом программ SURFER. Дискретность отображения выбиралась конкретно по горно-технологическим участкам россыпного месторождения. Произведен анализ характеристик расположения полезного компонента в продуктивном массиве месторождения.

По результатам анализа, сопоставления расчетных данных с данными эксплуатационного опробования на террасовом участке россыпи р. Б. Куранах было определено наличие зоны концентрации металла с высоким содержанием (до 1 г/м³). Отработка этого участка в течение нескольких сезонов комплексом поточной технологии на базе роторного экскаватора характеризовалась достаточно устойчивым содержанием металла по сравнению с дражной отработкой в основном контуре россыпи.

Из технологического оборудования, находящегося в эксплуатации в данный момент на россыпи Б. Куранах, с точки зрения селективной отработки на стадии выемки наибольшими возможностями обладает роторно-ковшовый земснаряд, работающий по принципу всасывания продуктивной пульпы с предварительным подводным рыхлением массива (теми же возможностями обладает и роторная драга).

Анализ итогов работы РКЗС за сезоны 2000-2003 гг. показал, что отработка производилась на достаточно ограниченном участке забоя, с резким заглублением в его центральной части, т.е., там, где по данным опробования было отмечено наибольшее содержание металла. Трудности, возникшие при работе роторно-ковшового рыхлителя на массив песков при их высокой глинистости и наличии валунов, не позволили осуществить сплошную слоевую отработку забоя. Для выхода на рентабельную добычу потребовалось реализовать те возможности селективной выемки, которыми обладает практически только это оборудование.

По первым результатам опытно-промышленной эксплуатации комплекса поточной технологии на базе роторно-ковшового землесосного снаряда определились следующие задачи исследований:

1. Экспериментальные исследования по определению нагрузок, действующих на рабочее оборудование, оценка технических показателей и работоспособности в условиях разработки песков россыпи р. Б. Куранах.

2. Теоретическая оценка параметров рыхления и гидротранспорта галечно-песчаных грунтов при изменении рабочего сечения заборного и насосного оборудования.

3. Установление зависимостей силовых и энергетических параметров, производительности, коэффициента вариации консистенции пульпы от условий работы земснаряда, размеров и содержания валунного материала, параметров рабочего процесса и конструкции его грунтозаборного устройства.

4. Определение рациональных параметров работы, схем подачи песков на промысловую установку; разработка технологических и конструктивных рекомендаций, технических требований, обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации земснарядов в условиях валунистых россыпей.

Уже имеющийся опыт использования роторно-конвейерного комплекса и роторно-ковшового землесосного снаряда, в сочетании с качественной реализацией основных ресурсосберегающих положений эксплуатации россыпи дают основание утверждать, что данное сочетание оборудования можно квалифицировать, как успешно адаптируемую к условиям крупного россыпного месторождения мобильную геотехнологию.

Реализация технологии ресурсосберегающего освоения месторождений Севера позволит резко повысить их геолого-технологический потенциал, кратно поднять производительность труда, добиться существенного снижения объемов вредных выбросов в окружающую среду, уменьшить потребление земельных и водных ресурсов.

УДК 622.02

НЕСТАЦИОНАРНАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ПРИ ОТТАИВАНИИ МЕРЗЛЫХ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Козлов Вадим Анатольевич, к.т.н., доцент, ОАО ХК «Якутуголь»,
г.Нерюнгри, ukk@yakutgol.ru

При контакте поверхности массива мерзлых осадочных горных пород с водой, например при водно-тепловой мелиорации, возникают следующие процессы переноса энергии и вещества [1]: 1) Перенос теплоты от воды в массив горной породы, который приводит к вакуумно-фильтрационному эффекту, за счет таяния льда. Так как плотность льда на 8,3 % меньше плотности воды и, следовательно, при фазовом переходе лед - вода первоначальный объем, занимаемый льдом в горной породе, уменьшится, способствуя подтоку окружающей воды в образующиеся пустоты. 2) Фильтрационное движение жидкости за счет градиента давления возникающего за счет капиллярных сил, возникающих при контакте воды с трещинами, образованными при замораживании влажной горной породы. 3) Электроосмос, обусловленный с движением ионов, растворенных в воде электролитов под действием естественного электрического поля, возникающего при замораживании горной породы.

Оценим долю, вносимую теплопроводностью вещества горной породы, в общий процесс взаимодействия мерзлой осадочной горной породы с водной средой.

Такие процессы как промерзание влажных осадочных горных пород и таяние льда в них при нагреве происходит с изменением агрегатного вещества.

Процесс переноса теплоты, выделяемой или поглощаемой во фронте фазового превращения, можно рассматривать как процесс нестационарной теплопроводности в полуограниченном теле (массиве).

Рассмотрим задачу о движении фронта фазового превращения льда в мерзлой горной породе в воду, происходящем при температуре T_f , в полуограниченной среде. В начальный момент времени $\tau = 0$ имеется исходная фаза – лед в мерзлой горной породе с постоянной по объему температурой T_{II} . На свободной поверхности исходной фазы поддерживается постоянная температура окружающей среды (воды) $T_C > T_{II}$. При этом температура $T_C > T_f$. Считаем поверхность горной породы покрытой непроницаемой для вещества окружающей среды пленкой бесконечной теплопроводности и нулевой теплоемкости. Эта пленка подвижна и движется за границей образования новой фазы – воды.

В этом случае на поверхности льда начинается процесс фазового перехода, так как тепловой поток, направленный к поверхности исходной фазы от окружающей среды приводит к нагреву льда. По мере нагрева льда до температуры фазового перехода T_f

происходит процесс его агрегатного превращения и появляется новая фаза – вода. С течением времени процесс образования новой фазы захватывает все больший объем исходной фазы, количество новой фазы увеличивается, а граница раздела фаз (фронт превращения вещества) продвигается в объем исходной фазы. При этом процесс нагрева льда сопровождается увеличением средней температуры мерзлой горной породы.

Математически задачу об оттаивании мерзлых пород, в которых фазовые переходы совершаются при постоянной температуре, и образуется фронт оттаивания, для одномерного случая можно сформулировать, как решение уравнений теплопроводности для граничных условий первого рода:

$$\text{в талой зоне } \frac{\partial T_T}{\partial \tau} = a_T \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \text{ при } 0 < x < l_1; \text{ в мерзлой зоне } \frac{\partial T_M}{\partial \tau} = a_M \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \text{ при } l_1 < x < \infty; \text{ при начальном условии } T_M(x, 0) = T_{II}; \text{ при граничном условии}$$

$$T_T(0, \tau) = T_C; \text{ условия на границе раздела талой и мерзлой зон } T_M(l_1, \tau) = T_T(l_1, \tau) = T_{\phi} = \text{const}, \lambda_M \left. \frac{\partial T_M}{\partial x} \right|_{x=l_1} - \lambda_T \left. \frac{\partial T_T}{\partial x} \right|_{x=l_1} = L_{\phi} V_i \rho_l \left. \frac{\partial x}{\partial \tau} \right|_{x=l_1}.$$

В приведенных выражениях приняты следующие условные обозначения: T – температура; τ – время; l_1 – расстояние от поверхности горной породы до фронта фазового превращения; a – коэффициент температуропроводности; λ – коэффициент теплопроводности; L_{ϕ} – теплота фазового превращения лед-вода; V_i – доля льда в единице объема мерзлой горной породы; ρ_l – плотность льда; индексы «Т» и «М» относятся соответственно к талой и мерзлой зонам.

Решение задачи о промерзании (протаивании) влажного грунта широко известной под названием задачи Стефана, имеет огромное значение для теоретического мерзлотоведения. Австрийский физик и математик Стефан получил решение, согласно которому закон движения границы раздела двух фаз имеет вид $\beta \cdot t^{1/2}$, где β – корень трансцендентного уравнения, отыскиваемый графическим путем или с помощью ЭВМ [2]:

$$\frac{2\lambda_M(T_{\phi} - T_{II})}{\sqrt{a_M} \operatorname{erf}[\beta/(2\sqrt{a_M})]} \exp\left(-\frac{\beta^2}{4a_M}\right) - \frac{2\lambda_T(T_C - T_{\phi})}{\sqrt{a_T} \operatorname{erfc}[\beta/(2\sqrt{a_T})]} \exp\left(-\frac{\beta^2}{4a_T}\right) = L_{\phi} V_i \rho_l \sqrt{\pi} \beta$$

Решение этого уравнения для горной породы типа супеси, используемой в экспериментах в лаборатории ТИ(Ф)ЯГУ при условиях: $T_{\phi} = -1$ °С; $T_{II} = -17$ °С; $T_C = +10$ °С; $V_i = 30$ %, дает теоретическое значение $\beta_{\text{теор.}} = 5 \cdot 10^{-4}$ м/с^{1/2}. В экспериментах получено значение $\beta_{\text{эксп.}} = 1,3 \cdot 10^{-3}$ м/с^{1/2}, т. е. 2,6 раза превышающее значение, полученное решением задачи теплопроводности без учета фильтрации воды в поверхностный слой оттаивающей горной породы.

Таким образом, наряду с теплопередачей фильтрация воды в поверхностный слой оттаивающей горной породы за счет капиллярных сил, вакуумно-фильтрационного эффекта и электроосмоса существенно ускоряет процесс оттайки мерзлой осадочной горной породы.

Литература:

1. Козлов В.А., Рочев В.Ф. К теории разрушения мерзлых глинистых горных пород в водной среде при необратимом термодинамическом процессе. // Горнодобывающая Якутия на рубеже III-го тысячелетия: Сб. научных трудов. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2000.

2. Дмитриев А.П., Гончаров С.А. Термодинамические процессы в горных породах: учеб. для вузов. – М.: Недра, 1990.

МЕЛКИЕ ЦЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ - ЕЩЕ ОДНО НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Винокуров В.П., с.н.с., Михайлов В.А., к.г.-м.н., с.н.с., Михайлов В.Н., к.т.н., с.н.с.,

ИФТПС СО РАН. г.Якутск, mve59@mail.ru

Для горнодобывающей промышленности Республики Саха (Якутия), действующей в сложных горногеологических, экстремально-климатических, сложнейших дорожно-транспортных, уязвимых природно-экологических условиях, необходимо изыскание, наряду с существующими, новых приоритетов направления приложения своей производственной деятельности.

Одним из новых направлений развития является освоение месторождений мелких ценных минералов (МЦМ). Такие месторождения приурочены к складчатым областям и основаниям платформ, россыпям и россыпепроявлениям кайнозойского чехла платформ, прибрежно-морским, прибрежно-эолово-морским, морским, речным отложениям и вновь образованным техногенным складированиям.

МЦМ - это золото, алмазы, платиноиды, минералы титана, циркона, монацит, гранаты и т. д. Эти мелкие и тонкие ценные минералы были нетехнологичны для обогащения за весь период механизированной добычи, но как показали исследования, в них сосредоточены колоссальные резервы приумножения извлекаемого из недр минерального сырья. Дело в том, что извлечение полезного компонента, примитивным лотком старателя или геолога и современной мощной обогатительной установкой основано на одном и том же принципе - гидродинамическом разрыхлении материала, т.е. обогащаемой породы: тяжёлые минералы вымываются потоком воды и оседают на дно оборудования под действием силы тяжести. При этом вместе с водой и пустой породой, т.е. с минералами меньшей плотности смываются самые мелкие частицы тяжёлых минералов - это и есть неизвлекаемое золото и мелкие фракции других ценных минералов.

Например, в процессе тектонической деятельности на одну россыпеобразующую золотину крупностью 1мм выносятся 1000 золотин размером 0,2-0,1 мм, или один миллион золотин размером менее 0,01 мм. Вследствие чего эффективность концентрации россыпеобразующего месторождения золота составляет не более 5-12 % от исходного рудного месторождения. Остальная неизвлекаемая масса тонкого золота уносится водным потоком на сотни и тысячи километров от месторождения, образуя на всём протяжении уноса локальные россыпи тонкого золота на тех местах, где турбулентный поток воды затихает и переходит к ламинарному режиму. Аналогично происходит унос и других МЦМ, на которые геологи обычно не обращают внимание. В этом отношении красноречивые факты зафиксированы в работе лаборатории осадочных полезных ископаемых (ЛОПИ) Пермского университета. Анализ геолого-разведочных материалов показал, что крупное золото в россыпях и коренных месторождениях не может конкурировать с золотом из мелких фракций (10 – 100 мкм) в первичных месторождениях, конгломератах, корах выветривания и крупных россыпях. Сравнение данных анализов предприятий и ЛОПИ на объектах с мелким и тонким

свободным золотом показало систематическое занижение его содержания. В рудной жиле на Северном Урале разница составила 2,1 раза, в золото-сульфидных комплексах - 2 раза, серебра - в 7 раз, всех тяжёлых минералов - в 6,2 раза. В других районах, изученных ЛОПИ, содержание мелкого золота традиционными подходами занижено: р. Мапья на Северном Урале - в 2 раза, р. Сололи в бассейне р. Лена - в 6,3 раза, р. Миасс на Южном Урале - в 2,4 раза, предгорья Кузнецкого Алатау и р. Куранах - в 2,1 раза. Так же на объектах Якутии и Казахстана установлено занижение содержания касситерита шлиховым методом в среднем в 7 раз, в отдельных случаях более чем 30 раз!

Поэтому проблема извлечения МЦМ из месторождений Якутии в настоящее время должна быть одной из приоритетных направлений горной промышленности РС(Я), что предполагает привлечение её научно-производственного потенциала для грамотной эксплуатации технических средств, разработанных в России и мире для эффективного внедрения в технологии обогащения МЦМ.

Внедрение отдельными хозяйствующими субъектами в практику гравитационных способов разработки месторождений с мелким и тонкодисперсным золотом и касситеритом центробежных аппаратов (установки Knelson, Felkom, Goldfield, Goldtrom, Setco и др.) зарубежных компаний и отечественных технологий (ИРГИРедмет, АО «Грант», ЗАО «ИТОМАК» и др.) не решают проблему освоения МЦМ в добывающей промышленности республики в целом. Для широкого внедрения данных технологий на горно-добычные работы мы оказались не готовы, так как не защищены запасы месторождений МЦМ по Вилюйскому региону, среднему течению р. Лена в районе рек Пеледуй, Олёкма, Чара, широтному участку р. Алдан на протяжении 500 км., где по геологическим оценочным данным сосредоточены огромные запасы МЦМ, а также недостаточно дипломированных специалистов-обогащителей непосредственно на производственных подразделениях.

УДК 622.271

УЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО КОМПОНЕНТА В КОНТУРЕ

РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ СПОСОБА РАЗРАБОТКИ.

С.А. Ермаков, к.т.н.; А.М. Бураков, к.т.н.

Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, г. Якутск

s.a.ermakov@igds.ysn.ru, a.m.burakov@igds.ysn.ru

Опыт разработки россыпи Б. Куранах (Алданский район Якутии) уже в течение десятилетий различными способами выявил проблемы, связанные с особенностями структуры запасов, ее количественной и качественной неоднородностью. Процесс добычи сопровождался постоянным "неотходом" металла и резкими (иногда кратными) колебаниями суточной добычи.

Неравномерность содержания химических элементов во всех геологических образованиях является природной закономерностью. Размеры обособленных скоплений полезных ископаемых, предполагаемых к выемке, в большей степени определяются проектируемой системой разработки.

Дражная разработка месторождений, по опыту работы драг прииска "Ленинский"

("Алданзолото") в сезоне 1995-1996 гг. характеризовалась весьма значительными колебаниями как содержания металла в промываемых песках, так и цифр суточной и декадной добычи. Это является следствием недостаточной изученности параметров распределения металла, особенно в областях между разведочными линиями, где на протяжении сотен метров данные по содержанию металла имеют достаточно приблизительный характер.

Так, драга № 79 с емкостью ковша 250 л. разрабатывала дражный полигон россыпного месторождения р. Б. Куранах. Ширина забоя составляла 75-80 м, глубина колебалась от 4-7 м. Величина зашагивания драги при отработке забоя составляла 2,5-3 м. Система разработки - одинарно-продольная. Указанные выше причины имели своим следствием то, что драга в течение первых месяцев, точнее с третьей декады июня по сентябрь работала при крайне низком среднем содержании металла, составляющем 40-99 мг/м³.

Характер использования драги при работе в условиях кластерного строения минерального вещества определяется ее технологическими возможностями и характеристиками. Они заключаются в необходимости работы на полигонах значительных размеров, трудности маневрирования, перехода с горизонта на горизонт, разворота, наличия постоянного уровня воды. Это предопределяет выбор участка отработки (выемочной единицы) с учетом возможного переноса границы рентабельной отработки при "попадании" на участок (кластер) с повышенным содержанием металла. В таком случае рентабельная отработка блока возможна при понижении бортового содержания и, соответственно, увеличения параметров кондиционной части блока, то есть при применении принципа дифференцированных участковых эксплуатационных кондиций.

Технологические возможности добывающе-транспортной цепи комплекса поточной технологии на базе роторного экскаватора позволяют осуществить селективную отработку массива с кластерным строением, путем сортировки горной массы не на стадии выемки, а на стадии отгрузки на переработку. Технически достаточно просто реализуется оперативное перенаправление потока горной массы на переработку (при кондиционных характеристиках песков) или на складирование в сохранный отвал (техногенное месторождение) для последующей переработки (при некондиционном содержании). Необходимость наличия отвальных емкостей, по-видимому, не составит большой проблемы в условиях значительных геометрических параметров россыпи.

Таким образом, область применения поточной технологии на базе роторного экскаватора в условиях кластерного строения массива песков ограничивается только техническими возможностями работы выше уровня воды (при водоотливе - на 10-15 м ниже уровня), что и показала эксплуатация в условиях террасового участка.

Необходимость кратного повышения эффективности разработки россыпных месторождений, развития теории и практики управления качеством добычи руд, технологического опробования и картирования, определили актуальность вопроса выявления и оконтуривания рудных скоплений, их качественных и количественных характеристик.

Для выделения и геометризации зон повышенного содержания металла, или так называемого кластерного анализа, используются программы компьютерного моделирования и подсчета запасов, основанные на использовании данных геологического опробования.

Для анализа данных опробования, применительно к условиям погребенного россыпного месторождения Б. Куранах (Алдан, Якутия) были разработаны алгоритм и программа (в 3-мерной постановке) расчета количества полезного компонента (ПК) по заданному набору диапазонов его содержания (мг/м³) в контуре россыпного месторождения и соответствующих каждому диапазону объемов извлекаемой из массива горной массы.

На вход программы подаются три типа данных:

- горизонтальные координаты скважин;
- вертикальные координаты тех горизонтов (точек) в пределах каждой скважины, где производилось геологическое опробование;
- значение содержания металла для каждой пробы.

Исходные данные по каждому разрезу формируются в виде двух файлов – файла контура и файла содержания. Таким образом, по геометрическим координатам и данным геологического опробования в определенных точках массива задается поле содержания ПК.

Анализ данных опробования по горизонтам массива производится специально разработанной программой BTSODER5. Расчет ведется путем двойного интегрирования – сначала по разрезу (после двумерной линейной интерполяции поля содержания на специальную, достаточно густую пространственную сетку), а затем, с учетом продольной координаты – вдоль продольной оси. В процессе дополнительного интегрирования учитывается реальный рельеф дневной поверхности.

Для повышения точности расчета, разработан и программно реализован алгоритм определения содержания ПК в каждом узле интерполяционной сетки не путём двойной интерполяции содержания ПК в соседних точках отбора проб, а посредством учёта содержания во всех точках отбора (отстоящих от рассматриваемой точки на расстояние, не превышающее некоего порога). При этом "вклад" каждой точки отбора в содержание ПК рассматриваемой точки определяется весовым коэффициентом, тем большим, чем ближе расположена точка отбора к рассматриваемой точке. Такой подход основан на предположении, что содержание ПК не является плавной функцией пространственной координаты (глубины), а величины содержания в точках отбора проб могут быть в большой степени случайны. Поэтому линейная интерполяция, используемая ранее для этой цели, могла дать значительные неточности оценки содержания в промежутке между двумя соседними точками отбора, особенно если эти точки расположены на достаточном удалении друг от друга.

На первом этапе задача решается в двумерной постановке. Реализуются алгоритм и программа расчета количества ПК в массиве россыпи по заданному набору диапазонов его содержания (мг/м^3). Набор диапазонов задается на основании технологических требований к качеству минерального сырья. Для каждого диапазона производится расчет площади (погонные метры) извлекаемой из массива горной массы. Поле содержания ПК задается в плоскости конкретного разреза (для двумерной задачи). В процессе счета путем двумерной линейной интерполяции поле трансформируется на специальную достаточно густую пространственную сетку. Счет ведется путем интегрирования на этой сетке (по разрезу) содержания ПК для тех элементов рассматриваемого поля, в которых это содержание лежит внутри заданного диапазона. Одновременно вычисляется общая площадь той подобласти сечения, в которой находятся попадающие внутрь диапазона элементы поля. Все описанные действия выполняются для каждого диапазона данного набора.

Исходные данные для расчета линейных параметров заключаются в задании для каждого разреза (сечения) россыпи координат контура и координат содержания. Координаты контура - это отметки устья скважины по горизонтальной и дна скважины - по вертикальной оси. Для задания файла контура производится его обход по часовой стрелке с указанием сначала верхних, потом нижних отметок каждой скважины. Координаты содержания, помимо отметок контура, включают отметки каждого интервала, в котором производилось геологическое опробование. Указываются горизонтальные и вертикальные координаты интервала и значение содержания в нем полезного компонента (ПК). Эти данные представляют собой файл содержания.

Для расчета объемных параметров к указанным выше данным добавляется продольная координата, причем продольная координатная ось перпендикулярна плоскостям разрезов, а разрезы параллельны друг другу. Дополнительно задается набор

диапазонов содержания ПК. Это производится на основании технологических требований к качеству минерального сырья, определяемых возможностями добычного и обогатительного оборудования.

Построение линий равных значений содержания ПК в заданных горизонтальных сечениях россыпи производится пакетом программ SURFER по специально формируемому входным файлам. Входные файлы формируются автоматически в процессе расчета количества ПК программой BTSODER5. В файлах задается набор параметров вертикальных координат заданных сечений. Файл, описывающий границы области (контур) для всех этих сечений, образуется координатами первой и последней скважины каждого из заданных вертикальных разрезов. Файл данных содержит координаты скважин разреза и содержание ПК в каждой точке соответствующей скважины.

По результатам расчета выполнено построение линий равных значений содержания ПК в заданных горизонтальных сечениях россыпи пакетом программ SURFER. Дискретность отображения выбиралась конкретно по горно-технологическим участкам россыпного месторождения. Произведен анализ характеристик расположения полезного компонента в продуктивном массиве месторождения.

По результатам анализа, сопоставления расчетных данных с данными эксплуатационного опробования на террасовом участке россыпи р. Б. Куранах было определено наличие зоны концентрации металла с высоким содержанием (до 1 г/м^3). Отработка этого участка в течение нескольких сезонов комплексом поточной технологии на базе роторного экскаватора характеризовалась достаточно устойчивым содержанием металла по сравнению с дражной отработкой в основном контуре россыпи.

Из технологического оборудования, находящегося в эксплуатации в данный момент на россыпи Б. Куранах, с точки зрения селективной отработки на стадии выемки наибольшими возможностями обладает роторно-ковшовый земснаряд, работающий по принципу всасывания продуктивной пульпы с предварительным подводным рыхлением массива (теми же возможностями обладает и роторная драга).

Анализ итогов работы РКЗС за сезоны 2000-2003 гг. показал, что отработка производилась на достаточно ограниченном участке забоя, с резким заглублением в его центральной части, т.е., там, где по данным опробования было отмечено наибольшее содержание металла. Трудности, возникшие при работе роторно-ковшового рыхлителя на массив песков при их высокой глинистости и наличии валунов, не позволили осуществить сплошную слоевую отработку забоя. Для выхода на рентабельную добычу потребовалось реализовать те возможности селективной выемки, которыми обладает практически только это оборудование.

По первым результатам опытно-промышленной эксплуатации комплекса поточной технологии на базе роторно-ковшового землесосного снаряда определились следующие задачи исследований:

1. Экспериментальные исследования по определению нагрузок, действующих на рабочее оборудование, оценка технических показателей и работоспособности в условиях разработки песков россыпи р. Б. Куранах.

2. Теоретическая оценка параметров рыхления и гидротранспорта галечно-песчаных грунтов при изменении рабочего сечения заборного и насосного оборудования.

3. Установление зависимостей силовых и энергетических параметров, производительности, коэффициента вариации консистенции пульпы от условий работы земснаряда, размеров и содержания валунного материала, параметров рабочего процесса и конструкции его грунтозаборного устройства.

4. Определение рациональных параметров работы, схем подачи песков на промывочную установку; разработка технологических и конструктивных рекомендаций, технических требований, обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации земснарядов в условиях валунистых россыпей.

Уже имеющийся опыт использования роторно-конвейерного комплекса и роторно-

ковшового землесосного снаряда, в сочетании с качественной реализацией основных ресурсосберегающих положений эксплуатации россыпи дают основание утверждать, что данное сочетание оборудования можно квалифицировать, как успешно адаптируемую к условиям крупного россыпного месторождения мобильную геотехнологию.

Реализация технологии ресурсосберегающего освоения месторождений Севера позволит резко повысить их геолого-технологический потенциал, кратно поднять производительность труда, добиться существенного снижения объемов вредных выбросов в окружающую среду, уменьшить потребление земельных и водных ресурсов.

УДК 622.822.22

ЭНДОГЕННАЯ ПОЖАРООПАСНОСТЬ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРИОЛИТОЗОНЫ

Федорова С.Е., кандидат технических наук, Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова, г. Якутск, dekanat_gf@sitc.ru.

Территория Дальневосточного района богата углем, здесь расположены такие крупнейшие угольные бассейны как Ленский, Южно-Якутский, Зырянский, Партизанский, Угловский и др.

Республика Саха (Якутия), входящая в состав района, также обладает огромными запасами каменных и бурых углей, которые составляют кладовую топливно-энергетических ресурсов страны в настоящем и будущем. Одним из факторов, осложняющих эксплуатацию угольных месторождений Северо-востока России, является процесс самовозгорания углей.

Пожары, возникающие вследствие самовозгорания угля, создают опасные условия для человека, обуславливают потери полезного ископаемого, приводят к большим материальным затратам на тушение пожара и перемещение, охлаждение и изоляцию разогретых масс угля. Развивающиеся при самонагревании и самовозгорании угля окислительные процессы сопровождаются выделением большого количества вредных газов – CO, CO₂ и др., которые ухудшают атмосферу рабочих мест. Вследствие горения породных отвалов содержание окиси углерода, сернистого ангидрида и сероводорода на расстоянии до 2 км от отвалов превышает допустимые санитарные нормы.

В результате самовозгорания безвозвратно теряется большое количество добытого угля, как на угольном складе разреза, так и у потребителей. По данным некоторых исследований, в каменных углях при хранении в течение 11 месяцев содержание золы увеличивается на 3%, уменьшение веса при самонагревании происходит до нескольких десятков процентов за счет удаления органического вещества угля. Например, снижение теплоты сгорания на 300 ккал и повышения зольности на 3% при окислении угля приводит к потере веса горючей массы угля на 19,5%.

На основе выполненных в ИГДС СО РАН и Якутском госуниверситете теоретических и экспериментальных лабораторных и натуральных исследований влияния физико-химических факторов на процесс самовозгорания углей при знакопеременных температурах изложено научное обоснование выбора способа длительного хранения угля, обеспечивающего предупреждение самовозгорания, применение которого вносит значительный вклад в повышение пожарной и промышленной безопасности на угольных предприятиях Севера.

Основные научные результаты, выводы и практические рекомендации

закljučаются в следующем:

В лабораторных условиях изучено влияние физико-химических факторов на процесс самовозгорания углей области распространения многолетней мерзлоты по сорбционному методу ИГД им. А.А.Скочинского.

Получена зависимость сорбционной активности мерзлых углей от их температуры, которая свидетельствует, что динамика химической активности мерзлых углей отличается весьма низкими значениями при естественных температурах и более резким ростом с повышением температуры.

Определена критическая температура самовозгорания бурых углей составляющая $+64^{\circ}\text{C}$, которая ниже установленной для углей месторождений центральных областей России ($+70\dots+80^{\circ}\text{C}$), что подтверждает их высокую химическую активность.

Аналитическим путем установлена длительность инкубационного периода самовозгорания кангаласских углей и его зависимость от температуры.

Получены теоретические значения (при отсутствии теплообмена с окружающей средой) критической массы и безопасной толщины угольных скоплений по условиям самовозгорания.

Исследованы антипирогенные составы (H_2O , KCl , ПО-1 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4+\text{ПО-1}$) в различных концентрациях для снижения окислительной способности кангаласских углей. Из указанных составов наибольший эффект снижения химической активности угля (на 27 %) обеспечивает диаммоний фосфат с пенообразователем ПО-1, который рекомендуется для применения при небольших объемах штабеля и при перевозке угля речным транспортом с целью предотвращения его самовозгорания.

Получена зависимость интенсивности самонагрева угля и характера снижения концентрации кислорода от пустотности скопления, которые показывают возможность удлинения срока хранения штабеля путем уплотнения при складировании угля.

Путем построения математической модели самонагрева углей определено время протаивания угля от естественных температур до пожароопасных. Пользуясь приведенными расчетами, можно определить инкубационный период самовозгорания углей в криолитозоне.

С учетом специфических условий Севера разработан способ хранения штабеля угля с применением защитной прослойки изо льда, преимуществами которого являются: простота формирования штабеля угля, минимальные физические и материальные затраты, исключение самонагрева и самовозгорания угля, снижение запыленности при отгрузке угля, отсутствие сноса угольной пыли с поверхности штабеля.

Предложен траншейный способ хранения угля, при котором используется преимущество многолетней мерзлоты – отрицательная температура вмещающих пород и угля для удлинения инкубационного периода. Рекомендованы схемы хранения угля, которые позволяют хранить уголь в течение длительного времени при сохранении его качества и без самонагрева.

Предотвращение самовозгорания угля улучшает экологическую ситуацию в районе разработки месторождения, а также приносит экономический эффект за счет предотвращения ухудшения качества угля при разогревании.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ ВЕРХНЕ-ЛЮБКАКАЙСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ И ПОИСКОВАЯ ПАРАДИГМА

Швец В. Н.

Южноякутская экспедиция, филиал ГУП РС (Я) «Алдангеология»

shvn@neru.sakha.ru

Основным системообразующим элементом рудного поля является силл габбро-гранитного состава северо-западного простирания (7.5 км).

По данным геофизики и бурения мощность гранитного ядра силла уменьшается с 200 до 50 метров, а эрозионный срез увеличивается на 200-240 метров с СЗ (Кур) на ЮВ (Притрассовый) посредством правых взбросов амплитудой 10-170 метров. Геохимическая зональность подтверждает большую величину эрозионного среза участка Притрассовый против участка Кур (170 м). Висячий бок гранитного ядра силла, вскрытый на участке Кур, падает на СВ под углом $\sim 60^{\circ}$; лежащий бок - на участке Притрассовый, падает под углом СВ $\sim 75^{\circ}$.

Известные золоторудные тела расположены в интервале 12-320 метров от «экзоконтактов» гранитного ядра силла, преимущественно в габброидной оторочке («корке намерзания») гранитов. На участке Кур, по мере удаления от «экзоконтакта», содержания золота падают; на участке Притрассовый - растут. Максимум содержаний Au соответствует расстоянию от «экзоконтакта» в 27 м. Для суммы рудных тел №1 - 4 содержания с глубиной растут согласно уравнению: $Au = 3,31 + 0,02 * \text{Глубина в м}$. Коэффициенты вариации мощности сечений по рудным телам № 1-4 равны соответственно 82, 76, 98 и 71% отн. Коэффициенты вариации содержаний Au - 80, 59, 72 и 141%. То есть, мы имеем дело с достаточно выдержанным типом руд, особенно в плане устойчивости геометрических параметров (формально второй группы сложности). А это позволяет уверенно прогнозировать параметры рудных объектов по падению изученных тел и, менее надежно, по простиранию.

Вертикальная геохимическая зональность на изученном интервале в 400 м имеет сложный обратный характер, не контрастна и предполагает наличие источника энергетического воздействия ближе к ныне выведенным на поверхность частям силла, нежели к его заглубленной части. Можно ожидать, что вертикальный размах золотого оруденения не меньше максимальных размеров рудных тел по простиранию. Характер продольной зональности показывает, что источник энергетического воздействия, формировавшего силл, позиционировался ближе к участку Кур нежели к Притрассовому.

Модель формирования оруденения куровского типа можно представить следующим образом. В додайкодиабазовое время на площади с центром С-СЗ участков Кур и Притрассовый формировался крупный габбро-гранитный комплекс. В районе СЗ гравитационного минимума от основного комплекса был изолирован насыщенный рудными компонентами остаточный очаг гранитоидного состава. Он перекрывался относительно плотными и прочными породами палеокурумканской свиты, а подстилался менее плотными палеонимнырскими. Поэтому рудогенерирующее развитие интрузии направилось по межформационной зоне на ЮВ по линии Кур-Притрассовый и на СВ от нее. По мере охлаждения силла в нем формировалось гранитное ядро, «обмерзавшее» относительно высокотемпературной габброидной и, частично, гнейсовой оторочкой-коркой. Возраставшее давление летучих периодически взламывало корку депонируя во вновь образованные трещины в габброидах рудные расплавы. Затем, как следствие взлома, давление летучих падало, начиналась кристаллизация силла и цикл рудообразования повторялся. Степень отрыва рудных образований от гранитного ядра силла и рудной препарации габбро в лежащем боку меньше, нежели в висячем.

Модель оруденения на базе габбро-гранитного силла согласуется с имеющимся фактическим материалом, в том числе и с петрохимическими показателями. Она

ориентирует поисковый процесс на выявление субщелочных ядер массивов габбро-гранитов и изучение их экзоконтактов и ближайшей периферии. Модель не отрицает роль габброидов, как коллекторов золотого оруденения. Но коллекторами могут быть, в другой РТ-ситуации, и иные горные породы, более основные по составу, нежели субщелочные граниты. Нельзя исключать и (не проверенную) возможность формирования золотого оруденения во внутренних частях субщелочных гранитов.

Поисковые работы на Верхне-Любкакайском рудном поле 2001-2003 г.г. были недостаточно эффективны. По сути, была выполнена разведка флангов и глубоких горизонтов уже известных рудных тел. Буровые вскрытия сульфидизированных габброидов, считающихся компетентными на золото, вне ранее выявленных, потенциально продуктивных зон Кур и Притрассовая и геохимических аномалий ни в одном случае не дали промышленных содержаний золота.

Если представленная модель формирования золотого оруденения куровского типа корректна, то можно ожидать существенного упрощения и повышения эффективности поисков золота в рассматриваемом районе, поскольку субщелочные граниты здесь достаточно просто трассируются магниторазведкой.

На базе представленной модели формирования оруденения по Верхне-Любкакайскому рудному полю можно достаточно уверенно прогнозировать ресурсы золота: до глубины 100 метров категории P_2 - 2,3 тонны, категории P_3 - 29,2 тонны; до глубины 300 метров по категориям $P_2 + P_3$ в 79 тонн. Указанные ресурсы не включают в себя подсчитанную в 2003 году 21 тонну запасов и ресурсов категорий $C_2 + P_1$.

При оптимистичном прогнозе на площади Верхне-Любкакайского рудного поля и его ближайшего обрамления можно ожидать до 400 тонн ресурсов золота категории P_3 .

Остается только проверить представленную поисковую парадигму адекватными ей геологоразведочными работами.

Обогащение полезных ископаемых и переработка минерального сырья

УДК 622.7: 622.33

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ КУСКОВ ПОРОДЫ ИЗ ПОТОКА УГЛЯ, ПЕРЕД ЕГО ОБОГАЩЕНИЕМ В ГИДРОЦИКЛОНАХ

Глухих Сергей Гаврилович, Администрация МО «Нерюнгринский район»
Козлов Вадим Анатольевич, к.т.н., доцент, ОАО ХК «Якутуголь»

Анализ работы тяжелосреднего отделения обогатительной фабрики «Нерюнгринская» показывает, что периодически происходит остановка работы тяжелосредних гидроциклонов, связанная с перекрытием отверстия выходной породной насадки крупными плоскими кусками породы, называемой «пластушкой», и последующей забивкой второй секции гидроциклона углем. Технологическому персоналу приходится выводить гидроциклон из работы и принимать меры по его прочистке, что занимает определенное время. В результате нарушается установившийся режим работы отделения тяжелых сред, снижается производительность, возрастают потери магнетита с концентратом и промпродуктом, возрастает зольность концентрата.

Сам же факт наличия «пластушки» обусловлен присутствием в рядовом угле, поступающем с разреза «Нерюнгринский» на обогатительную фабрику, прослоек

породы в массиве угольного пласта.

Как показала практика работы обогатительной фабрики, избавиться от «пластушки» при раннее существовавшей и уже в настоящее время усовершенствованной технологии дробления рядового угля затруднительно, так как ширина разгрузочной щели роторных дробилок, применяемых во второй стадии дробления, увеличилась с 30 мм до 50 мм.

Применение же более производительных гидроциклонов ГТУ 900/630 с диаметром отверстия выходной насадки 130 мм, заменивших ранее применявшихся ГТ 710/500, с меньшим диаметром выходной насадки, проблему, связанную с забиванием насадки «пластужкой», не решило.

Избавиться от «пластужки» позволяет, изобретенное авторами устройство разделения потока дробленого угля и извлечения из него крупных кусков [1] при его поступлении в аккумулирующие бункера с последующей подачей на обогащение в отделение тяжелых сред.

Сущность изобретения заключается в следующем: исходный материал поступает на расположенные с возможностью вращения на горизонтальной оси лопасти, имеющие выпуклые криволинейные поверхности со стороны, противоположной вращению. Поток угля просеивается через отверстия в лопастях, а крупные куски удаляются лопастями из потока материала. При разгрузке крупных кусков они падают на соседнюю лопасть, скатываются по выпуклой криволинейной поверхности, способствуя самоочистке лопасти.

Устройство (рис. 1) состоит из приводного барабана, ось которого расположена параллельно оси приводного барабана конвейера - 1 транспортирующего уголь - 3, лопастей - 2, расположенных на барабане устройства. Лопасти - 2 выполнены криволинейного профиля, выпуклостью в сторону, противоположную направлению вращения, для надежного перекрытия потока угля. Позициями 4 и 5 обозначены емкости, куда соответственно поступает основной поток угля, очищенный от негабаритных кусков, и извлеченные из потока «пластужки».

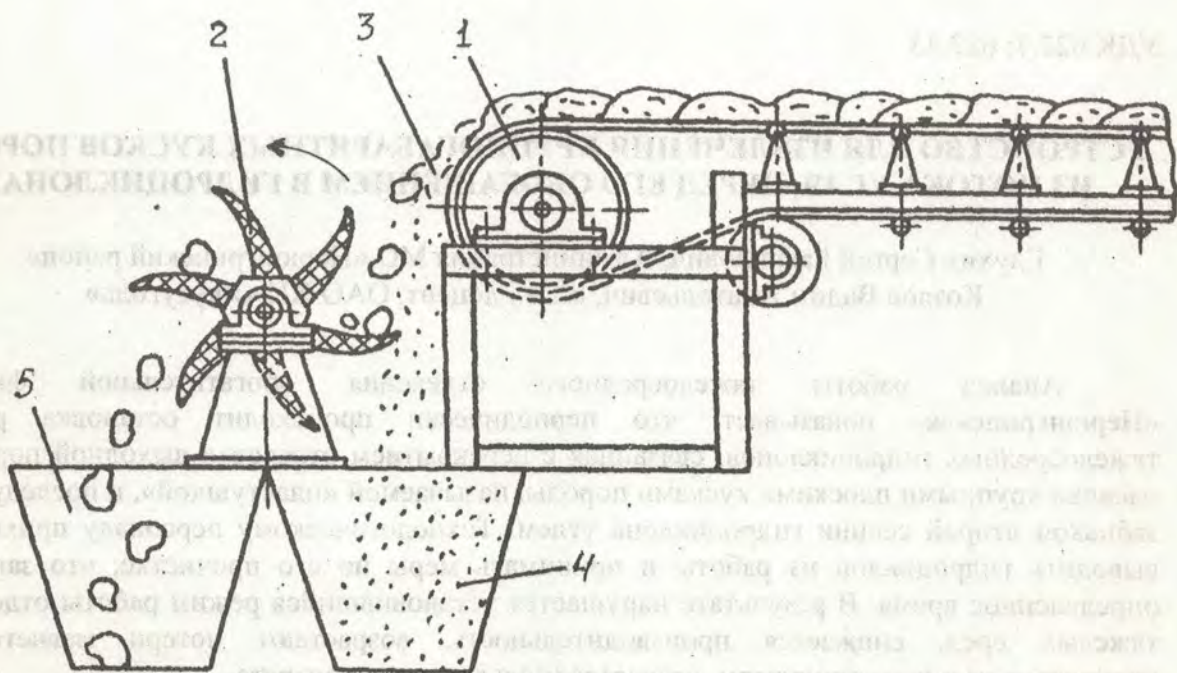


Рис. 1. Устройство для выборки «пластужки» из потока угля

Устройство работает следующим образом: поток угля с ленты приводного барабана 1 попадает на лопасти 2 и просыпается через их отверстия. «Пластушки», не проходящие по габаритам через отверстия сетки (или решетки из прутка), расположенной между лопастями 2, задерживаются на них и продолжают движение вместе с лопастями. Движение лопастей 2 осуществляется навстречу потоку угля 3. Через 100-120 градусов оборота лопасть принимает опрокинутое положение, и находящиеся на ней негабаритные куски начинают под действием центробежных сил и гравитации падать на предыдущую лопасть, ударяясь об нее, они производят ее встряхивание и способствуют полному очищению. Кроме того, выполнение лопасти криволинейной способствует надежному просеиванию потока, происходит как бы "черпание" потока - это обеспечивает качество его просеивания и извлечение негабаритных кусков материала.

Литература:

1. Глухих С.Г., Козлов В.А. Устройство для разделения потока сыпучего материала. Патент СССР № 1780516 от 29.06.1990 г.

УДК 656.225.073.437

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВТОРИЧНОГО СМЕРЗНИЯ ОТБИТОЙ ВЗРЫВОМ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Курилко А.С., Каймонов М.В.,

ИГДС СО РАН им. Н.В. Черского, г. Якутск, gtf@igds.ysn.ru

Как известно, на рудниках Севера эксплуатирующихся с естественным (нерегулируемым) тепловым режимом, при отбойке руды в блоках с помощью буровзрывных работ образуется навал, который при отрицательной температуре окружающей среды и избыточной влажности может смерзнуться в монолит и выпуск руды будет затруднен.

Тепловые потери при взрывной отбойке горной породы малоизучены, а имеющиеся в технической литературе сведения противоречивы. Принято считать, что вследствие быстроты и адиабатичности процессов теплообмен газов взрыва с породой не происходит. В работе Губкина К.С., Кузнецова В.М. и Шацкевича А.Ф. (1978) показано, что нельзя пренебрегать фазовыми переходами (плавление, испарение, кристаллические модификации), процессами теплопередачи за счет сорбции взрывных газов в микропоры и микротрещины породы и химическими реакциями в условиях катализа сверхвысоких давлений и высоких температур. В работе Михайлова А.Г. (2002) отмечается, что температура поверхности кусков породы после взрыва может достигать $+50^{\circ}\text{C}$, а процессу их смерзания предшествует разогрев до положительной температуры тонкого слоя поверхности кусков породы под действием ударной волны и горячих газов взрыва, трении кусков при вспучивании и развале породы. В дальнейшем в образовавшийся навал (в пустоты между мерзлыми кусками) проникает влага, которая замерзает за счет аккумулированного в них холода, превращая, таким образом, отбитую горную массу в смерзшийся монолит, сопоставимый с прочностью бетона низких марок. Здесь следует отметить, что попытки измерить тепловое поле сразу после взрыва с установкой датчиков до инициирования оказались неудачными, т.к. при взрыве датчик, установленный таким образом, разрушался полностью (Кошелев Э.А., 1970). В этой работе на основе экспериментальных данных делается вывод, что количество энергии ВВ, затраченное на нагрев грунта составляет $75\pm 95\%$ от всей энергии ВВ. В работе Куликова В.С. (1970)

указывается, что в мерзлых породах значительная доля энергии взрыва расходуется на фазовые переходы льда, в частности на образование воды и аморфного льда, а вновь образованная поверхность минерального скелета замороженного грунта составляет 43% от такой же поверхности при взрыве талого грунта.

Физико-механические свойства горной массы отбитой взрывом в значительной степени обуславливаются ее структурой, т.е. размером отдельностей и формой обломочного материала, кроме этого большое влияние оказывают также текстурные особенности - взаимное расположение разноразмерных обломков в породном отвале. При этом существенное значение имеют данные гранулометрического состава. Определение гранулометрического состава крупнообломочных грунтов является сложной и трудоемкой процедурой. Особое внимание уделяется выявлению содержания крупнообломочного компонента, поскольку он является, с одной стороны, важным параметром, применяемым в некоторых случаях при определении физических свойств крупнообломочных грунтов, а с другой - основным классификационным признаком крупнообломочных грунтов (Ржевский В.В., Новик Г.Я., 1984).

Рассмотрим процесс вторичного промерзания поверхности талого слоя куска (оттаявшей вследствие тепловой волны взрыва) отбитой многолетнемерзлой горной породы за счет естественного холода, аккумулированного в этом куске.

Примем следующие упрощающие допущения:

1. Кусок отбитой руды имеет форму шара (уравнение выводится в сферической системе координат).
2. Оттаявший слой распределен по поверхности куска отбитой руды равномерно.
3. Теплообмен на поверхности куска горной породы отсутствует.

Процесс распространения тепла в горных породах с учетом фазовых переходов влаги описывается квазилинейным уравнением теплопроводности. Фазовые переходы учитываются с помощью δ -функции Дирака (Тихонов А.М., Самарский А.А., 1977). Численная реализация алгоритма произведена методом конечных разностей (Самарский А.А., 1983).

На основе разработанных программ для ПЭВМ были проведены численные расчеты вторичного промерзания оттаявшего верхнего слоя куска отбитой руды за счет аккумулированного холода в этом куске при следующих исходных данных: удельная теплоемкость мерзлой руды 840 Дж/(кг·К); удельная теплоемкость талой руды 940 Дж/(кг·К); плотность руды 2400 кг/м³; коэффициент теплопроводности мерзлой руды 2.4 Вт/(м·К); коэффициент теплопроводности талой руды 1.8 Вт/(м·К); толщина оттаявшего слоя принималась равной 5 мм; естественная температура куска отбитой руды изменялась от минус 2°C до минус 6°C; влажность оттаявшего слоя куска отбитой руды изменялась от 0.1 до 0.8; начальная температура оттаявшего слоя куска отбитой руды изменялась от +70°C до +1°C; радиус куска отбитой руды изменялся от 0.1 до 1.5 м.

Анализ результатов расчетов показал следующее:

- Начальная температура оттаявшего слоя куска отбитой руды на время вторичного промерзания оттаявшего слоя влияет незначительно.
- Время вторичного промерзания оттаявшего слоя отбитой руды колеблется от нескольких минут до нескольких десятков минут.
- Продолжительность вторичного промерзания возрастает с увеличением влажности от 0.1 до 0.8 (доли единиц) оттаявшего слоя более чем в пять раз.

Таким образом, если бы смерзание отбитой руды происходило вследствие замораживания оттаявшего за счет теплоты взрыва слоя на кусках породы, то выемка руды была бы невозможна. Но как показывает практика, длительность вторичного смерзания взорванной горной массы колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев. По нашему мнению, на процесс формирования температурного поля в блоке отбитой мерзлой руды большое влияние оказывает взаимный тепломассообмен между породами и рудничной атмосферой. Поэтому при рассмотрении процесса смерзания

отбитой руды необходимо учитывать утечки (подсосы) воздуха через толщу обрушенных пород.

УДК 622.7.092:658.562

ОЦЕНКА ДОПУСТИМОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗОЛЬНОСТИ КОНЦЕНТРАТА

Козлов Вадим Анатольевич, к.т.н., доцент, ОАО ХК «Якутуголь»,
г.Нерюнгри, ukk@yakutgol.ru

В технологической схеме ОФ «Нерюнгринская» 60-80% рядовых углей обогащается в тяжелосредних гидроциклонах, в связи с этим закономерен интерес к повышению эффективности работы отделения тяжелых сред обогатительной фабрики.

Процесс обогащения угля в тяжелосредних гидроциклонах является достаточно сложным объектом управления. Решение задачи уменьшения потерь концентрата, учитывая изменение характеристик обогащаемого угля и относительно малое время его нахождения в гидроциклоне, практически невозможно без автоматического управления процессом обогащения на основе приборного контроля зольности, как продуктов обогащения, так и рядового угля в транспортных потоках.

Между зольностью концентрата и его выходом существует нелинейная зависимость, определяемая характером кривой обогатимости, и которая в зоне требуемых режимов работы гидроциклонов может быть аппроксимирована выражением вида [1]:

$$\gamma_K = a_0 + a_1 A_K^d + a_2 (A_K^d)^2, \quad (1)$$

где a_0 , a_1 , a_2 – коэффициенты, определяемые по экспериментальным данным, причем $a_2 < 0$, что обусловлено формой кривой обогатимости.

Вследствие стохастического характера возмущающих воздействий зольность A_K^d концентрата на выходе гидроциклона можно рассматривать как случайную функцию времени с математическим ожиданием $\overline{A_K^d}$ и дисперсией D_K . Теоретически возможный выход концентрата γ_{K0} , соответствующий заданной зольности определяется по формуле (1). При этом теоретически возможные показатели достигаются только при $D_K = 0$.

Изменение выхода концентрата при отклонении зольности на ΔA_K^d от $\overline{A_K^d}$ в i -ом измерении будет:

$$\Delta \overline{\gamma_K} = (a_1 + 2 a_2 \overline{A_K^d}) \Delta A_K^d + a_2 (\Delta A_K^d)^2, \quad (2)$$

Среднее значение выхода, обусловленное колебаниями зольности концентрата, за определенное время наблюдения:

$$\Delta \overline{\gamma_K} = (a_1 + 2 a_2 \overline{A_K^d}) \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta A_K^d + a_2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\Delta A_K^d)^2. \quad (3)$$

При нормальном законе распределения качественных показателей концентрата, что подтверждается многочисленными исследованиями, для длительного промежутка времени наблюдения, что соответствует большому массиву данных, получим:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta A_K^d = 0; \quad \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\Delta A_K^d)^2 = D_K, \quad \text{тогда} \quad \Delta \overline{\gamma_K} = a_2 D_K. \quad (4)$$

Поскольку $a_2 < 0$, выражение (4) представляет собой потери концентрата, пропорциональные дисперсии его зольности D_K .

Таким образом, в качестве критерия для оценки эффективности функционирования системы управления процессом обогащения можно принять дисперсию качественных показателей концентрата. При этом цель управления запишется в виде:

$$D_K = \frac{1}{T} \int_0^T (A_K^d - A_3^d)^2 dt \rightarrow \min, \quad (5)$$

где T – интервал наблюдения; A_K^d, A_3^d – соответственно, текущее и заданное значение зольности концентрата.

Согласно уравнению (4) увеличение дисперсии зольности концентрата приводит к уменьшению выхода концентрата, следовательно, будет понижаться зольность концентрата. Причем факт понижения зольности определяется выражением (1). Понижение зольности концентрата относительно заданного значения A_3^d , подтверждается работой ОФ «Нерюнгринская». Так, за последнее десятилетие работы ОФ фактическая средняя зольность концентрата составила $\overline{A_K^d} = 9,4\%$ при плановой $\overline{A_3^d} = 9,5\%$.

В связи с тем, что текущее значение зольности A_K^d зависит от значения плотности разделения ρ_{pi} , то дисперсия D_K будет пропорциональна дисперсии плотности суспензии D_ρ .

Кривая средних зольностей всплывших фракций (концентрата) в зоне рабочего режима, определяемого плановой заданной зольностью концентрата, может быть аппроксимирована выражением вида [3]:

$$A_K^d = c_0 + c_1 \rho_p + c_2 (\rho_p)^2.$$

По данным работы [2] в окрестности точки $\overline{A_3^d} = 9,5\%$ при $\rho_p = 1400 \text{ кг/м}^3$ находим: $\Delta A_K^d = 0,54\%$. Таким образом, флуктуации ρ_p будут приводить к колебаниям зольности концентрата до $0,54\%$ абс.

Погрешность прибора, включенного в автоматическую систему регулирования должна быть, как минимум, в два-три раза меньше флуктуаций зольности концентрата, т. е. составлять около $0,2\%$ абс., чтобы достоверно отслеживать колебания зольности концентрата, связанными с технологическими флуктуациями плотности разделения в гидроциклонах.

Литература:

1. Власов К.П. Основы автоматического управления технологическими процессами обогащения угля. – М.: Недра, 1985. – 188 с.
2. Козлов В.А. Исследование и разработка технологии контроля качества угля при его обогащении в условиях изменения содержания железа в золе. Дис... к.т.н. – Люберцы: ИОТТ, 1990. – 183 с.
3. Иофа М.Б., Зарубин Л.С., Хайдакин В.И. Обогащение мелкого угля в тяжелосредних гидроциклонах. – М.: Недра, 1978. – 239 с.

УДК 622.693:4

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ И ДОБАВОК ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ

Леонов А.М., м.н.с., (ИГДС им. Н. В. Черского СО РАН), г. Якутск, igds@mail.ru

Проблема производства водоугольных суспензий (ВУС) связана с решением и реализацией следующей задачи: создание технологии подготовки угля и приготовления суспензий, устойчивых к расслоению, текучих и стабильных во времени.

В предлагаемой работе были проведены исследования по влиянию воздействия ультразвукового поля (УЗП) с частотой (ν) равной 150 kHz на динамическую вязкость

водоугольной суспензии (ВУС). В качестве дисперсионных сред суспензии применялись растворы гумата калия (ГК) с концентрацией 0,75 %, лигносульфоната (ЛСТ) 15 % и дистиллированная вода (ДВ).

Суспензии приготавливались из каменных энергетических углей Нерюнгринского месторождения по методике описанной в /1/.

Для определения реологических свойств суспензии в результате воздействия ультразвука и вводимых добавок проводились анализы на вискозиметре Viscotester VT 02. Параллельно проводились контрольные измерения динамической вязкости водоугольной суспензии, без наложения ультразвукового поля и добавок.

Из анализа полученных экспериментальных данных следует, что под воздействием ультразвукового поля в суспензии, приготовленной с добавкой гумата калия, на всех гранулометрических составах, происходит снижение динамической вязкости, в случае использования ЛСТ с отдельными классами крупности угля (63-100 и 63-100; 100-160 мкм) в приготовленной 50 и 55 % суспензии соответственно, наоборот происходит увеличение динамической вязкости ВУС.

В среднем изменение вязкости под действием ультразвукового поля и добавок ГК и ЛСТ приведено в таблице (%).

Таблица

Концентрация суспензии, % уголь/вода	Дистиллированная вода	Гумат калия 0,75 %-ный	Лигносульфонат 15 %-ный
50	+ 17,9	- 28,3	- 1,5
55	+ 11,8	- 29,2	+ 4,8

Примечание: + повышение - снижение динамической вязкости.

Во время наложения ультразвукового воздействия разжижающее действие вводимых добавок снизилось: для гумата калия на 13,2 %, для лигносульфоната на 21,8 %. Поэтому можно утверждать, что лигносульфонат под воздействием ультразвукового поля полностью теряет свои разжижающие свойства.

Предположительный механизм воздействия ультразвука высокой частоты на суспензию, содержащую большое количество мелких частиц в единице объема, заключается в следующем.

Каждая частица входит в состояние мелкого высокочастотного колебания. Во всем объеме суспензии возникают хаотичные колебания, изменяются расстояния между частицами, увеличивается число межчастичные соударения в единицу времени, что приводит к слипанию частиц и увеличению вязкости всей системы.

После помещения суспензий с добавками ГК и ЛСТ, которые образуют адсорбционные оболочки вокруг частиц, препятствующие их слипанию, в ультразвуковое поле, мелкие высокочастотные колебания частиц и их соударения друг о друга разрушают эти оболочки, нарушается упорядоченная структура всей системы в целом и, как следствие, происходит повышение вязкости суспензии.

Исходя из экспериментальных данных, наиболее прочные оболочки вокруг частиц образуются при введении гумата калия (максимальное снижение вязкости). Адсорбционные оболочки угольных частиц образованные длинноцепочными молекулами лигносульфоната под действием колебаний частиц разрушаются сильнее из-за большего смятия молекул ЛСТ.

Под воздействием ультразвукового поля разжижающее действие добавок гумата калия и лигносульфоната снизилось. Ультразвуковое воздействие можно использовать для характеристики прочности адсорбционных слоев образованных вводимыми в суспензию добавок и как следствие их разжижающую способность при гидротранспортировании угля в качестве водоугольного топлива.

Список литературы

1. Леонов А.М. Снижение вязкости водоугольной суспензии под действием магнитного поля. // Наука и образование - 2004. - №1 - С. 35-38.

УДК 622.11

БРИКЕТИРОВАНИЕ БУРОГО УГЛЯ КАНГАЛАССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ЛИГНОСУЛЬФОНАТОМ В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕГО

МОИСЕЕВ Л. Б. , м.н.с., (ИГДС им. Н. В. Черского СО РАН), г. Якутск, igds@mail.ru

Вопрос брикетирования бурого угля Кангаласского месторождения очень остро стоит в республике, что связано с самоизмельчением топлива при высухании. Кангаласский уголь относится к марке Б2-Б3, получение из которых механически прочных брикетов без введения связующего невозможно.

Брикетирование с введением связующих веществ - это общепринятый на сегодняшний день метод. К сожалению наиболее распространенными связующими на большинстве производств являются нефтебитум и каменноугольный пек, которые считаются экологически неприемлемыми веществами из-за высокого содержания канцерогенных веществ. И это несмотря на то, что опыты введения в качестве связующего нефтебитума в количестве 8 % по массе, при температуре брикетирования 90 °С приводит к увеличению механической прочности получаемых брикетов в 11 раз (1131 %).

В рамках исследований брикетируемости бурого угля Кангаласского месторождения были применены различные виды связующих в том числе и лигносульфонат. Лигносульфонат вводился в количестве 1, 3, 5, 10 % от массы угля на сухую. Брикетирование производилось при давлении 78 МПа.

Проведенные исследования с введением в качестве связующего лигносульфоната (рис.) показали, что максимально прочные брикеты получаются при введении лигносульфоната в количестве 10 % по массе и влажности угля 24 %. В этом случае механическая прочность получаемых брикетов увеличилась в 5 раз (500%).

На рис. механическая прочность брикетов без введения связующего для угля с разной влажностью принята за 100 %.

Как видно из рис. большую роль играет влажность смеси, оптимальной влажностью следует считать 15-25 %. Этот факт можно объяснить как капиллярной теорией, объясняющей зависимость прочности брикетов от капиллярных сил, так и более легкому распространению раствора лигносульфоната по смоченной поверхности угля. Однако следует отметить, что лигносульфонат брикетов растворяется в воде и для получения водостойких брикетов необходимо дополнительно вводить гидрофобные вещества, способные изолировать брикет от внешней влаги.

Заслуживают внимания исследования по получению окусковонного гидрофильного топлива /1/, в которых лигносульфонат обрабатывали формальдегидом и уротропином при температуре 100-150° С. Полученный при этом полимер наволочного

типа характеризовался ограниченной водорастворимостью. Этот полимер по утверждению авторов /1/ возможен к применению в качестве связующего для бурых углей.

Литература

1. Комаров А С, Фомин А П Получение окусковонного гидрофильного топлива. //ХТТ 2002 №6 С. 74

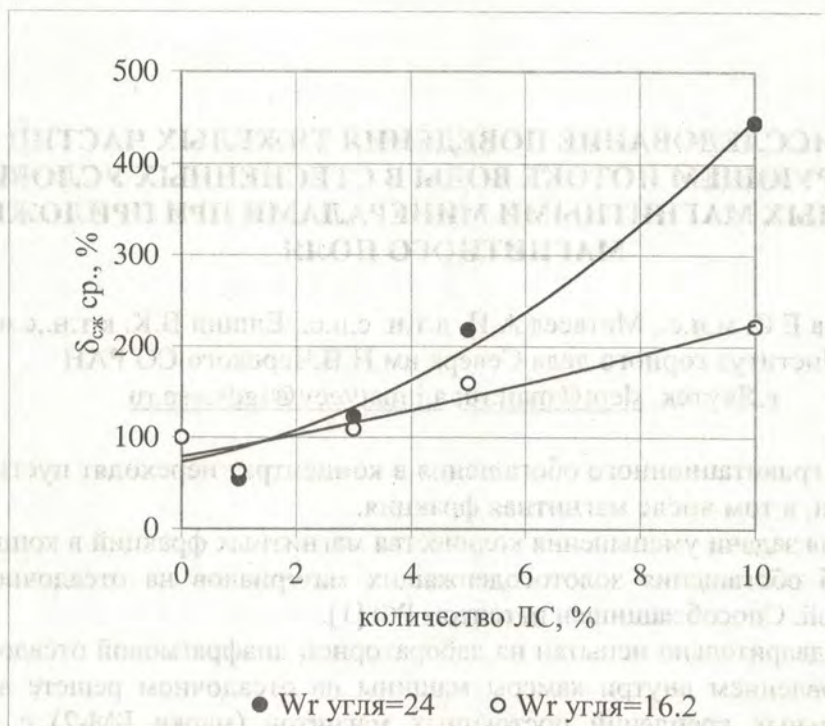


Рис. Зависимость механической прочности брикетов от количества вводимого лигносульфоната

УДК.622.73.732

ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ ПРОЦЕССОВ РУДОПОДГОТОВКИ К СОЗДАНИЮ МОБИЛЬНЫХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК (МПРОУ)

Матвеев А.И д.т.н., с.н.с., Львов Е.С. м.н.с., Винокуров В.Р. м.н.с.

Институт горного дела Севера им.Н.В.Черского СО РАН

г. Якутск, a.i.matveev@igds.ysn.ru

Нами, в рамках создания нового класса модульной передвижной рудообогащительной установки (МПРОУ), разработаны и испытаны новые аппараты дробления и измельчения руды. В основу принципа действия новых аппаратов заложен способ дезинтеграции руд основанный на последовательном наращивании энергии при многократном динамическом воздействии в единице объема аппарата. При этом достигается высокая степень дезинтеграции руды и наблюдается четко выраженное избирательное раскрытие самородного (свободного) золота.

На рудах месторождения «Одолго», примыкающей к зоне Южной Якутии, в одном цикле дробления на экспериментальной дробилке ДКД-300 происходит раскрытие золота – 85,15%, а при измельчении на центробежном измельчителе ЦМВУ-800 достигается 92,3%.

Результаты проведенных исследований показывают перспективность использования нового оборудования для подготовки руд с высоким содержанием самородного золота. В настоящее время нами предложены новые технические решения и конструкции аппаратов сухой дезинтеграции руд, которые могут в ряде случаев весьма ограничить и даже исключить применение дорогостоящих операций мокрого (шарового) измельчения.

УДК 622.778.3.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ЧАСТИЦ В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ПОТОКЕ ВОДЫ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ, ОБРАЗУЕМЫХ МАГНИТНЫМИ МИНЕРАЛАМИ ПРИ ПРИЛОЖЕНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Слепцова Е.С. м.н.с., Матвеев А.И. д.т.н. с.н.с., Елшин В.К. к.т.н.,с.н.с.
Институт горного дела Севера им.Н.В.Черского СО РАН
г.Якутск, slept@mail.ru; a.i.matveev@igds.ysn.ru

В процессе гравитационного обогащения в концентрат переходят пустые минералы высокой плотности, в том числе магнитная фракция.

Для решения задачи уменьшения количества магнитных фракций в концентрате нами разработан способ обогащения золотосодержащих материалов на отсадочной машине с магнитной системой. Способ защищен патентом РФ [1].

Способ предварительно испытан на лабораторной диафрагмовой отсадочной машине МОД-02, с установлением внутри камеры машины на отсадочном решете вертикально с помощью специальных креплений постоянных магнитов (марки БМ-2) с соблюдением полюсов. За счет действия магнитного поля при прохождении исходного материала (песков) происходит накопление магнитных минералов и при достижении достаточной концентрации в постели отсадочной машины образуется вереница флокул, ориентированные по магнитным линиям. Исходные пески, перемещаясь над постелью под воздействием пульсирующих потоков, подвергаются разделению по плотности и по магнитным свойствам. Одновременно в такой постели концентрируется золото, при этом под действием пульсирующих циклов отсадки происходит осаждение золота в камерный продукт. В результате уменьшается объем и увеличивается качество золотосодержащего камерного концентрата за счет удержания магнитных минералов в постели отсадочной машины.

Таким образом, принципиальной особенностью нового способа является возможность совмещения процессов магнитной сепарации и гравитационной доводки шлихов и концентратов в одном аппарате – отсадочной машине с магнитной системой.

Нами были проведены экспериментальные работы по обогащению шлиховых материалов с высоким содержанием магнитных минералов (магнитные шлихи). Шлихи представлены главным образом магнетитом, рыхлыми гидроокислами железа, гематитом и тяжелыми минералами и составили от общей массы 47%, кварц – 22%, остальное – другие минералы с различной плотностью, в качестве имитатора золота использовалась тонко истертая бронза (крупностью $-0,315+0$ мм), плотностью $8,9 \text{ г/см}^3$.

Постель отсадочной машины, после пропуска материала в камере, установленными в ней постоянными магнитами, обогащается на доводочном сепараторе «МОЗЛИ» (фирма Бартлез-Мозли, Великобритания).

Процесс перевода имитатора в камерный продукт зависит от разрыхленности постели.

Одной из задач, которая находится на стадии решения – это обеспечение достаточной степени разрыхленности постели.

Поэтому задачи следующих исследований были связаны с возможностью применения импульсных электромагнитных полей, которые могут обеспечить необходимую разрыхленность постели и возможность отмыва частиц золота в камеру отсадочной машины.

Нами разработан и изготовлен электроимпульсный источник для знакопеременной магнитной системы отсадочной машины для поддержания разрыхленности магнитной постели.

За основу установки принята схема аппарата для точечной электросварки [2] с необходимыми дополнениями для регулировки длительности и частоты импульса тока.

После проведенных исследований установлено, что разрыхленность постели зависит от частоты импульса знакопеременного источника магнитного поля. При этом, оптимальная частота импульса равна 0,1с, которая определена из условия соблюдения равномерности, сплошности постели, и с другой стороны, эффективностью встряхивания магнитных частиц.

Длительность импульса, которая составляет 0,1 с вполне достаточна для поддержания разрыхленности постели. Таким образом, найден способ поддержания необходимой разрыхленности постели при реализации эффективной технологии отсадки в магнитном поле.

Список использованной литературы

1. Патент РФ №2145523. Способ отсадки полезных ископаемых// Авт: Матвеев А.И., Чикидов А.И., Винокуров В.П.
2. Папенин В.И. Переносной аппарат для точечной электросварки. Ж.Радио.- №12, 1978.- С.47-48.

УДК 622.362.3+658.26(088.8)

ПРОМЫВКА ВЫСОКОГЛИНИСТЫХ ПЕСКОВ

Еремеева Н.Г. н.с., Матвеев А.И. д.т.н., с.н.с.,
Монастырев А.М. ведущий инженер, Ширман В.Г., инженер
Институт горного дела Севера им. Н.В.Черского СО РАН
г.Якутск, a.i.matveev@igds.ysn.ru

Одной из сложных проблем при обогащении минерального сырья, в особенности песков, является содержание илисто-глинистых фракций, снижающих эффективность процесса обогащения, для которых зачастую необходимо проведение специальных операций - промывки или дезинтеграции глины с последующим удалением их из процесса.

В настоящее время существующие методы дезинтеграции, в основном, предусматривают использование гидравлических устройств(вашгерды) и дезинтегрирующих машин барабанного типа(дражные бочки, скрубберы).

На основе теоретических проработок, которые убедительно подтвердились большим объемом экспериментальных исследований институтом горного дела Севера СО РАН совместно с Московским геологоразведочным институтом были разработаны промывочные аппараты башенного типа, в механизм работы которых заложен вариант достижения двуединой задачи. Диспергация и разрушение глинистых агрегатов производится в водо-воздушной среде, находящейся в барботажном режиме, а классификация и удаление илистой фракции реализует принцип работы тонкослойного сгустителя.

Эксплуатационные испытания аппарата дезинтеграции и классификации (АДИК) выявили один существенный недостаток характерный и для других аппаратов дезинтеграции таких, как скруббер, это - образование окатышей при высоком содержании

глинистой составляющей в песках (более 16%). Окатыши постепенно накапливаются на стенках аппарата, перегрузочных решетках и несвоевременное их удаление и очистка приводит к аварийной остановке машины.

Для решения этой задачи нами проведены специальные исследования в виброактивной среде в аппарате дезинтеграции и классификации высокоглинистых песков, принципиальная конструкция которой защищена патентом РФ.

Степень дезинтеграции глинистых агрегатов в новом аппарате повышается за счет интенсификаций разрушения противонаправленного к нисходящему потоку исходной породы движущейся струей воды, работающей в режиме резания. А вращение наружных цилиндров и постоянное нагнетание из сопел воды и воздуха предотвращает возможность забивания грохота. Таким образом, новый аппарат способствует интенсивному предварительному разрушению более плотных глинистых образований с применением режима резания при обеспечении непосредственного контакта высоконапорных струй с глинистыми агрегатами.

В новом решении конструкция грохота позволяет нагнетать сжатый воздух только под грохот, за счет которого грохот приобретает подвижность, причем режим колебания блок-форсунок представляется сложным и задается скоростью вращения внешнего цилиндра вокруг своей оси и давлением нагнетания воды и воздуха. В результате грохот переходит в активное вибродвижущее состояние, что также приводит к значительной интенсификации процесса дезинтеграции. Нагнетание воздуха, прежде всего, направлено на создание вибродвижущегося состояния решета и способствует интенсификации перемещения и фракционного разделения глинистой фракции в рабочей зоне аппарата. Более четкую роль выполняет нижняя часть грохота, которая прежде всего работает на классификацию промытого материала по крупности, а не на функцию задерживающего устройства для размыва.

Такой режим работы аппарата позволяет применить его для дезинтеграции естественных высокоглинистых песков свести до минимума появления окатышей и повысить надежность работы аппарата.

УДК 622.765

ПЕРЕЧИСТКА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ

Саломатова С.И. н.с., Матвеев А.И д.т.н., с.н.с., Чикидов А.И. к.т.н., с.н.с.

Институт горного дела Севера им.Н.В.Черского СО РАН

г.Якутск, a.i.matveev@igds.ysn.ru

Сложность флотационной перечистки золотосодержащих концентратов состоит в том, что пенный продукт переводится в объем пульпы и в последующем происходит перефлотация, где высока вероятность потери труднообогатимой фракции золота.

Нами предлагается способ перечистки пенного продукта с переводом его на вариант пленочной флотации с приложением дополнительных отрывающих сил на частицы от гидрофобной пленки. Для реализации данного способа изготовлены две модели лабораторных флотомашин.

В лабораторных условиях испытан вариант центробежной перечисточной флотации, на центробежной флотомашине с центральной разгрузкой, защищенной патентом РФ № 2183998. Суть процесса заключается в обработке пенного продукта (концентрата основной флотации) с вводом его на поверхность раскручивающегося потока воды, истекающего из сопла вершины обратного конуса. При этом пена растягивается в монослойную пленку и под действием центробежной силы, часть слабо закрепившегося и

механически увлекающегося с пенным продуктом материала открепляется с пленки и переходит в объем пульпы и образуя хвосты перечистки операции. Преимущество такого способа перечистки от традиционного способа, заключается в том, что в процесс дополнительно не добавляются флотационные собиратели, могут быть добавлены лишь некоторые селективные депрессанты или регуляторы среды.

В результате перечистки концентрата основной флотации измельченных хвостов доводки до $-0,063$ мм, полученного при оптимальном реагентном режиме (предварительная обработка гуматом натрия в течение 15 мин. – 500 г/т, бутиловый ксантогенат – 100 г/т, сосновое масло – 40 г/т, рН = 8), суммарная степень концентрации золота составила 6, при значении концентрации за операцию перечистки 2,49, при этом содержание золота достигает 9700 г/т, (10%).

Испытана модель центробежной флотомашины с периферийной разгрузкой концентрата. При вращении цилиндрикоконического корпуса, под действием центробежных сил вода движется снизу вверх, образуя вогнутую поверхность. В нижней части корпуса, выполненного в виде перфорированного усеченного конуса подается воздух для образования пузырьков. Исходная пульпа подается непосредственно на образовавшуюся за счет вращения вогнутую поверхность воды. Минерализованный слой из гидрофобных частиц остается на поверхности воды, с которой попадает в желоб для пенного продукта, а гидрофильные частицы собираются в нижней части корпуса и удаляются через патрубок для вывода хвостов.

Проблемы и перспективы эксплуатации горно-транспортного оборудования в условиях Севера

УДК 621.793

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНИКИ, РАБОТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Винокуров Г.Г. к.т.н., Яковлева С.П. к.т.н., Махарова С.Н. к.т.н., Васильева М.И.

Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

g.g.vinokurov@iptpn.yasn.ru

Работа техники в условиях Севера характеризуется повышенными эксплуатационными нагрузками, что часто приводит к преждевременному износу её деталей. В настоящее время широко применяются различные способы упрочнения поверхности деталей машин и механизмов, подвергающихся интенсивному изнашиванию. Одним из наиболее перспективных методов получения износостойких покрытий является плазменное напыление порошковых материалов. В зависимости от выбранного порошкового материала рабочие поверхности приобретают особые эксплуатационные свойства: повышенную износостойкость, жаростойкость, коррозионную стойкость, заданные теплофизические и электрические характеристики и т.д.

Эксплуатационные характеристики упрочненных поверхностей зависят от многих факторов, основными из которых являются составы порошковых материалов, технологические режимы нанесения покрытий и последующей обработки, фазовый

состав, структура и физико-механические свойства сформированных покрытий. Применительно к целям повышения надежности и долговечности горнодобывающей техники в условиях Севера за счет получения покрытий с высоким комплексом служебных свойств перспективно применение порошковых проволок и порошковых смесей с модифицирующими добавками. Создание соответствующих технологий плазменного напыления и последующей обработки требует разработки порошковых материалов и исследования механизмов повышения износостойкости покрытий.

В ИФТПС СО РАН разработаны новые составы порошковых материалов для поверхностного упрочнения с ультрадисперсными модификаторами из тугоплавких соединений [1, 2], обеспечивающие формирование структуры покрытий с твердостью матрицы на уровне среднеуглеродистых сталей и оксидов в качестве упрочняющих фаз.

На основе исследования свойств и структуры новых материалов получены износостойкие плазменные покрытия из порошковых проволок и порошковых смесей с ультрадисперсными модификаторами из тугоплавких соединений.

Выявлено, что эффективное упрочнение покрытий из порошковых проволок происходит вследствие легирования капли расплава порошковыми компонентами в определенных концентрациях: повышение твердости основной фазы и количества упрочняющих оксидов увеличивает износостойкость покрытий.

Разработана и предложена технология получения покрытий, позволяющая повысить износостойкость в 1,5-2 раза, включающая в себя механическое смешение порошков в определенной концентрации, способы нанесения их на обрабатываемую деталь и требуемые режимы оплавления поверхностей. Технология может быть использована как при изготовлении, так и при ремонте деталей транспортной и горнодобывающей техники.

Литература

1. Патент РФ №2048273. Авторы: Болотина Н.П., Милохин С.Е. и др. "Порошковая проволока для получения покрытий". Приоритет 14.4.1993., регистрация 20.11.1995г.
2. Патент РФ № 2055940. Авторы: Болотина Н.П., Аргунова Т.В. и др. «Порошковый материал для лазерного легирования металлических поверхностей». Приоритет 6.5.1993., регистрация 10.3.1997г.

УДК 622.232.72: 621.9014

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ НА ШАХТАХ И РУДНИКАХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Егоров И.К., к.т.н., доцент

ЯГУ ГФ, кафедра горных машин, г. Якутск

В настоящее время скорость отработки шахт Южной Якутии определяет экономическую целесообразность отработки небольших угольных месторождений и частей крупных месторождений. Небольшие месторождения обрабатываются подземным способом двумя предприятиями ООО СП «Эрчим-Тхан», ОАО УДП «Денисовская», которые не справляются с плановым заданием. Основным недостатком сдерживающим скоростную отработку шахт является низкая надежность и качество отечественной горнопроходческой техники, выпускаемой в малых количествах, например комбайны ПК-

25, П-160 и др., по мнению специалистов, являются неработоспособными, кроме того, не внедряется поточная конвейерная доставка угля, а недостаток высококвалифицированных машинистов комбайнов и зарубежной техники.

Проходческо-добычные комбайны типа «Джой», VAW, AM являются скоростными машинами, которые совмещают операции по отбойке, погрузке, анкерованию, хранению расходных материалов, проветриванию забоя и обеспечению эргономичных условий машинистам комбайнов.

Комбайн «Джой» может пройти выработку на полное сечение (один m проход), вернуться в исходное положение и расширить выработку на $(0,25-0,5) m$ ширины исполнительного органа (равной ширине выработки).

Другие комбайны имеют укороченный исполнительный орган и могут совершать поперечные и продольные движения по разрушению забоя рис. 1.

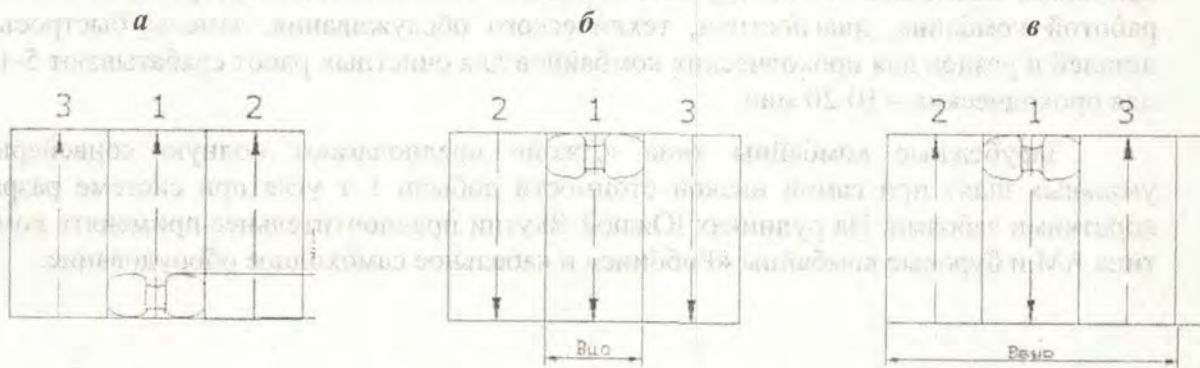


Рис. 1. Схемы разрушения забоя: а – снизу вверх; б – сверху вниз; в – комбинированная

Предлагается определять объемы работ по цилиндрической форме головки исполнительного органа, что значительно упрощает расчеты по определению технической производительности комбайнов такого типа.

Определяем объемы работ Q в кубических метрах отбиваемой руды за один цикл и на 1 м проходки очистной выработки. Объемы работ для зарубежных комбайнов типа AM-75, AM-85 предлагается определять по следующей формуле:

$$Q_{\text{цикл}} = K_1 d_{\text{цo}} [B_{\text{цo}} H_{\text{выр}} (m + n)],$$

где $K_1 = 0,1 \dots 0,5$ – коэффициент заглубления цилиндрической режущей коронки; $d_{\text{цo}} = 1,05 \text{ м}$ – диаметр цилиндрической режущей коронки одинаков для комбайнов AM-75, AM-85; $B_{\text{цo}}$ – ширина исполнительного органа цилиндрической режущей коронки для комбайна AM-75 – 1682 мм, для AM-85 – 1850 мм; $H_{\text{выр}} = 3 \text{ м}$ – высота выработки, принята в примере; m – количество полных проходов $1 \dots 3$ за 1 цикл работы комбайна; n – количество неполных проходов $0,1 \dots 0,9$ зависит от ширины $B_{\text{цo}}$. Если n больше 3, рекомендуем работать как угольному комбайну на очистных работах

$$Q_{\text{цикл}} = 0,5 \cdot 1,05 [1,682 \cdot 3 \cdot 2] = 5,292 \text{ м}^3/\text{ц}.$$

Определяем объем работ Q на 1 м длины очистной выработки

$$Q_{\text{уход}} = 1 \cdot 1,05 [1,682 \cdot 3 \cdot 2] = 10,584 \text{ м}^3/\text{м}.$$

Хронометражная техническая производительность комбайнов в метрах кубических или тоннах за 1 мин работы при $f=5$:

$$Q_{\text{хр.тех}} = Q_{\text{уход}}/t_{\text{уход}},$$

$$Q_{\text{хр.тех}} = 10,584/10,6 = 1,0 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где $t_{\text{уход}}$ – хронометражное время отбойки 1 м^3 .

Определяем минутную техническую производительность:

$$Q_{\text{тех.мин}} = Q_{\text{тех}}/60(1/K_r + t_{\text{пк}}/t_p)^{-1},$$

где $K_r = 0,9-0,95$ – коэффициент готовности данных комбайнов за счет надежной конструкции, простоты обслуживания, быстроты демонтажа, замены узлов и деталей, высокой надежности гидравлики типа «Lond Sensing». Система автоматического контроля диагностирует поломки и показывает отказавшие узлы: t_p – время работы комбайна за 1 цикл по разрушению забоя (для проходческих комбайнов для очистных работ – 50-55 мин, для проходческих работ – 40-50 мин); $t_{\text{пк}}$ – время простоев комбайна по техническим причинам, зависящее от конструкции комбайна. Автоматические устройства слежения за работой комбайна, диагностики, технического обслуживания, замены быстросъемных деталей и резцов для проходческих комбайнов для очистных работ срабатывают 5-10 мин, для проходческих – 10-20 мин.

Зарубежные комбайны типа «Джой» предполагают полную конвейеризацию угольных шахт при самой низкой стоимости добычи 1 т угля при системе разработки короткими забоями. На рудниках Южной Якутии предпочтительнее применять комбайны типа АМ и буровые комбайны «Роббинс» и кабельное самоходное оборудование.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.С. Квагинидзе, д.т.н., доцент, ОАО ХК «Якутуголь»,

В.Б. Корецкий, доцент Технического института ЯГУ, г. Нерюнгри

Эксплуатация оборудования в условиях Северных и Северо-Восточных регионов России удаленных от экономически развитых центральных регионов и слабо освоенных (отсутствует развитая инфраструктура, транспортные коммуникации, крупные источники энергоснабжения и т.д.) осложняется влиянием таких климатических факторов как низкие температуры, длительный холодный период, значительные годовые и суточные перепады температур, ветра, метели, туманы и т.д. Под влиянием этих факторов эффективность использования горного и горно-транспортного оборудования различных видов значительно отличается и в общем снижается при увеличении эксплуатационных затрат в 2-5 раз по сравнению с аналогичными расходами в средней полосе России.

В современной экономической ситуации при широком выборе горного и горно-транспортного оборудования отечественного и зарубежного производства перед горнодобывающими предприятиями остро встает вопрос выбора машин наиболее приспособленных для эксплуатации в определенных горно-геологических, горнотехнических, погодно-климатических и географо-экономических условиях – то есть машин определенного качества.

Методика оценки качества (целесообразности приобретения и эффективности применения (эксплуатации)) горно-транспортного оборудования одного функционального назначения по комплексу технических, технологических и экономических показателей для

конкретных условий по сравнению с другими видами (типами, типоразмерами, странами производителями) оборудования должна учитывать такие показатели как: затраты на приобретение, транспортирование, эксплуатацию и прочие и выполняемую машиной полезную работу.

Так же необходимо проведение исследований по определению влияния внешних условий на эффективность эксплуатации горных и горно-транспортных машин и на их основе разработка комплекса организационно-технических мероприятий и рекомендаций снижающих отрицательное влияние факторов внешней среды.

Данная методика оценки позволит из широкого перечня предлагаемого горно-транспортного оборудования выбирать такое, при приобретении и эксплуатации которого, прибыль предприятий будет наибольшей при наименьших затратах.

УДК 622

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ПРИМЕРЕ НЕРЮНГРИНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Зарипова С.Н., к.ф.-м.н., доцент

Технический институт, г. Нерюнгри, Zaripov@neru.sakha.ru

Процесс реструктуризации угольной промышленности привел к контролю над производством угольной продукции со стороны частного капитала. Все крупные Российские компании, кроме ОАО ХК «Якутуголь», стали частными. Привлечение частного капитала стало одним из эффективных направлений модернизации угольной отрасли: за последние несколько лет увеличились объемы добычи угля, и возросла производительность труда. Это стало возможным в основном за счет интенсивного развития открытого способа добычи. Для того, чтобы сохранить достигнутый уровень развития угольной промышленности, важно подготовить платформу для дальнейшего роста объемов добычи, что в первую очередь связано с приобретением современного мощного оборудования для разрезов, особенно расположенных в районах с жесткими климатическими условиями. Для решения этой проблемы необходимо привлечение инвестиционных средств, а в условиях разрезов ОАО ХК «Якутуголь» необходима финансовая поддержка со стороны государства, т.к. для приобретения и введения в действие нового оборудования требуются разовые платежи в объемах, иногда превышающих возможности собственных средств угледобывающих предприятий. Проблема с нехваткой инвестиций не может быть решена за короткий срок, поэтому предприятия горной отрасли вынуждены держаться на достигнутом уровне любыми способами, при этом вырабатывая оставшийся потенциал.

Сегодня на Нерюнгринском угольном разрезе (НУР) ОАО ХК «Якутуголь» используется отечественное и импортное оборудование большой единичной мощности. Выемка и погрузка угля производится экскаваторами с ковшами вместимостью 4,6-20,0 м³, транспортирование горной массы осуществляется автосамосвалами грузоподъемностью 110-250 т. Экскаваторы и автомобили эксплуатируются в жестких климатических и горных условиях, которые сказываются на надежности машин, вызывают возрастание простоев горно-транспортного оборудования в ремонтах и оказывают неблагоприятное воздействие на обслуживающий персонал.

В статье дается анализ работы парка автосамосвалов и экскаваторов НУРа за период 1990 по 2003 гг. и поднимаются вопросы об эффективности использования ресурса машин с учетом динамики изменения параметров оборудования во времени и экономически обоснованными сроками службы машин. Эти вопросы базируются на изучении безопасности и надежности машин под влиянием комплекса неблагоприятных факторов.

Подробный анализ особенностей эксплуатации и ремонта карьерных экскаваторов в условиях Севера приведен в исследованиях Махно Д.Е. (1984 г.), в которых отражены результаты непрерывных наблюдений за работой основных типов экскаваторов, в том числе и НУРа. Низкие значения показателей надежности в условиях НУРа двадцать лет назад объяснялись недостаточным уровнем технического обслуживания экскаваторов из-за ограниченной мощности ремонтной базы карьера в период строительства предприятия.

В основу оценки уровня надежности и безопасности карьерных экскаваторов на данном этапе положены результаты наблюдений с 1988 г. по 2003 г. Обработка информации производилась по типам экскаваторов (301-М, 201-М, 204-М, ЭКГ-20, ЭКГ-15, РС-5500, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭШ-13/50, ЭШ-11/70) с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.

В качестве критериев, характеризующих уровень надежности экскаваторов, в работе приняты: параметр потока отказов, среднее время восстановления, удельная продолжительность неплановых ремонтов, коэффициент готовности и коэффициент технического использования. Низкий уровень надежности и повышенная трудоемкость ремонта экскаваторов связана с климатическими условиями эксплуатации, поэтому в работе приведены показатели, характеризующие уровень надежности экскаваторов по периодам их эксплуатации.

Для выявления взаимосвязи уровня надежности машин с их ресурсом проанализирована работа парка экскаваторов на протяжении нескольких ремонтных циклов. В качестве параметров, характеризующих уровень надежности машин, приняты данные по параметру потока отказов, коэффициента готовности, удельной продолжительности неплановых ремонтов и часовой производительности экскаваторов. Результаты анализа показали отсутствие устойчивых корреляционных связей между ресурсом экскаваторов и параметрами, характеризующими уровень надежности и технических возможностей машин.

Обработка статистических данных позволила получить уравнения регрессии, анализируя которые можно сделать вывод о стабильности характера изменения показателей надежности машин по таким критериям, как безотказность и ремонтпригодность.

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА УСТАНОВКЕ LS-2000

В. И. Вдовиченко, ТИ(ф) ЯГУ

Гидропривод находит широкое применение в современных горных машинах, так как он значительно повышает их эффективность. Как пример использования в Нерюнгринском разрезе новых гидравлических экскаваторов большой емкостью ковша. Гидроприводы имеют конструктивные и технологические особенности: повышенные требования к точности изготовления деталей и зазором трущихся пар гидромашин и гидроаппаратов. Эти конструктивные и технологические свойства гидроприводов в основном и определяют их надежность и, в итоге, надежность всей машины. Здесь необходимо учесть сложность поиска неисправностей и определения срока эксплуатации гидросистем. И то, что для обслуживания и ремонта данного оборудования требуется высококвалифицированные и опытные работники.

Поэтому необходимо уметь оценивать его состояние, которое непрерывно изменяется под влиянием внешних и внутренних возмущающих факторов. Своевременное

определение предельного состояния гидропривода позволяет использовать его оптимальным образом, осуществлять ремонт в кратчайшие сроки и, тем самым, повысить долговечность машин.

Задача сводится к определению предельных значений параметров, совокупностью которых описывается любое состояние гидропривода. Для этого можно использовать следующие выходные характеристики: давление в гидролиниях; свойства, температуру и состав рабочей жидкости; значение вибрационных и шумовых показателей; скорость выходного звена. Для решения этой задачи предлагается использовать функциональную модель, когда по известным входным воздействиям, при различных состояниях привода, осуществляют диагностику. При диагностике выбираются те параметры, контроль которых дает наиболее объективные сведения о состоянии гидропривода.

В качестве основного параметра выбираем давление в гидросистеме. По его изменению можно судить о функционировании гидропривода, так как падение давления ниже нормы свидетельствует о возрастании утечек или о разрушении элементов, а повышение давления — засорении каналов, заклинивании и т.д.

Предлагаемая методика позволяет получить функциональную связь между выходными параметрами и характеристиками состояний (неисправностями) и в дальнейшем создать картотеку образов изменения параметров для различных первичных неисправностей и диагностировать состояние привода.

Моделирование неисправностей с замером соответствующих параметров выполняем на гидравлической установке LS-2000. Она включает входное и выходное звено (поступательного и вращательного действия) набор гидроаппаратуры, легко сменяемые рукава, атчики давления и скорости движения выходного звена.

Вначале на установки LS-2000 получаем эталонные характеристики элементов гидропривода. Затем моделируем различные неисправности (в результате поломки или износа деталей) этих элементов. По перепаду давления в определенных точках данной гидравлической схемы определяем поломки засорение или степень износа деталей гидромашин и гидроаппаратуры и соответственно степень неисправности. После анализа полученных данных предлагается назначение своевременного ремонта или замены деталей или гидрооборудования в целом.

Данная методика позволяет облегчить диагностирование гидросистем горного оборудования и уменьшить затраты на ремонт и в результате более эффективно его использовать.

Литература:

1. Гудилин Н.С., Кривенко Е.М., Маховиков, Пастоев И.Л. Гидравлика и гидропривод /учебник для вузов 3 изд., стереотипное.- М.: МГГУ, 2001. 520 с.
2. Сырицын Т.А. Надежность гидро- и пневмоприводов. М.: Машиностроение, 1979, 112 с.
3. Харанов А.М. Техническая диагностика гидроприводов и машин. - М.: Машиностроение 1979, 112 с.
4. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашин и гидропривод. /Учеб. для вузов -2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение 1982, 423 с.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА РЕМОНТНОЙ СВАРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

В.С. Квагинидзе, д.т.н., доцент, ОАО ХК «Якутуголь»,

Н.Н. Огородникова, ТИ (Ф) ЯГУ, г.Нерюнгри

Проблема влияния дефектов на прочность сварных соединений крайне сложна и многопланова. Решить ее можно, учитывая условия эксплуатации, характер дефекта и свойства металла сварного соединения. В связи с таким многообразием проблем необходима разработка методики, позволяющей определить влияние параметров режима ремонтной сварки на количество дефектов в сварном соединении, которое в целом определяет работоспособность металлоконструкций горно-транспортного оборудования, работающего в условиях низких температур.

Известно, что в сталях, используемых в металлоконструкциях горно-транспортного оборудования при отрицательных температурах, возникновение хрупкого разрушения должно быть не только затруднено, но и плохо распространяться. При ремонте конструкций, их усилении или реконструкции выбор стали имеет особое значение. Для замены поврежденных участков металлоконструкции необходимо применять те же марки стали, из которых изготовлены базовые узлы. При разработке проекта усиления конструкции или при разработке технологии ремонта необходимо учитывать химический состав и механические свойства стали. Для конструкций, эксплуатируемых в условиях Севера, необходимо применять низколегированные стали. Для ремонта металлоконструкций горно-транспортного оборудования, эксплуатируемого при низких температурах можно рекомендовать стали марок 10ХСНД, 15ХСНД, 09Г2С, 12ГН2МФАЮ, 14ХГНМД, 14ХГ2САФ.

При ремонтной сварке низколегированных сталей необходим также тщательный выбор сварочных электродов и технологических режимов сварки, которые обеспечивали бы создание сварных соединений с характеристиками, близкими к свойствам основного металла. Металлические электроды для дуговой сварки сталей изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 9466-75. В зависимости от компонентов, входящих в состав электродных покрытий, для сварки сталей применяются электроды с кислым, целлюлозным, рутиловым и основным покрытием. Электроды с покрытием основного типа нашли широкое применение для сварки металлоконструкций, в том числе, эксплуатируемых в условиях отрицательных температур, преимущество их заключается в низкой чувствительности металла шва к старению и хрупкому разрушению; механические свойства наплавленного металла высокие; сварка такими электродами возможна во всех пространственных положениях. В то же время, электроды с таким покрытием чувствительны к влаге. Для сварки металлоконструкций рекомендуются следующие марки электродов с основным типом покрытия: ТМУ-21У, АНО-21, 48Н-1, УОНИ-13/55, Е8018-С1.

Надежность металлоконструкций обеспечивается не только правильно выбранной технологией ремонта, но и техникой выполнения сварки. Сварка в условиях карьера осложнена из-за невозможности производить разборку оборудования, то есть выполнять сварочные работы приходится в труднодоступных местах, на высоте, из неудобных положений, в стесненных условиях, поэтому сварку, в основном приходится выполнять в потолочном, горизонтальном и вертикальном пространственных положениях, а качество же выполненных работ определяется квалификацией сварщика. Методикой предусматривается описание техники и технологии выполнения швов во всех

пространственных положениях, виды подготовки кромок под сварку и оборудование, используемое для этого.

При сварке в условиях отрицательных температур наблюдается повышенная скорость охлаждения и кристаллизации металла, затрудняющая выход газов и окислов на поверхность шва. При этом в шве увеличивается содержание водорода, кислорода, азота и неметаллических включений, способствующих образованию трещин. Большую опасность представляет увлажнение зоны шва с повышенным выделением водорода и увеличение пористости наплавленного металла. Температура окружающего воздуха, при которой выполняется сварка, оказывает влияние на протекание процессов в сварочной дуге, кинетику термомодеформационного цикла сварки, а также на конечное распределение легирующих элементов в металле шва и зоне термического влияния. Для обеспечения оптимальной скорости охлаждения металла шва, при которой, с одной стороны, закалочные явления не получают сильного развития, а, с другой стороны, предотвращается перегрев металла зоны термического влияния, в процессе проведения сварочных работ требуется выполнение определенного теплового режима сварки. Методика определения влияния параметров режима ремонтной сварки на работоспособность металлоконструкций горно-транспортного оборудования, эксплуатируемого в условиях Севера позволяет осуществить выбор теплового режима для проведения ремонтной сварки металлоконструкций горно-транспортного оборудования в карьере при отрицательных температурах, оборудование и технологию для нагрева ремонтируемых узлов оборудования. Традиционными методами регулировки скорости охлаждения сварного соединения являются изменения погонной энергии сварки, предварительный, сопутствующий и послесварочный подогрев металла в интервале температур 50-200°C. Подогрев сварных соединений можно производить ацетиленокислородными и пропановоздушными горелками, установками индукционного, электродугового и электроконтактного нагрева, термитными смесями, нагревателями и т.д. При выборе теплового режима сварки необходимо определение не только вида подогрева и его оптимальной температуры, но также необходимо назначить ширину зоны нагрева, время нагрева, учитывать температуру окружающей среды и толщину листа.

В процессе проведения сварочных работ следует проводить предварительный, текущий и окончательный контроль сварочных работ. Предварительный контроль заключается в проверке: квалификации сварщиков; качества сварочных материалов и их соответствия; качества сварочного оборудования; качества сборки под сварку. Текущий контроль включает проверку: последовательности наложения швов, предусмотренную технологическим процессом; режим сварки; температуры подогрева; правильности хранения и использования сварочных материалов. Окончательный контроль включает: внешний осмотр; контроль неразрушающими методами; разрушающие методы контроля.

Внешним осмотром проверяют качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество выполнения швов в процессе сварки и качество готовых сварных соединений.

При неразрушающих испытаниях, осуществляемых обычно на самих изделиях, оценивают те или иные физические свойства, характеризующие прочность или надежность соединения. Эти свойства связаны с наличием дефектов и их влиянием на передачу энергии или движение вещества в материале изделий. Физические методы контроля дефектов часто называют дефектоскопией.

Все неразрушающие методы дефектоскопии можно разделить на две группы по термодинамическому признаку: 1) методы, связанные с использованием передачи энергии; 2) методы, использующие движение вещества.

Согласно ГОСТ 3242-79, в зависимости от физических явлений, положенных в основу методов неразрушающего контроля, выделяют следующие виды неразрушающего контроля качества: радиографический; радиационная интроскопия; радиометрический; электрорентгенографический; рентгеновская вычислительная томография;

ультразвуковые методы контроля; капиллярная дефектоскопия; электромагнитные методы; магнитные методы. Из множества методов неразрушающего контроля качества сварных соединений наиболее эффективными являются те, которые позволяют получить наибольшую информацию о имеющихся дефектах сварных швов, к таковым относятся методы, основанные на просвечивании (рентгенография, ультразвук). На практике необходимо применять те виды контроля, аппаратура для проведения которых имеется на производстве.

Механические испытания проводят обычно на образцах-свидетелях, на моделях и реже на самих изделиях (на «штатных» стыках). Образцы-свидетели сваривают из того же материала и по той же технологии, что и сварные соединения изделий. Эти испытания, как правило, позволяют получить числовые данные, прямо характеризующие прочность, качество или надежность соединений. Согласно ГОСТ 6996-66 механические испытания соединений и металла шва проводят на растяжение, изгиб, сплющивание и т.д. По характеру нагрузки предусматривают статические, динамические и усталостные испытания. Для испытаний применяют следующее оборудование: разрывные машины типа ИР-500, Р-50.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНЫХ МАШИН НА СЕВЕРЕ

Квагинидзе В.С., доц., д.т.н., ОАО ХК «Якутуголь»,
Удодова Э.О., ст. преподаватель НТИ (ф) ЯГУ, eudodova@rambler.ru

Технология производства на открытых горных работах обуславливает широкое применение мощных серийных экскаваторов. Внедрение открытого способа добычи угля в Северных и Восточных районах, как наиболее перспективных, вызвало необходимость разработки, освоения, технического обслуживания и ремонта новых конструкций машин, с учетом тяжелых условий эксплуатации, т.к. погоднo-климатические условия оказывают существенное влияние на показатели работы мехлопат. Отказы электроприводов часто являются причиной длительных и частых простоев технологических звеньев и значительных убытков. Это подтверждается графиком частоты отказов экскаваторов в течение года, показывающим, что наибольшее их число приходится на январь-март месяцы и коэффициент использования экскаваторов во времени составляет почти 50%. Поточный характер производства диктует необходимость решений комплекса задач, обеспечивающих повышение надежности и качества эксплуатации электрооборудования горных машин. Разработка конкретных организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования машин невозможна без оценки состояния техники, уровня надежности экскаваторов и влияния на него природно-климатических факторов.

Отказы электрических машин можно разделить на электрические и механические. Некоторые отказы (в основном электрические) носят скрытый характер и могут быть обнаружены только после соответствующих испытаний и разборки машины, т.е. в процессе дефектации. В зависимости от вида дефекта электрическая машина подлежит текущему или капитальному ремонту. Продолжительность пребывания в ремонте электрических машин в зависимости от типа, мощности, сложности машин и качества организации работ составляет от 3 до 30 суток. Цикл ремонта электрооборудования начинается с момента доставки агрегата на ремонтный участок и заканчивается контрольно-выпускными испытаниями.

Системный анализ причин аварийных простоев из-за неисправностей электрооборудования обеспечивает оптимизацию указанных мероприятий. Анализ

неисправностей электрических машин и их влияния на рабочие свойства последних показал, что одни и те же эффекты могут быть вызваны различными причинами. Это часто не позволяет однозначно назвать неисправность электрической машины по ее внешнему проявлению, а ограничиться перечнем возможных неисправностей, которые будут уточняться при дефектировке с целью последующего их устранения. Поэтому для сокращения времени диагностики и, следовательно, времени простоя электрического оборудования карьерных механических лопат необходимо классифицировать не только неисправности по характеру их проявления, но и причины и методы их устранения.

Разнообразие электродвигателей по типам и мощности и причин их неисправностей усложняет процесс проведения ремонта. Однако большинство ремонтных операций однотипны. Поэтому необходимо наличие технологических карт и инструкций, в которых отражены не только порядок проведения ремонтных операций, но и нормы времени на их продолжительность. Т.к. из-за большого числа моделей и типов электрооборудования горных машин разработка технологических процессов каждого из них невозможна и экономически нецелесообразна, необходимо разрабатывать типовые технологические процессы ремонта для однотипного оборудования. Типовая технология выполнения ремонта определяет последовательность выполнения соответствующих операций и нормы времени на их выполнение, степень подгонки восстанавливаемых поверхностей, применение необходимых приспособлений и инструментов, порядок сборки и разборки электрических машин. Совокупность этих условий и создает предпосылки для сокращения времени ремонта. Внедрению типовых технологических процессов способствует наличие достаточно большого объема ремонтных работ по однотипному оборудованию, что не всегда может быть обеспечено. В таких случаях, возможно составление такого графика ремонтов оборудования, при котором это условие может быть выполнено, т.е. необходимо предусмотреть вывод в ремонт однотипного оборудования в одни и те же сроки. Применение указанных типовых технологических процессов обеспечивает качество ремонтных работ, рост производительности и становится более доступным и для менее квалифицированного персонала.

Анализ состояния всех деталей позволяет определить объем необходимого ремонта, который необходимо оформлять в виде операционной карты. Данная карта классифицирует ремонтные работы по характеру их выполнения, что позволяет выполнять однотипные работы на одном ремонтном участке, что значительно сокращает время выполнения операций, транспортировки и монтажа деталей на вспомогательном оборудовании. Разработка операционной карты ремонта сокращает время простоя, т.к. объем ремонта разбивается по отдельным участкам, поэтому сокращается время транспортировки и монтажа электрооборудования на вспомогательных приспособлениях. Выполнение однотипных операций повышает натренированность ремонтного персонала и позволяет производить параллельно несколько операций одновременно. Большое значение для сокращения продолжительности ремонта имеет проработка маршрутной технологии ремонта для выявления тех операций, которые могут производиться параллельно.

Данные мероприятия доступны как для крупных, так и для мелких предприятий и участков, выполняющих ремонт электрооборудования карьерных механических лопат, их применение позволяет обеспечивать механизацию большинства процессов ремонта, необходимый объем запасных частей и испытательного оборудования, что повышает не только качество проводимых работ, но и значительно сокращает продолжительность операций и времени простоев электрооборудования в целом.

ВЛИЯНИЕ НА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ КОЛИЧЕСТВА ПОДКЛЮЧАЕМОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В.С. Квагинидзе, д.т.н. (ОАОХКЯкутуголь)г.Нерюнгри

Т.А. Чепайкина, ст. преподаватель ТИ (ф) ЯГУ г.Нерюнгри

Горнодобывающая промышленность относится к числу тех отраслей индустрии, которые характеризуются высокой энерговооруженностью, насыщенностью разнообразным технологическим оборудованием, обслуживанием которых нередко приводит к производственным травмам с тяжелыми последствиями и, в частности, электротравмам.

Важнейшими факторами, определяющими условия эксплуатации электрооборудования на карьерах, являются: климато-метеорологические условия, механические деформации, вибрационные нагрузки, загрязнение изоляционных конструкций, запыленность воздуха. Влияние этих факторов на электробезопасность обслуживающего персонала проявляется через аварийность и отказы электрооборудования из-за ускорения процессов износа и старения изоляции.

Величина полного сопротивления изоляции электроустановок $Z_{из}$ определяет общий критерий электробезопасности - величину полного тока утечки. Полное сопротивление изоляции карьерных сетей определяется не только емкостной составляющей, зависящей в основном от суммарной протяженности кабельных участков, но и активной составляющей, определяемой локальными утечками (особенно в условиях Севера).

Активная проводимость изоляции сети определяется в основном проводимостями изоляции подключенного к сети электрооборудования

$$G_{из} = a + bN,$$

где a - слагаемое, учитывающее средние величины протяженности сетей и распределенной проводимости изоляции кабелей, характерные для конкретных условий; b - коэффициент, учитывающий средние величины проводимостей изоляции электродвигателей и электроаппаратуры.

В районах Крайнего Севера происходят сезонные колебания $R_{ом}$ - омического сопротивления изоляции в сетях свыше 1000 В это объясняется тем, что деятельный слой многолетней мерзлоты в весенне-летне-осенний периоды года, особенно при дождливой или сырой погоде, в местах установки электрооборудования создает значительную проводимость тока через изоляцию в землю. В период сильных морозов деятельный слой земли приобретает структуру близкую к диэлектрику, и вышеупомянутое явление сводится на нет.

Емкостное сопротивление $X_{из}$ изоляции сетей выше 1000 В оценивается величинами, в пределе отличающимися на 2-4% от величин полного сопротивления изоляции. Но при увеличении влажности окружающей среды на емкостную составляющую существенное влияние оказывает количество подключенных экскаваторов. Это обусловлено тем, что экскаватор имеет несколько мощных электроприемников высокого напряжения, емкость которых относительно земли возрастает при увеличении влажности окружающей среды.

Нарушения изоляции, сопровождается однофазным замыканием на землю. При этом опасность поражения усугубляется тем, что ток замыкания на землю может оказаться меньше тока срабатывания максимальной защиты. В зависимости от условий эксплуатации и количества потребителей ток однофазного замыкания на землю в сетях карьеров изменяется от 0,3 до 40 А. А суммарный емкостной ток I_c колеблется от 35 до 90% максимального расчетного тока замыкания и рассчитывается по

следующей формуле:

$$I_c = 3 \cdot U_\phi \cdot \omega \cdot 10^{-6} (C_\phi I_\phi + C_K I_K + C_3 N_3 + C_{mp} N_{mp})$$

где C_ϕ , C_K - емкость на фазу по отношению к земле 1 км соответственно воздушной и кабельной линий, мкФ; C_3 , C_{mp} - соответственно емкость относительно корпуса на фазу электрооборудования экскаватора и трансформатора, мкФ; N_3 , N_{mp} - соответственно количество подключенных к сети экскаваторов, передвижных подстанций.

ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА.

Квагинидзе В.С., д.т.н., ОАО ХК «Якутуголь»
Биньковский С.В., ЯГУ, г Нерюнгри.

Контрольные испытания электрических аппаратов являются неотъемлемой частью производственного процесса изготовления аппаратов. Испытанием аппарата называется экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик его свойств как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании аппарата и (или) воздействий. Любой электрический аппарат на различных стадиях его разработки, изготовления и эксплуатации подвергается тем или иным испытаниям.

Большинство требуемых испытаний проводится на заводе-изготовителе после сборки аппарата и в процессе его проектирования и подготовки к производству. К этим испытаниям можно отнести следующие виды: испытание изоляции, испытание на нагревание, коммутационные испытания, испытания на устойчивость при сквозных токах, на механическую и коммутационную износостойкость, испытания на внешние воздействия. Все эти испытания проводятся с применением специальных стендов и приборов, иногда редких и дорогостоящих.

В процессе эксплуатации электрических аппаратов, после их ремонта так же необходимо проводить испытания, что бы сделать вывод о возможности дальнейшего использования аппарата. И, как правило, эти испытания не проводятся из-за следующих проблем – отсутствие нужных стендов и приборов, т.к не всегда рационально их содержание при существующих объемах ремонтов электрических аппаратов (как правило только при выходе из строя); отсутствие подходящей методики испытаний. Все это приводит к тому, что отремонтированный и установленный аппарат в скором времени вновь выходит из строя, что приводит к дополнительным часам оборудования. Для решения этой проблемы предлагается выделить минимально необходимые испытания электрических аппаратов после ремонта, а так же предлагается вариант схемы испытательного стенда. К минимально необходимым испытаниям можно отнести испытания на нагрев и испытание переходного сопротивления контактов.

После ремонта электрических аппаратов, при существующем крайне низком уровне оснащенности испытательными приборами и стендами, как правило, проверяется только переходное сопротивление контактов. И делается это чаще всего при помощи омметра. Эта методика может иметь очень большую погрешность т.к. переходное сопротивление контактов является нелинейной функцией тока, и испытания необходимо проводить методом амперметра-вольтметра при пропуске через контакты аппарата номинального тока. Для обеспечения номинального тока предлагается универсальное нагрузочное устройство, выполненное на современной элементной базе. В качестве изменяемой нагрузки применяются IGBT – транзисторы. Их главное достоинство –

большой номинальный ток при малом токе управления и возможность параллельного соединения без применения «выравнивающих» резисторов, что дает возможность использовать их для очень большого диапазона токов. Требуемый ток устанавливается на панели управления устройства. Измерение падения напряжения проводится вольтметром. Далее производится расчет переходного сопротивления, и результатом является вывод о состоянии контактов.

После проведения испытания переходного сопротивления электрический аппарат следует испытать на нагрев. Так как одной из основных функций аппарата является длительное проведение по его главным и вспомогательным цепям электрического тока, то это приводит к выделению теплоты, в результате чего происходит нагрев не только токоведущих частей, но и деталей конструкции. При изменении температуры механические и электрические свойства материалов из которых изготавливаются аппараты, изменяются, причем часто в весьма широких пределах. Кроме того, в результате нагрева деталей могут несколько изменяться их геометрические размеры. Испытание проводят номинальным током при номинальном режиме работы. Нагрев деталей определяется, в конечном счете, общим количеством теплоты, выделяющейся в аппарате, и его общей теплоотдачей. Однако распределение источников теплоты по объему аппарата может так же существенно изменять нагрев его отдельных составляющих, поэтому при испытании на нагревание ток должен протекать по всем цепям аппарата – главная цепь, цепи управления, цепи вспомогательных контактов.

Измерять температуру необходимо достаточно инерционным прибором, чтобы фиксировать только те колебания температуры, которые могут повлиять на температуру деталей аппарата, т.е. постоянная времени нагрева измерительного устройства должна быть одного порядка с постоянной времени нагрева наиболее быстро нагреваемых деталей испытуемого аппарата. При измерении температуры нагрева следует помнить о температуре окружающей среды помещения, где происходят испытания, и вносить соответствующую корректировку в расчеты. Так же необходимо учитывать режим работы аппарата – продолжительный, повторно-кратковременный и т.д.

Предложенные минимально возможные испытания в существующих условиях помогут еще на стадии ремонта, производить проверку и отбраковывать аппараты с несоответствующими нормам параметрами, что в конечном итоге приведет к снижению часов простоев оборудования по вине электрических аппаратов.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БУЛЬДОЗЕРОВ ПРИ ОСВОЕНИИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Вычужин Т.А., Бауск А.С., кафедра ГД ТИ (ф) ЯГУ

Эффективность эксплуатации многолетнемерзлых россыпных месторождений золота на Севере, в частности Южной Якутии, зависит от многих факторов, в частности, горнотехнических условий эксплуатации россыпи, характеристики золотоносных песков и торфов, гранулометрического состава песков и золота, глубины залегания россыпи, применяемой техники и технологии, содержания золота, балансовых запасов и т. д.

Наибольшее влияние на выбор способа разработки, технику и технологию и средства механизации оказывают ширина россыпи и глубина залегания. По ширине россыпные месторождения классифицируются следующим образом:

- очень узкие - менее 20 м;
- узкие - 20 -50 м;
- средние - 50 -150 м;
- широкие - 150-500 м;
- очень широкие - более 500 м.

По данной классификации россыпи Южной Якутии (всего рассмотрены 71 россыпь или их участки) относятся к:

- узким - 12 россыпей (29,26 %);
- средним - 20 россыпей (48,78 %);
- широким - 8 россыпей (19,5 %);
- очень широким - 1 россыпь (2,4 %).

При данных размерах полигонов не обеспечивается в полной мере производительность бульдозеров, т.к. увеличивается среднее расстояние транспортирования песков бульдозерами. Среднее расстояние транспортирования в настоящее время принято 100 м - для легких бульдозеров 150 м - для тяжелых бульдозеров.

Анализируя данные по производительности бульдозеров представленных в таблице и нормативными можно установить, что они вполне сопоставимы.

Зависимость производительности бульдозеров от длины транспортирования показана многими исследователями. Так эта зависимость установлена М.Н. Евсеевым (АО «Алмазы Анабара») и Б.Н. Заровняевым (ЯГУ), которая показывает снижение производительности бульдозеров при расстояниях транспортирования более 50-70 м. Так, часовая производительность бульдозеров при изменении расстояния транспортирования с 20 м до 120 м составляет соответственно:

- бульдозер 1-D9H со сферическим отвалом - 300 и 80 куб.м;
- бульдозер 1-D9H со с прямым отвалом - 225 и 75 куб.м;
- бульдозер Д572 - 170 и 45 куб.м;
- бульдозер Д575 с уширениями - 135 и 45 куб.м и т.д.

По данным В.Г. Лешкова часовая производительность бульдозеров при расстояниях транспортирования до 30 м и до 141-150 м составляет соответственно:

- бульдозер Д-575С - 144 и 33,6 куб. м;
- бульдозер Д-572С - 210 и 47,6 куб. м;
- бульдозер Д9Ж - 173 (до 51-60 м) и 74,6 куб. м.

Таким образом, можно констатировать, что эффективность разработки россыпных месторождений зависит от многих факторов, а именно, параметров россыпей, принятой технологии работ, производительности бульдозеров, которая, в свою очередь, зависит от параметров отвала, первоначального и конечного вала пород, средних расстояний транспортирования пород бульдозерами.

Классификация россыпей	Среднее расстояние транспортирования, м	Средняя производительность, куб. м/ч	Среднее расстояние транспортирования, м	Средняя производительность, куб. м/ч	Среднее расстояние транспортирования, м	Средняя производительность, куб. м/ч
Узкая	100	300	150	80	100	300
Средняя	100	225	150	75	100	225
Широкая	100	170	150	45	100	170
Очень широкая	100	135	150	45	100	135

Охрана окружающей среды, экологическая и сейсмическая безопасность при промышленном освоении Южной Якутии

УДК 550.349

АНАЛИЗ МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ОЛЕКМО – СТАНОВОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

С.В. Трофименко, к.г.-м.н., доцент,

Н. Н. Гриб д.т.н., профессор, Технический институт (ф) ЯГУ,

г. Нерюнгри, E-mail: nss@neru.sacha.ru

Изучением характера распределений энергии землетрясений по годам, в период, предшествующий Южно – Якутскому землетрясению, было установлено, что не существует прямой связи между суммарной, ежегодно выделяемой энергией и количеством землетрясений. Среднегодовая величина высвобождаемой энергии по всей площади оставалась примерно постоянной на уровне 10^{12} Дж. Количество событий менялось с периодом около 2.5 лет.

Эти факты, а также, региональное проявление геофизических полей в период, предшествующий Южно Якутскому землетрясению, привели к предположению о едином сейсмическом и деформационном процессах на изучаемой территории, где существенную роль играет региональный активизированный разлом, либо система разломов. Расчеты повторяемости сильных землетрясений по всей Олекмо – Становой зоне, представленные в таблице из работы [1] показывают, что землетрясения с энергией $K = \lg E = 12$ {Дж} происходили один раз в год.

Таблица. Средняя повторяемость сильных землетрясений ($K = \lg E > 10$) для разных районов Олекмо – Становой сейсмической зоны

$K = \lg E$ {Дж}	Становой хребет	Среднее течение р. Олекма	Алданское нагорье	Токинский Становик	По всей Зоне
10	0,3	0,4	1,5		0,1
11	0,7	1	4		0,4
12	2	3	10	7	1
13	6	10	30	25	3

Анализ сейсмологических данных за 1999 – 2004 гг, представленных в виде графиков, то есть за период, когда релаксационные процессы, связанные с афтершоками Южно – Якутского землетрясения уже не играют существенной роли, приводит к следующим результатам:

- среднегодовая энергия, рассчитанная по событиям начиная с $K=8$ {Дж}, снизилась с $K=12.3$ {Дж} в 1999г до $K=10.9$ {Дж} в 2003.

количество ежегодно происходящих событий составляет от 30 до 20% от числа событий в 1970 – 1990 годы.

- за пять лет не произошло ни одного события с $K > 12$ {Дж}.

Если принять во внимание региональность сейсмотектонического процесса, то становится ясно, что на изучаемой территории происходит интенсивный процесс накопления энергии упругих деформаций.

После крупного Южно - Якутского землетрясения изменились параметры упругости среды: произошло перераспределения напряжений в земной коре, изменилась динамика сейсмического режима. Это означает, что эмпирические данные о предвестниках Южно - Якутского землетрясения некорректно экстраполировать на будущие события без изучения физико-геологических условий, контролирующих сейсмический процесс.

Литература:

1. Имаев В. С., Имаева Л. П., Козьмин Б. М. Сейсмотектоника Якутии. – М.: ГЕОС.-



Рис. 1. Изменение во времени среднегодовой энергии и количества событий

ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Железняк М.Н.

Институт мерзлотоведения им.П.И.Мельникова СО РАН

Эффективное освоение территорий неразрывно связано с учетом и анализом ее природной обстановки. В Южной Якутии наличие прерывистой толщи многолетнемерзлых пород и криогенных процессов обуславливают повышенную

сложность при строительстве инженерных сооружений и освоении месторождений полезных ископаемых.

Температура пород и мощность ММТ, являющиеся параметрами геокриологической среды, определяются широким комплексом природных факторов. Даже в пределах идентичных элементов рельефа, вследствие отличия участка по литологическому составу, растительности и т.д. может формироваться широкий диапазон их изменений. Для картирования криолитозоны, особенно крупномасштабного, необходимо выявление картирующих признаков и их количественная оценка. Это возможно на основании анализа массива геокриологических данных.

В горных областях, какой является Южная Якутия, где геотемпературные условия отличаются большой пестротой, необходимо детальное районирование и выявление зависимостей по характерным элементам рельефа с близкими климатическими условиями, т.е. нужна работа с массивами данных и их ранжирование. Если имеющиеся данные единичны, то работа с ними упрощается, а если этот массив насчитывает сотни и даже тысячи измерений, сразу встает вопрос о их обработке, хранении и анализе. Несомненно, создание базы данных (БД) на ПЭВМ с возможностью вести оперативную работу с большим массивом материалов, их статистической и аналитической обработкой, является в настоящее время наиболее приемлемым решением в выборе оптимального решения при освоении территории.

Институт мерзлотоведения СО РАН в 1995 г. начал проект по созданию геокриологической БД Якутии. В соответствии с основными положениями формируемая РГБД имеет трехуровневую структуру (Балобаев и др, 1996).

Лаборатория геотеплофизики и прогноза Института мерзлотоведения совместно с кафедрой мерзлотоведения Якутского государственного университета с 1996 г. начала формирование третьего уровня структуры ГБД (фактического материала), который включает в себя структурированную геокриологическую информацию по мониторингу отдельных компонентов криолитозоны, полевым и лабораторным исследованиям, точкам маршрутных наблюдений и горным выработкам юга Сибирской платформы (ГБДАл).

Эта база составлена в программном продукте DELPHI, языком её программирования является SQL - структурированный язык запросов (Structured Query Language). Большим преимуществом приложений, разрабатываемых в среде Delphi, стала доступность использования как реляционного, так и навигационного программирования при работе с данными. Такую возможность приложениям Delphi предоставляет ядро процессора баз данных Borland Database Engine (BDE). Использование реляционных методов позволяет манипулировать большими выборками информации. Навигационные методы дают приложению преимущества быстрого доступа к отдельным полям и записям таблиц баз данных.

Работа по формированию базы данных юга Сибирской платформы направлена на систематизацию геотеплофизической информации, в основу которой положены первичные данные по техническим характеристикам выработок, температурному режиму и теплофизическим свойствам горных пород. На основе анализа этих данных возможна аналитическая работа по выявлению особенностей и закономерностей распространения ММП по участкам, орографическим областям, геоструктурам, а предельные значения или осредненные данные помещены в ГБД Якутии. С этой целью в настоящее время созданы:

1 - банк данных по физико-географическим и техническим сведениям горных выработок, в которых проводились геотеплофизические исследования. В данном банке обобщена информация по 35 пунктам (№ скважины, местоположение, абсолютная отметка, дата проведения температурного замера и т.д.), в том числе приведены температурные данные на реперных глубинах, полученные непосредственно измерениями или расчетным путем;

2 - банк региональных данных по теплофизическим свойствам, которые включают в себя набор теплофизических и физических характеристик горных пород (коэффициент

теплопроводности, коэффициент температуропроводности, теплоемкость, плотность скелета грунта, весовая влажность) для более 350 образцов, а также эффективная теплопроводность пород для горизонтов мерзлой толщи;

3 - банк первичных данных по температурным измерениям в горных выработках.

В настоящее время геокриологическая база данных юго-востока Сибирской платформы может рассматриваться как самостоятельная региональная база данных. Она создана на основе геолого-структурного принципа систематизации научной информации и содержит в себе фактический материал, собранный по 50 участкам (около 1200 горных выработок). Работа с этой базой позволяет вести просмотр имеющейся информации в табличном и графическом вариантах, её постоянное пополнение, выборку интересующих данных и их статистическую обработку.

УДК 550.349

ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Гриб Н.Н., д.т.н., профессор, Гриб Г.В., вед. инженер

Технический институт (ф) ЯГУ

За последние 25 лет освоение богатств Южной Якутии связано с наращиванием мощности горнодобывающих предприятий. Как следствие недр Южно-Якутского бассейна испытывали все более нарастающие воздействия мощных массовых взрывов, производимых на горнодобывающих предприятиях бассейна.

Вызываемые этими взрывами мощные импульсные нагрузки на недра можно рассматривать как самостоятельный фактор сейсмического риска. Рассеиваясь и поглощаясь геологической средой, сейсмическая энергия взрывных работ на протяжении длительного времени вызывает в ней медленные и необратимые изменения [2], в результате чего происходит оживление древних и формирование новых активных разломов.

Продолжительное воздействие горных работ на эти разломы инициируют их сейсмогенные проявления, повышают фоновую сейсмичность недр как отклик на происходящие в Южной Якутии масштабные техногенные процессы.

На основе анализа сейсмологических данных за период с 1 января 2002 года по 30 сентября 2004 года установлены следующие особенности техногенной сейсмичности в Южно-Якутском регионе. За указанный период (рис. 1). С увеличением объема взорванной горной массы увеличивается количество ближних землетрясений. Анализ выполнялся суммарно, объем взорванной горной массы за месяц сопоставлялось с количеством ближних землетрясений за месяц. В выборку были включены ближние землетрясения, происходившие в радиусе до 150 км., от зоны ведения взрывных работ и объем взорванной горной массы на разрезе «Нерюнгринский», за указанный выше период.

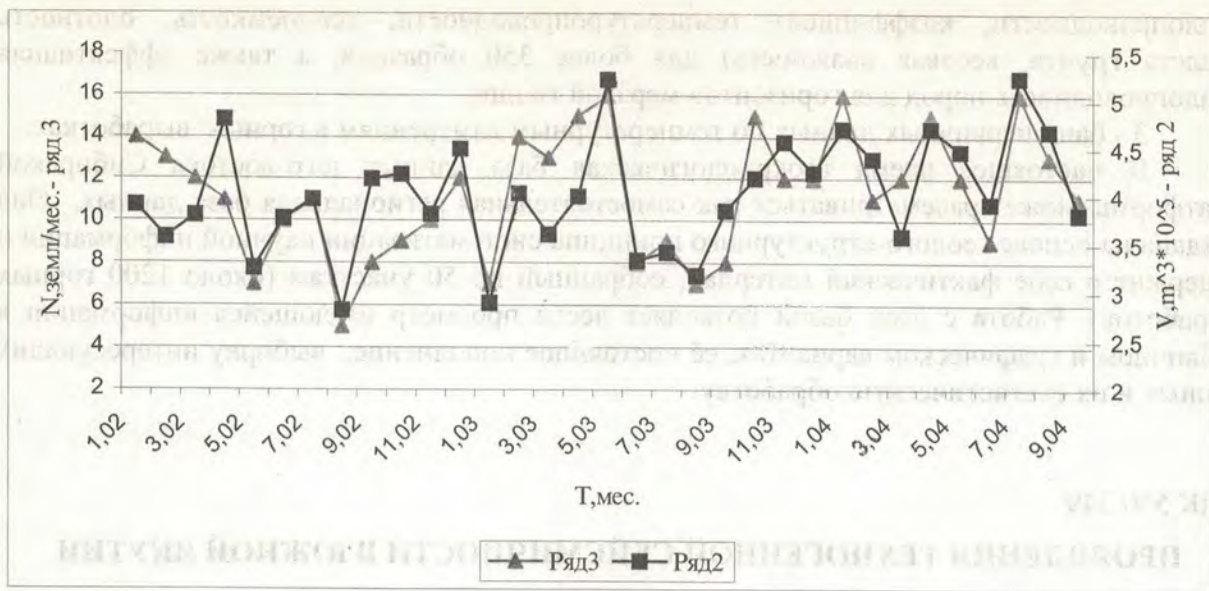


Рис. 1. Графики изменения объема взрывааемой массы и количества близких землетрясений в месяц, за период 1.01.02 - 30.09.04 г.

Поскольку основной формой геодинамического развития сейсмогенных разломов являются движения из бортов (в виде взаимного «проскальзывания»), а проявление сейсмических событий происходит лишь при невозможности (или затрудненности) развития указанной формы деформации, то-есть возникают зоны напряженного состояния земной коры [1], поэтому, по нашему мнению, сотрясательное воздействие взрывных работ может рассматриваться как фактор, способствующий преобладанию асейсмических форм движения разломов в виде плавного проскальзывания их бортов.

Таким образом, воздействие взрывных работ способно не только активизировать разломы вокруг зоны ведения горных работ, но и способствовать оказывать разгружающее воздействие на формирующиеся в недрах очаги сейсмической опасности.

Литература

1. Имаев В.С., Имаева Л.П., Козмин Б.М. Сейсмотектоника Якутии - М.: ГЕОС, 2000 - 227с.
2. Козырев А.А., Панин В.И., Мальцев В.А. Изменение геодинамического режима и проявление техногенной сейсмичности при ведении крупномасштабных горных работ на апатитовых рудниках в Хибинском массиве. //Проблемы геодинамической безопасности:// Международное рабочее совещание. 24 - 27 июня 1997 - СПб.: ВНИМИ, 1997 - с.67 - 69.

ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ КЛИМАТА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ ПО ДАННЫМ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Николаев А.Н, Железняк М.Н*
(ИМЗ СО РАН, ЯГУ*)

Природные экосистемы Южной Якутии в последние десятилетия подвергаются интенсивному антропогенному воздействию. Развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК) оказывает влияние на динамику развития лесных экосистем района. В связи с наметившейся тенденцией потепления климата на планете в Южной Якутии, где многолетнемерзлые породы имеют прерывистый характер распространения, встает вопрос об интенсивности теплового влияния на грунты и реакцию криолитозоны на этот процесс. Несомненно, что изменение климата оказывает влияние на температурный режим горных пород и состояние криогенной толщи, но встает вопрос, как интенсивно будет протекать этот теплообменный процесс и каков его период. То есть, необходимо установить динамику климата и отдельных климатических факторов для прогноза изменения геокриологических условий. Имеющиеся данные метеорологических станций позволяют нам проследить динамику климата за последние 50-100 лет. Для более достоверного прогноза возможных изменений природной среды этого явно не достаточно, так как в этом случае невозможно учесть влияния наиболее длино-периодных колебаний климата.

Использование дендрохронологических исследований позволяет установить изменения климата за более длительный период. Дендроклиматологический мониторинг является доступным для многих исследователей, имеет много положительных сторон в изучении их отклика на изменяющиеся условия окружающей среды:

Во-первых, древесно-кольцевые хронологии позволяют на достаточно высоком уровне выявить реакцию древесных колец на изменения климатических факторов (температуры воздуха, температуры почвы, количество осадков и др.)

Во-вторых, при помощи древесно-кольцевых хронологий можно производить непрерывные, точно датированные, длительные и с высоким разрешением (год, месяц, декада) количественные реконструкции ряда климатических параметров (температуры воздуха и почвы; количество осадков, включая зимние; частоту засух, высоту уровня воды в озерах; сток рек; солнечную активность).

В-третьих, деревья растущие на территории Южной Якутии, имеют довольно длительный срок жизни, что позволяет строить длительные хронологии. Установлено, что лиственницы для района исследований живут 600 лет.

В 2002-2004 годах сотрудниками Института мерзлотоведения и Якутского государственного университета проведены дендрохронологические исследования по трансекту Якутск – Нагорный. Сопоставление морфологии древесных колец с данными метеостанций (за период их работы) позволило нам выявить закономерности влияния климата на формирование годичных колец в стволах древесной растительности. Полученные древесно-кольцевые хронологии были использованы для количественной реконструкции палеоклимата.

Анализ собранного материала позволил оценить изменения климата Южной Якутии в течение последних 500 и более лет. При помощи кросс-спектрального анализа Фурье в пакете программ Statistica 5.5. были выявлены 21-22, 30 и 60 летние циклы. Кроме этого анализ древесно-кольцевых хронологий показывает аномально благоприятные и неблагоприятные периоды для роста древесной растительности.

Проведенный корреляционный анализ радиального прироста древесных колец с температурой воздуха и количеством выпадающих осадков позволил установить зависимости по трем метеостанциям: Томмот, Алдан и Чульман.

Таким образом, анализируя данные дендрохронологических исследований, нами установлена динамика микроклимата в различных геоморфологических районах Южной Якутии на протяжении 300-600 лет.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И МОЩНОСТЬ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛОЙ ТОЛЩИ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Железняк М.Н., Митин Ф.В.

(Якутский государственный университет)

В области распространения многолетнемерзлых пород отсутствие и недостаток данных о геокриологических условиях территории создает значительные трудности и, как следствие, приводит к огромным нерациональным материальным затратам при прокладке дорог, строительстве инженерных сооружений, проходке и эксплуатации горных выработок, а также при решении задач по водообеспечению и экологической безопасности в регионе.

Южная Якутия относится к региону с прерывистым распространением многолетнемерзлых пород мощностью от первых до 500 м. Температура пород здесь изменяется в зависимости от геоморфологических условий участка от +2,0 до -9,0 °С.

Первые сведения о наличии многолетнемерзлых пород и глубине их залегания в регионе были получены при проведении геологических исследований в 1896-1898 гг. С.А. Подъяконовым, позже В.Н. Зверевым, Г.О. Лукиным, З.Н. Пивоваровой, А.И. Ефимовым, И.Д. Белокрыловым, Н.А. Вельминой, В.М. Пономаревым, С.М. Фотиевым, В.Р. Алексеевым, П.Н. Луговым, сотрудниками МГУ им М.В. Ломоносова, Института мерзлотоведения СО АН СССР, гидрогеологами ЮЯГРЭ и ПГО «Якутскгеология» были значительно пополнены.

До 1970 года определения мощности многолетнемерзлой толщи в отдельных пунктах исследуемой территории проводились преимущественно косвенными и расчетными методами. Это было связано с отсутствием надежной переносной аппаратуры и глубоких скважин специально оборудованных для проведения геотермических измерений и.

В середине 1970-х годов в связи со строительством БАМа существенно ускорились работы по освоению, поиску и разведке полезных ископаемых на территории, прилегающей к железнодорожной магистрали. Это дало возможность мерзлотооведам, используя глубокие горные выработки и современную портативную аппаратуру получить новые данные.

Выполненные за последние 20 лет исследования, ориентируемые на изучение геотемпературного поля и мощности ММТ, подтвердили и существенно дополнили, в совокупности с исследованиями предшественников, представление о криолитозоне горных областей и предгорий.

По данным геокриологических исследований в пределах Южной Якутии нами выделяется три гипсометрических уровня, которые существенно различаются в отношении характера распространения криогенной толщи.

Нижний высотный уровень находится между изогипсами 400 и 600 м. Он приурочен к северной части территории и характеризуется сплошным распространением ММП.

Средний высотный уровень располагается между изогипсами 600 и 1300 м. В центральной части рассматриваемого региона этот уровень выделяется как зона перехода

от щита к платформенному чехлу. Многолетнемерзлые породы здесь имеют прерывистое распространение и, как правило, небольшую (50-100 м) мощность. В области резко расчлененного рельефа с абсолютными высотами 1100-1200 м, на водоразделах и верхних частях холодных склонов на юге Олекмо-Чарского и в центральной части Алдано-Учурского поднятий развиты многолетнемерзлые толщи мощностью 300-450 м. На тех же высотах в условиях плоскогорий часто отмечаются талые породы.

Верхний высотный уровень прослеживается выше изогипсы 1300 м; ММП на этой территории имеют сплошное распространение. Здесь в типологических областях повсеместно наблюдается увеличение мощности ММТ и понижение температуры пород с высотой.

Каждый из трех выделенных уровней представляет своеобразный высотный геокриологический пояс, отличающийся только ему присущим набором мерзлотных ландшафтов.

К настоящему времени собран обширный фактический материал о температуре пород, характере залегания, распространении и мощности ММТ, физических свойствах талых и мерзлых пород исследуемой территории. Это дало возможность построить серию геокриологических карт и мерзлотно-геотермических разрезов до глубины 3000 м, получить зависимости мощности многолетнемерзлой толщи и температуры пород от комплекса природных факторов, описываемые линейными уравнениями регрессий.

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Сергеев А.А., Квагинидзе В.С., Технический институт (филиал) ЯГУ в г.Нерюнгри

Освоение месторождений полезных ископаемых включает три взаимосвязанных между собой стадии: поиск, разведку и разработку. Нежелательные изменения природной среды, особенно в районах Крайнего Севера, начинаются уже на первой стадии, охватывая не только территорию самих месторождений, но и всю зону создания инфраструктуры (сооружение дорог, временных поселков, склады, базы ГСМ и др.). Эти изменения могут выражаться в изменении природного ландшафта территории, режима поверхностных и подземных вод, загрязнении воздушного и водного бассейнов, выводе из хозяйственного оборота или снижении продуктивности природных земель и других негативных процессах.

Нарушенными считаются земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источниками отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенно-растительного покрова, гидрогеологического режима и образования техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

Рекультивация земель является важнейшим элементом охраны окружающей среды и ее проведение предусматривается законодательными актами и отраслевыми документами. Рекультивация земель включает в себя комплекс инженерно-технических работ, направленных на предотвращение ущерба природным образованиям, восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Объектами рекультивации являются участки проведения горных работ, промплощадки, транспортные магистрали, отстойники и хвостохранилища обогатительных фабрик, территории, загрязненные при проведении геологоразведочных, геофизических и других работ. Рекультивационные работы проектируют и выполняют с учетом особенностей техногенеза – процесса изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности при проведении геологоразведочных работ – по проекту, включающему в зависимости от принятого направления рекультивации технический и биологический или только

технический этапы.

Технический этап рекультивации выполняют геологические организации, ведущие работы, связанные с нарушением почвенно-растительного покрова. Технический этап рекультивации включает подготовку поверхности под горные, буровые и другие работы (вырубка леса, кустарников, корчевка пней и т.д.), селективное снятие, транспортировку, складирование и хранение плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород, засыпку горных выработок, планировку и покрытие спланированной поверхности инертными потенциально плодородными породами, плодородным слоем почвы. Плодородный слой почвы – верхняя гумусированная часть, благоприятными для роста растений физическими, химическими и агрохимическими свойствами. Обязательным элементом технической рекультивации является планировка, применяемая при восстановлении первоначального или формировании нового рельефа. При этом все его неровности, образовавшиеся в процессе работ должны быть выровнены. Планировка должна проводиться на всех нарушенных землях. Однако применительно ко многим районам Северо-Востока, прежде чем выдвигать такое требование, следует внимательно проанализировать его целесообразность.

Биологическая рекультивация может происходить путем естественного зарастания или искусственного создания растительного покрова. Они способствуют закреплению поверхностных слоев грунта, нарушенных в результате проведения геологоразведочных работ, и приводит к затуханию неблагоприятных почвенных процессов. Естественное зарастание и закрепление тундры с нарушенным почвенно-растительным покровом при отсутствии термокарстовых процессов происходит за 2-3 года в поймах рек и за 5-7 лет на водоразделах. В северной тайге хуже всего зарастают минеральные бугры и гряды пучения: через 7 лет травяно-моховое покрытие их не превышает 30%. Основными приемами биологической рекультивации в тундровой и лесотундровой зоне на участках с полностью нарушенным почвенно-растительным покровом или на искусственных насыпях является посев или подсев трав, посадка кустарников в сочетании с известкованием и внесением минеральных и органических удобрений. Многие участки земель, нарушенные горными выработками, по площади невелики и разрознены. Поэтому при определении вида рекультивации необходимо знать возможности использования рекультивированных земель и их роль в общем балансе земельного фонда данного района. Участки, расположенные в таежной, труднодоступной зоне на значительном удалении от сельскохозяйственных угодий, как показала практика, остаются для естественного зарастания, что по-видимому в данных условиях целесообразно. Не рекомендуются проводить планировку поверхности на местах старых работ. В общем случае рекультивация земель должна проводиться в ходе работ или не позднее чем в месячный срок, после завершения работ, исключая период промерзания почвы. Затраты на рекультивацию земель должны оцениваться на стадии составления проекта геологоразведочных работ.

Инновационные аспекты освоения полезных ископаемых и строительства в Южной Якутии

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО – И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Тюрин М.В., начальник индустриального отдела ООО «ТЭТ-РС»,
магистр техники и технологии

На современном этапе развития отечественной экономики и производства на первый план начинают выходить проблемы энергосбережения и ресурсосбережения. Причем перспективы развития экономики таковы, что чем дальше заглядывать в будущее, тем эти проблемы встают все более остро, в значительной мере отражая реальную жизнеспособность каждого отдельного предприятия и экономики страны в целом. Это обусловлено, с одной стороны, постоянным ростом тарифов на электроэнергию, тепловую энергию, воду и т.д., с постепенным их поднятием до уровня мировых цен. С другой стороны, в настоящее время доля энергозатрат в себестоимости подавляющего большинства отечественной продукции составляет до 30%, что зачастую приводит к неконкурентоспособности нашей продукции на рынке.

Одной из основных причин такого положения являются применяемые в народном хозяйстве энергорасточительные технологии, оборудование и приборы. По оценкам экспертов, внедрение энергосберегающих технологий и оборудования способствует снижению потребностей в энергоресурсах не менее чем на 40%.

Как правило, во многих отраслях народного хозяйства, в т.ч. ЖКХ установлены электродвигатели с большим запасом по мощности в расчете на максимальную производительность оборудования, несмотря на то, что часы пиковой нагрузки составляют всего 15-20% общего времени его работы. В результате электродвигатели с постоянной скоростью вращения потребляют среднесуточно на 60% больше электроэнергии, чем это необходимо.

Отсюда следует, что основные резервы экономии заключены в широкомасштабном применении энергосберегающих электроприводов. Наиболее радикальным способом является оснащение электродвигателей преобразователями, позволяющими регулировать частоту вращения в зависимости от реальной нагрузки.

При этом не требуется замена стандартного электродвигателя, что особенно актуально при реконструкции объектов.

Области применения регулируемого электропривода весьма обширны.

В жилищно-коммунальном хозяйстве и коммерческом секторе это:

- насосы холодной и горячей воды в центральных тепловых пунктах;
- насосные установки водоканальных и тепловых сетей;
- насосные установки очистных станций;
- компрессоры, вентиляторы, кондиционеры, установленные в зданиях.

В топливно-энергетическом комплексе:

- буровые установки, насосы нефтеперекачки и компрессоры газоперекачки;
- экскаваторы, электротрансмиссии мощных карьерных самосвалов, карьерные дизель-троллейбусы, транспортеры и конвейеры, дробилки и мельницы.
- насосные и вентиляторные установки ТЭС, ТЭЦ, РТС и котельных, насосные установки тепловых сетей и др.

В промышленности и сельском хозяйстве это:

- перемешивающие устройства, центрифуги, насосы, компрессоры, вентиляторы и пр.
- электроприводы обрабатывающих станков, электротранспортеры и конвейеры, печи, мельницы и др.

Эффективность использования регулируемого электропривода в конкретных механизмах приведена в табл. №1.

Таблица 1. Экономия электроэнергии при использовании регулируемого электропривода в различных механизмах

Насосы	на 25-60%;
Компрессоры	на 40%;
Вентиляторы	на 30%;
Центрифуги	на 50%.
Дымососы	на 30-80%

Учитывая, что эти типы механизмов составляют более 50% от общего количества используемых электроприводов, данное направление является приоритетным для внедрения.

Другое важное достоинство регулируемого электропривода – это снижение эксплуатационных затрат, которое имеет несколько составляющих:

- снижение величины пусковых токов электродвигателей до уровня номинальных и, соответственно, исключения вредного воздействия этих токов на питающую сеть: исключение из работы дросселей, заслонок, различного рода клапанов;
- исключение гидроударов в гидравлической сети, плавное изменение подачи воздуха в вентиляторах, т.е. исключение или существенное снижение динамических воздействий на технологическое оборудование и сети;
- продление срока службы подшипников и других вращающихся частей, поскольку механизмы, снабженные преобразователями частоты в течение длительного времени работают с частотами вращения меньшими номинальных. В результате значительно снижаются эксплуатационные расходы и уменьшаются возможности аварийности всего оборудования в целом.

По оценке американских экспертов, экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат по меньшей мере сопоставим с эффектом от прямого сбережения энергоносителей.

Третьим важным достоинством применения регулируемого электропривода является экономия воды и тепла при использовании его в насосных установках.

Так, в жилищно-коммунальном хозяйстве применение преобразователей частоты в повысительных насосах горячей и холодной воды позволяет экономить до 10-15% воды и до 8-10% тепла.

По различным источникам в промышленно развитых странах от 50% до 70% выпускаемых и запускаемых в эксплуатацию электроприводов являются регулируемыми, а к 2005г. их доля возрастет до 80-90%. Столь высокие темпы роста производства и введения в эксплуатацию регулируемых электроприводов обусловлены тем, что они, являясь крупнейшими потребителями электроэнергии и потенциально огромным резервом энергосбережения, обеспечивают за счет экономии энергоресурсов наибольший эффект.

Внедрение регулируемого электропривода является одним из самых перспективных и экономически оправданных направлений из всех энергосберегающих технологий

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА.

Слюсаренко С.Г.,

кафедра электрических систем ЭЛТИ ТПУ, г. Томск, ssg@indorsoft.ru

Цель создания геоинформационных систем электроснабжения (ГИСЭ):

- создание единого информационного пространства для сетей электросетевой компании и промышленных предприятий;
- переход на компьютерную технологию ведения документации по эксплуатации систем электроснабжения.

Функциональные возможности:

- графическое представление трасс ЛЭП и планов подстанций на цифровой модели местности;
- графическое представление оперативных схем системы электроснабжения на плане местности;
- графическое представление оперативных схем электрических сетей без привязки к местности;
- ведение в атрибутивной базе данных следующей технической и технологической информации:
 - технические паспорта;
 - события в жизни оборудования (проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию, осмотры и испытания, ремонты, замены, списание и демонтаж) с указанием времени, исполнителей, выявленных неисправностей;
- отслеживание остаточного ресурса оборудования;
- периодическое напоминание о неисправностях, способных привести к аварии.

Прикладное использование ГИСЭ:

- автоматическое формирование исходных данных по структуре и параметрам сети для расчетов нормальных и вынужденных установившихся, а также аварийных режимов;
- использование телеметрической информации при формировании разделов данных для расчета режимов;
- формирование оптимального разомкнутого графа сетей 35 кВ и ниже;
- расчет технических потерь электрической энергии;
- поиск локальных мест коммерческих потерь электрической энергии;
- расчеты токов коротких замыканий;
- предпроектная оценка вариантов развития систем электроснабжения по воздействию на существующую сеть.

Особенности внедрения ГИСЭ

Внедрение ГИСЭ связано с трудоемкой начальной стадией наполнения графической и атрибутивной баз данных, поэтому разработчики системы предлагают услуги по полному введению графической и основной атрибутивной информации. Адаптация программного продукта связана с особенностями построения системы управления и с характером расположения рабочих мест (сосредоточенный и распределенный). На начальной стадии внедрения существующие базы данных ведутся параллельно с новыми, поэтому для успешного и быстрого внедрения новых технологий временно требуются

дополнительные штатные единицы. Обучение персонала желательно проводить в рамках повышения квалификации.

Эффективность ГИСЭ:

- повышение надежности функционирования систем электроснабжения за счет предупреждения возникновения аварийных ситуаций по данным о неисправностях и остаточных ресурсах элементов сети;
- снижение затрат на устранение аварийных ситуаций;
- разгрузка ИТР за счет перехода на компьютерную технологию формирования отчетной документации;
- снижение технических и коммерческих потерь электроэнергии.

Опыт внедрения

Изложенные выше информационные технологии внедрены в городских электрических сетях городов Томска, Абакана, Северска. В настоящее время производится внедрение на предприятиях электрических сетей ООО «КузбассЭнерго».

Разработчики:

- кафедра электрических систем Томского Политехнического Университета;
- ООО «ИндорСофт» (г. Томск).

Контактная информация:

web: <http://www.indorsoft.ru>

e-mail: ssg@indorsoft.ru

УДК 621.311

ВЫБОР ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЯКУТИИ

Киушкина В.Р.,

Технический институт (филиал) ЯГУ, viola75@mail.ru

Лукутин Б.В.,

д.т.н., профессор, Электротехнический институт ТПУ, г. Томск

Структура потребности в топливно-энергетических ресурсах Республики Саха (Якутия) показывают прогрессивную тенденцию: относительное снижение удельного веса в ТЭБ твердого топлива (угля и дров) при увеличении удельного веса природного газа, газового конденсата, топливного мазута и сырой нефти, т.е. тенденцию повышения качества топлива, что соответствует главному правилу энергоснабжения (топливоснабжения): чем мельче потребитель, тем более высококачественным энергетическим ресурсом он должен обеспечиваться. Общее потребление топливно-энергетических ресурсов в республике за последние годы увеличилось. Годовое потребление первичных энергоресурсов на одного жителя республики на 20% выше, чем по стране, что в первую очередь обусловлено климатическими условиями Севера и низким техническим уровнем топливопотребляющего хозяйства с преобладанием несовершенного электро- и теплогенерирующего оборудования.

Одно из направлений программы «Энергосбережение РС (Якутия) на 2001-2005 год» состоит в строительстве мини ТЭЦ и использовании нетрадиционных источников энергии.

Эффективность использования ВЭУ велика у потребителей, расположенных в отдаленных районах с высокой (вследствие транспортных расходов) стоимостью органического топлива – присутствующий фактор результатов анализа

децентрализованных зон республики. Основным фактором, определяющим эффективность ВЭУ в автономной энергосистеме, является согласование режимов генерирования и потребления электрической энергии.

Показатели, определяющие объемы потребления энергии весьма различны и их влияние трудно заранее предусмотреть и классифицировать. К тому же, первоочередной целью использования ВЭУ в децентрализованных районах республики является их внедрение в основном для электроснабжения малых населенных пунктов с преобладанием коммунально-бытовой нагрузки, что позволяет произвести классификацию в зависимости от числа жителей в этих пунктах. Различная направленность сферы деятельности и присутствие малых производственных предприятий (совхозов) отражается на объемах нагрузки при меньшем показателе в летнее время года.

В зависимости от вида нагрузки произведена классификация потребителей. Обработка часовых записей скоростей ветра и продолжительностей рабочих часов для пиковых периодов суток при каждой среднесуточной скорости ветра для наиболее характерных пунктов разных ветровых зон отражена в графических результатах при построении совмещенных графиков потенциальной выработки и нагрузки, перспективных ВЭУ (для проведения практических расчетов обеспеченности графиков потребления за счет энергии ветра). Для классифицированных случаев суточной нагрузки рассмотрены разные варианты систем электроснабжения ВЭУ, ВЭУ+АБ, ВЭУ+ДЭС, ВЭУ+ДЭС+АБ.

Для потребителей **первого типа** характер распределения выработки перспективных малых ВЭУ (до 5 кВт) удовлетворяет минимальным объемам электропотребления при расположении данных пунктов в прибрежных районах республики и I зоне – 3 группе. В других случаях (I зона - 2 группа, II зона) в осенне-зимний сезон относительно низкий ветровой потенциал в вечернее время суток приводит к малой выработке ВЭУ и требует в их составе обязательного наличия аккумуляторной батареи (АБ).

Для потребителей **второго типа** графики показывают, что в I зоне – 2 и 3 группе могут быть использованы ВЭУ (8-10 кВт) как полноценные и единственные источники электроэнергии. Во II зоне необходимо предусмотреть дополнительный источник энергии (бензиновый или дизельный агрегат), в связи с недостаточной выработкой ВЭУ в осенне-зимний сезон.

Для потребителей **третьего типа** в I зоне – 2 и 3 группе ВЭУ полностью обеспечивают электроэнергией потребителей только в летний сезон, в остальные сезоны за исключение второй половины суток, что потребует включения дополнительных агрегатов для источника энергии, либо для заряда АБ. Во II зоне целесообразно внедрение автономных комплексных систем.

Для потребителей **последнего типа** полностью покрывает нагрузку в I зоне – 3 группе выработка ВЭУ (30 кВт) во все сезоны, кроме вечернего периода суток в зимний сезон. Использование данной установки и установки, мощностью 10 кВт, возможно при условии внедрения автономных комплексных систем.

Таким образом, преимущество централизованных систем электроснабжения «отходит на второй план» при низкой плотности населения и большом разбросе сельских пунктов децентрализованных зон республики. Но, наряду с ними автономные источники энергии для малых потребителей способны решить проблемы энергоснабжения районов с наименьшими издержками и экономическими последствиями для республики.

О НЕОБХОДИМОСТИ И ВЫГОДАХ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОЛИ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТЭК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Михайлов А.Г., к.т.н., с.н.с, ИГДС им. Н.В. Черского СО РАН, г. Якутск,

Тян О.Н., главный специалист АК «Якутэнерго», г. Якутск

В Республике Саха (Якутия) можно выделить регионы 4-х типов: богатые 1) газом, 2) нефтью, 3) углем и регионы 4-го типа, в которых нет этих месторождений и туда приходится завозить диз.топливо. Казалось бы, что логично развивать топливно-энергетический комплекс (ТЭК) регионов NN 1,2 и 3 на топливе их месторождений углеводородов, а ТЭК регионов N 4 — не на дорогом диз.топливе с многотысячекилометровой доставкой, а на угле и сжиженном газе - топливах Республики, использование которых наиболее выгодно.

Но в ТЭК Республики отдается преимущество трубной газификации (и в негазовых регионах, где нет магистральных газопроводов), сжиганию сырой нефти и дизельного топлива, которое доставляется, в том числе и северным завозом, в бассейны р. Лена, Индигирка, Яна, Колыма, Алдан, Вилюй, Амга, т. е. в районы действующих разрезов, шахт или богатых месторождений угля. Это губит угольную промышленность, уменьшает занятость шахтеров. Недостаточно используются плюсы угля и мировой опыт ТЭК.

Дело даже не в отдаленной (всего на десятки лет!) перспективе полной выкачки газа и нефти из литосферы и ближайшей (на несколько лет!) перспективе выравнивания внешних и внутренних цен на нефть и газ и возможного строительства газопровода на Дальний Восток. Не учитывается текущий опыт СССР, России и собственный негативный опыт республики.

Так, практика Московской и Тульской областях показала, что уже при отстоянии села на 20 км от магистрали выгоднее не тянуть очередную трубу, а доставлять сжиженный газ в малых и больших баллонах для газовых плит и индивидуальных и сельских котельных. Это же нужно делать в Якутии, но с заменой баллонов на подземные грунтовые хранилища-резервуары в многолетней мерзлоте, которые за 2-4 года могут выполнить шахтеры. В большом масштабе это сделала Япония, которая ежегодно завозит танкерами 50 млн.т. сжиженного газа, сливает его в созданные подземные грунтовые резервуары терминалов, откуда газ под собственным давлением испарения поступает к потребителям, как доставляется за 400 км газ в плиты и ГРЭС Якутска под собственным пластовым давлением.

В Якутии из-за малых населенных пунктах и больших расстояниях между ними сеть газопроводов никогда не окупится, тем более при малых доходах селян. Следовательно, на деньги дефицитного бюджета создается вечно убыточная схема ТЭК с увеличением давления на бюджет последующих годов.

Но дело не только в экономике народного хозяйства, но и в безопасности. По СМИ идет синонимизация понятий: «газификация» и «комфортная жизнь селян», которую они, конечно же, давно заслужили. Но это подмена понятий, так как газ — опасен, а большую безопасность и комфорт дает электричество.

Газ при концентрации 5-15% с воздухом - взрывчатое вещество, опасность и мощь которого ежегодно подтверждаются трагическими взрывами угольных шахт в России, СНГ и мире. Когда в 30-х годах взорвались несколько домов в США, где велики выплаты страховки, за инвалидность и смерть человека, то там не стали искать террористов и обличать нерадивых мастеров и слесарей, а отказались от газификации населенных пунктов, посчитав ее вечной миной в домах с вечным часовым механизмом, в пользу электрофикации, что, кроме безопасности, дало автоматизацию, комфорт и экологию быта. При этом газ сжигается в ЦЭС около скважины или промысла (месторождения).

В Якутии за последние 2 года произошли аварии, пожары и взрывы в газовых котельных и на ГРП Вилюйска, Мархи с гибелью нескольких человек, и дважды - на Якутском газовом заводе с гибелью 2 человек и прекращением подачи газа в квартиры Якутска на 2 недели и больше.

Опасно по последствиям для котельных и ТЭЦ и дизельное топливо как пожароопасное вещество, с взрывоопасными парами и возможным содержанием воды, замерзающей в шаровых клапанах. Отключения тока останавливали в ряде случаев, например, в Заречье питающие насосы, что приводило к авариям. Многочисленные аварии в поселках и городах Депутатский, Вилюйск, Зеленый Мыс, Борогонцы и других дали многомиллионные ущербы. Подобных аварий и их масштаба котельные и ТЭЦ на угле не имеют по определению. Поэтому при выработке стратегии ТЭК и выборе вида топлива факторы аварийности, безопасности и фактического ущерба должны быть учтены в ТЭО теплоэнергетических объектов.

Самый отсталый - ТЭК села, Заречья и Севера Якутии. Но селянам нужен не газ, а безопасность, комфорт и рабочие места, которые может дать электричество при сжигании угля на будущих миниТЭЦ пп. Харабалах, Джебарики-Хайа, Кангалассы, Зырянка, Сангары, Жиганск, Мома, Белая Гора и др. На наш взгляд, миниТЭЦ нужно отдать предпочтение перед брикетными фабриками.

При этом сократится северный завоз топлива и расход республиканской сырой нефти, которую, как оказалось, выгодно вывозить речными танкерами по р. Лена и морскими - из Тикси западным Главсерморпутем в Голландию, и окажется выгодным вывозить в страны АТР восточным Главсерморпутем или цистернами по Транссибу или будущему АЯМу.

УДК 624,012

РАБОТА НЕОДНОРОДНЫХ ИЗГИБАЕМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ АРМИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЗНАКОПЕРЕМЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР, УСИЛЕННЫХ ПОД НАГРУЗКОЙ

Костромин Н.Н., МО «Нерюнгринский район», г. Нерюнгри

В результате воздействия циклов замораживания и оттаивания (ЦЗО) происходит постепенное разрушение бетона в конструкциях. Как показано в работе [1] для изгибаемых железобетонных элементов влияние уменьшения прочности бетона на снижение несущей способности зависит от процента армирования. При небольших

процентах армирования это влияние несущественно, тогда как при процентах армирования близких к максимальным влияние ЦЗО на несущую способность весьма существенно.

Снижение несущей способности в результате воздействия ЦЗО приводит к необходимости усиления несущих конструкций. Наиболее экономичный способ усиления, это усиление железобетонных конструкций под нагрузкой. При усилении железобетонных конструкций методом наращивания усиливаемая и усиливающая части сечения работают совместно. Совместность работы обеспечивается специальными конструктивными мероприятиями, которые в данной работе не рассматриваются.

Методика расчета усиления изгибаемых железобетонных конструкций, разработанная в рамках деформационной модели, основана на следующих предпосылках:

- справедлива гипотеза плоских сечений;
- усиливаемая и усиливающая части сечения работают совместно вплоть до разрушения;
- материалы обеих частей сечения следуют своим диаграммам деформирования;
- деформации в усиливаемой части сечения определяются как сумма начальных деформаций в усиливаемой части сечения, и приращения деформаций после включения усиливающей части сечения в работу;
- зависимость между напряжениями и деформациями в материалах может задаваться численно на основе экспериментальных данных или описываться различными аналитическими зависимостями;
- расчет ведется итерационным методом с использованием алгоритма деления отрезка пополам; в качестве варьируемой переменной принимается продольная относительная деформация крайнего нижнего волокна; выход из итераций осуществляется при достижении равновесия в сечении продольных усилий с заданной погрешностью;
- несущая способность усиленного элемента определяется при заданной краевой относительной деформации крайнего верхнего волокна.

Расчет проводился по программе для ПК «SIGA-6». Приводятся примеры усиления как железобетонных, так и сталежелезобетонных конструкций.

П.М.Иванов, к.т.н., доцент, ТИ(ф) ЯГУ, г. Нерюнгри

К.К. Мухановым для определения оптимальной высоты балки предложена следующая формула:

$$h_{opt} = 3 \cdot 3 \lambda_w \cdot \frac{W_{win}}{2} \quad (1)$$

где $\lambda_w = h_w / t_w$ – гибкость стенки.

Подставив в (1) предельное значение условной гибкости стенки $\lambda_w = 5,5$, рекомендуемого для использования в практику проектирования, получим

$$h_{opt} = 3 \cdot 8,25 W_{min} \frac{E}{R_y} \quad (2)$$

Видно, что формула (2) проще и точнее, так как ни чем не надо задаваться. Поэтому применение этой формулы в реальном проектировании позволит несколько снизить перерасход металла, присущего традиционному методу подбора сечения составных балок. В (2) принято $\lambda_w = 5,5$. Для составных балок, в зависимости от расчетной ситуации, значение условной гибкости стенки соответствующее наименьшему сечению, называемое условной оптимальной гибкостью $\lambda_{w,opt}$, может несколько отличаться от 5,5.

Для балок высотой до двух метров и с устойчивой стенкой рекомендуем следующую формулу установления условной оптимальной гибкости стенки балок

$$\lambda_{w,opt} = \frac{A \gamma_c}{4 \left(1 + B \frac{P}{l_{ef} R_y l} \cdot \frac{E}{R_y} \right)^2 + \left(D \frac{Q_x}{R_y l^2} \right)^2} \frac{E}{R_y} \quad (3)$$

При распределенной нагрузке

$$\lambda_{w,opt} = \frac{A \gamma_c}{4 \left(1 + B \frac{P}{l_{ef} R_y l} \cdot \frac{E}{R_y} \right)^2 + \left(D^q \frac{q}{R_y l} \right)^2} \frac{E}{R_y} \quad (4)$$

где $A = \frac{C_{\sigma,cr} m^2}{6,12(m-1)}$; $B = \frac{C_{\sigma,cr}}{C_{loc,cr}} \frac{\omega \lambda_{uw} m^2}{6,12(m-1)}$; $m = l/x$;

$$D = \frac{\omega^2 C_{\sigma,cr} \lambda_{uw} m^2}{6,12 C_{\tau,cr} (m-1)}; D_q = \frac{\omega^2 C_{\sigma,cr} \lambda_{uw} m(m-2)}{12,24 C_{\tau,cr} (m-1)}; \omega = l/h_w, \quad x - \text{расстояние}$$

от опоры до сечения балки, где проверяют местную устойчивость стенки (до места изменения сечения или ближайшей к нему сосредоточенной нагрузки в пределах измененного сечения); l, h_w - пролет и высота стенки балки;

$$C_{\sigma,cr} = C_{cr} \text{ или } C_{\sigma,cr} = C_2; C_{loc,cr} = \frac{C_1}{(a/h_w)^2} \text{ или } C_{loc,cr} = \frac{4C_1}{(a/h_w)^2}, \text{ где}$$

C_{cr}, C_1 и C_2 - коэффициенты, устанавливаемые по правилам норм проектирования, а коэффициент

$$C_{\tau,cr} = 10,3 \left(1 + \frac{0,76}{\mu^2} \right) \frac{0,58}{(\omega/\nu)^2}, \quad (5)$$

где $\omega = l/h_w; \nu = l/a$, т.е. $\omega/\nu = a/h_w; \mu$ - отношение большего размера отсека (ограниченного ребрами жесткости и поясами) стенки к её меньшему размеру; a - расстояние между ребрами жесткости. В выражении (5) если $\omega \geq \nu$ принимаем $\omega = \nu$, т.е. $(\omega/\nu)^2 \leq 1$.

Зная $\lambda_{w,opt}$ можно легко сконструировать сечение минимальных размеров.

Для чего в (1) принимаем $\lambda_w = \lambda_{w,opt} E/R_y$.

Одним из методов повышения эффективности стальных конструкций является использование сталей высокой и повышенной прочности. Однако, чем прочнее сталь, тем больше минимальная высота. В результате минимальная высота балок из сталей высокой и повышенной прочности часто получается больше оптимальной. Этого не произойдет, если мы используем сталь, у которой при заданных исходных данных минимальная высота всегда меньше или равна оптимальной. Для этого необходимо чтобы выполнялось условие:

$$R_y \leq R_{y,max} = \sqrt[9]{\eta^2 \frac{E}{\gamma^6}}, \quad (6)$$

где $\gamma = \frac{5l n_0}{24\alpha E} \cdot \frac{M_n}{M}$; $\eta = \beta M$, где $\beta = 8,25$ - для обычных балок; $\beta = 19,5$ - для ТСБ с ребрами и $\beta = 15$ - для ТСБ без ребер; $\alpha = 0,95$ - для балок переменного сечения и перфорированных балок, для остальных - $\alpha = 1$; $n = l/f$ - величина, обратная относительно предельному прогибу.

Если сталь выбрана в соответствии с (6) минимальную высоту балки находим по упрощенной формуле: $h_{min} = \gamma R_y$.

ИЗМЕНЕНИЕ ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА ПРИ ГЛУБОКОМ ЗАМОРАЖИВАНИИ

Попов В.М., к.т.н., доцент; Черных И.В., к.т.н.,

Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри, nfygu@neru.sakha.ru

Имеющиеся литературные данные и наши исследования однозначно свидетельствуют о том, что показатели прочности и деформативности замораживаемого бетона растут по мере охлаждения, но их кинетика, в общем случае, неидентична. Одновременно известно [1, 2], что возможность использования потенциальной сопротивляемости бетона и арматуры в железобетонных элементах априори зависит от их деформативных свойств. При отмеченной выше нетождественности изменения при температурно-влажностных воздействиях прочности и деформаций, состоящей в более умеренном (замедленном) возрастании последней, вполне закономерен вопрос о достаточности деформаций замороженного сжатого бетона для достижения призменной прочности и предела текучести арматуры. Используемая в настоящем исследовании деформационная модель позволяет дать ответ на этот вопрос.

Установлено, что относительные деформации (ϵ_{bu}), соответствующие возможности достижения максимального момента M_{max} (при прочих равных условиях) находятся на ниспадающем участке используемой в расчете диаграммы $\sigma_b - \epsilon_b$, то есть $\epsilon_{b1} < \epsilon_{bu} \leq \epsilon_{b2}$. О необходимости учета деформативности бетона на ниспадающей ветви обращено внимание в работе [3], где предложено ограничить ее уровень величиной деформаций ϵ_{b2} , соответствующих напряжениям $0,5R_b$. Численно эта величина, по предложению авторов, должна составить 0,0035. Наши исследования подтверждают необходимость учета деформаций ϵ_{bu} , однако их уровень требует уточнения. Полученные нами значения отличаются высокой плотностью и в 1,4 ÷ 1,5 раза превышают вышеупомянутые предложения.

Необходимо отметить, что величина ϵ_{bu} (рис. 3.2) практически не зависит от коэффициента армирования, и следовательно, является одним из значимых показателей конструктивных свойств бетона. Однако, она является весьма чувствительной к температуре и влажности бетона. Соотношение $\epsilon_{bu}^{gl} / \epsilon_{bu}^{cyx}$ очень хорошо коррелируется с соответствующими показателями изменения прочности замораживаемого бетона и при температурах $T \geq -40^{\circ}C$ равно 1,3 ÷ 1,4. В диапазоне температур $-60^{\circ}C \leq T < -40^{\circ}C$ отмечено существенное различие в кинетике кривых $\bar{\epsilon}_{bu} = f(T)$: более интенсивный рост этих параметров для бетонов с равновесной влажностью и стабилизация значений для «влажных».

Учитывая принципиальную значимость данного показателя для оценки кинетики изменения прочности железобетонных элементов, предлагается, в первом приближении, учитывать прирост значений деформаций $\Delta \epsilon_{bu}$ линейными моделями следующего типа:

а) для бетона с равновесной (атмосферной) влажностью

$$\Delta \epsilon_{bu} = k_1 \cdot \Delta T \quad \text{при } -40^{\circ}C \leq T \leq +20^{\circ}C, \quad (1)$$

$$\Delta \epsilon_{bu} = 1,2 + k_2 \cdot (|T| - 40) \quad \text{при } T < -40^{\circ}C, \quad (2)$$

где предположительно $k_1 = 0,02$; $k_2 = 0,065$;

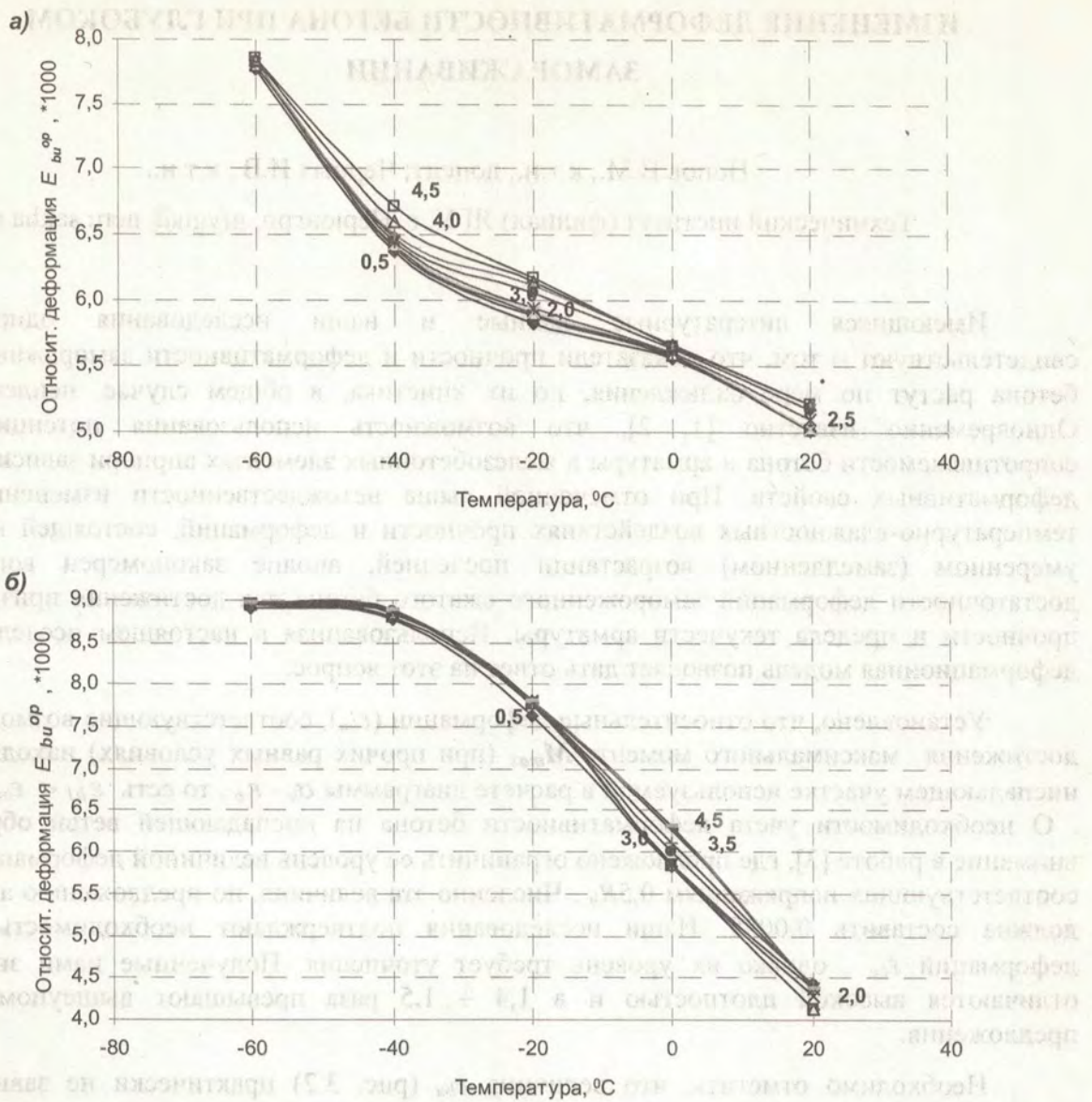


Рис. 1. Зависимости средних значений относительных деформаций $\bar{\epsilon}_{bu}$ от температуры «сухих» (а) и «влажных» (б) балок при различном армировании μ (указанном на графиках в %)

б) для «влажных» бетонов при $W_{сух} \leq W_{вл} \leq 0,7W_{нас}$

$$\Delta \epsilon_{bu} = k \cdot \Delta T, \quad \text{при } -40^{\circ}\text{C} \leq T \leq +20^{\circ}\text{C}, \quad (3)$$

$$\Delta \epsilon_{bu} = 0 \quad \text{при } T < -40^{\circ}\text{C}, \quad (4)$$

где предположительно $k = 0,075$.

Данную аппроксимацию следует рассматривать как ориентировочную, требующую экспериментальных уточнений значений коэффициентов k_i в зависимости от специфики пористости структуры бетонов и их влагосодержания.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Хомякова И.В., к.т.н., ТИ(ф) ЯГУ, E-mail:nss@neru.sakha.ru

Одним из важнейших эксплуатационных данных железобетонных конструкций для суровых климатических условий является надежность, составляющими параметрами которой, согласно ГОСТ 13777-75, принимаются показатели безотказности, ремонтпригодности и долговечности. Их определение возможно только на использовании вероятностных методов прогнозирования последствий взаимодействия случайных нагрузок, воздействий и конструкций, рассматриваемых как системы со случайными изменяющимися во времени характеристиками значимых свойств.

В настоящее время вероятностные методы оценки отдельных параметров работоспособности конструкций носят фрагментарный, не системный характер. Они относятся, главным образом, к вопросам нормирования прочностных свойств материалов и нагрузок с установленной обеспеченностью. Что касается реологических (временных) аспектов изменения этих свойств, то предложены аппроксимирующие зависимости, отражающие их кинетику в конкретных условиях эксплуатации, например, при циклах замораживания и оттаивания (ЦЗО). Достоверность подобных аналитических моделей проблематична из-за объективно существующей ограниченности для обобщения статистической базы.

Методика испытания и моделирования [1], основанная на использовании экспериментальных диаграмм деформирования бетона и арматуры, позволяет получать представительные (презентативные) выборки для оценки свойств материалов и конструкций из них, как систем случайных реализаций.

Практическое применение статистических методов обобщения непосредственно связано с получением на базе ограниченных опытных выборок гистограмм аппроксимирующей зависимости в наилучшей степени прогнозирующей распределение генеральной совокупности значений рассматриваемого параметра. Библиотека практических распределений прочностных характеристик материалов и конструкций довольно представительна и включает в себя Гамма-распределения (кривые Пирсона), Вейбулла, Гумбеля, экспоненциальное и другие. Однако, наиболее часто реализуемым на практике является нормальное распределение, как предельное, к которому стремятся другие распределения.

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x \exp\left\{-\frac{(x-x)^2}{2\sigma^2}\right\} dx \quad (1)$$

Его математическое ожидание (\bar{x}) и дисперсия (σ^2) независимы друг от друга, и, следовательно, закон позволяет описывать явления любого диапазона и направленности изменений.

Необходимо отметить, что распределению Гаусса подчинены случайные явления, величина которых является интегральной характеристикой влияния многих факторов, имеющих свои различные закономерности распределения. При этом среди них не должно быть факторов, сильно выделяющихся по своему весовому влиянию на рассматриваемый параметр в сравнении с суммарным влиянием всех остальных. Последнее примечание очень важно в плане обобщения технических характеристик бетона и железобетона при температурно-влажностных воздействиях.

Сопоставление семейств диаграмм $\sigma - \epsilon$ бетонов различных условий длительных испытаний [1] наглядно свидетельствует об изменении плотности кривых. Речь идет о возрастании диапазона разброса экспериментальных кривых и по прочности, и по

деформациям для бетонов, подвергаемых низкотемпературным воздействиям.

В таблице 1 даны уточненные значения основных параметров распределения прочности бетона. Отметим, прежде всего существенное изменение коэффициента вариации: после ЦЗО он увеличился на 62,8%. Это однозначно свидетельствует о различиях в оценке последствий морозных воздействий по средним и вероятным показателям прочности. По средним значениям снижение прочности после ЦЗО составляло 36,7%, а после ЦЗ – 16,3%.

Таблица 1. Изменение значимых статистик распределения прочности бетона

Условия испытаний	Основные параметры распределения			Нормативное значение R_{bn}	Примечание
	Среднее \bar{R}_{bm} , МПа	Дисперсия σ^2 , МПа ²	Коэффициент вариации, %		
Контрольные	39,8	20,16	11,3	32,4	$R_{bn}=R_{bm}-1,64\sigma$
ЦЗО	25,2	21,53	18,4	17,6	
ЦЗ	33,3	21,44	13,9	25,7	

Ожидаемое снижение расчетно-экспериментальных значений R_{bn} достигает 45,7% при ЦЗО, и 20,7% - после ЦЗ. То есть, имеет место вероятность недооценки последствий морозной деструкции через осредненные показатели ее прочности.

Литература

1. Попов В.М., Хомякова И.В. Влияние перепадов температур в отрицательном диапазоне на прочность бетона // Биосферосовместимые и средозащитные технологии при взаимодействии человека с окружающей средой: Сб. матер. VII-ой Междунар. науч.-практич. конф. — Пенза, 2002.

УДК 624,012

ВЛИЯНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ « Σ - ϵ » БЕТОНА И АРМАТУРЫ НА НЕСУЩЮЮ СПОСОБНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ АРМИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Унжаков С.Н., ТИ(ф) ЯГУ, usn1@rambler.ru

В настоящее время для расчета изгибаемых элементов железобетонных конструкций по нормальным сечениям, наряду с методом расчета по предельным состояниям, допускается применение деформационной модели расчета [1].

В данной работе выполнена попытка, оценить влияние различных аналитических зависимостей состояния бетона и арматуры « σ - ϵ » на несущую способность изгибаемых элементов железобетонных и сталежелезобетонных конструкций.

Оценка производилась путем сравнения результатов расчета несущей способности, полученных при использовании аналитических зависимостей « σ - ϵ ».

Для выполнения расчетов использовалась программа для персонального ПК «Siga-6», которая позволяет рассчитывать по нормальным сечениям стержневые армированные неоднородные изгибаемые элементы произвольного профиля с одной осью симметрии.

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕТОНА НА МЕСТНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ В ПРОЦЕССЕ ЦИКЛОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ-ОТТАИВАНИЯ

Венедиктов С.Н., ТИ (ф) ЯГУ, г. Нерюнгри, nfygu@neru.sakha.ru

Формирование структуры цементного камня происходит в результате взаимодействия цемента с водой за счет образования продуктов гидратации, вид, размеры и соотношение которых изменяются в соответствии с условиями и технологическими факторами твердения. Сложность и морфологическое многообразие новообразований цементного камня способствует возникновению дискретной системы пор. В результате цементный камень представляет собой сложную физико-химическую систему с огромным количеством составляющих, в которой детерминированный характер наблюдаемых процессов сочетается с их стохастической природой. Описание таких систем должно преследовать цель преобразования закономерностей, свойственных случайным межэлементным взаимодействиям, в закономерности, проявляемые на макроуровне наблюдаемых процессов. Определение этих закономерностей возможно на основе термодинамики и математического анализа полученных значений в виде функций и отображений. Процессы, протекающие в цементном камне, настолько сложны и разнообразны, что аналитические методы их описания зачастую непригодны. В этом случае возникает необходимость использования методов имитационного (машинного) моделирования, позволяющего создать реальный объект с множеством внутренних и внешних связей и возможностью проведения экспериментов на этой модели с целью определения поведения такого объекта в реальных условиях эксплуатации. Таким образом, для оценки свойств бетона необходимо комплексное всестороннее исследование, сочетающее физико-химические и физико-математические методы с рациональным моделированием. Это позволит достаточно полно охарактеризовать строение цементного камня и установить закономерности между структурой цементного камня и свойствами бетона.

Специфика структуры цементного камня заключается в наличии дефектов структуры в виде пористости, что является его неотъемлемой частью с точки зрения сплошных твердых тел, а ее характер будет определять основные свойства – прочность, проницаемость, долговечность, стойкость к внешним воздействиям. Характер поровой структуры обусловлен размерами и морфологией частиц новообразований, внешними (температура, давление, влажность) и внутренними (химические добавки, удельная поверхность частиц цемента, его минеральный состав) факторами.

Таким образом, многие свойства цементного камня зависят от содержания влаги и от форм ее связи с твердой поверхностью. В первую очередь это относится к структурно-механическим свойствам.

МОДЕЛЬ ГЕРЦА ДЛЯ ВЯЗКОУПРУГИХ ТЕЛ

А.М. Попова, Нерюнгринский технический институт (филиал) ЯГУ

В случае, когда рассматривается модель удара Герца для вязкоупругих тел, необходимо учитывать, что часть кинетической энергии затрачивается на необратимую (вязкую) деформацию тел. Для изучения влияния вязкоупругих эффектов на основные характеристики удара (скорости и коэффициента восстановления) привлекается линейная вязкоупругая модель Максвелла.

При решении задачи используется принцип Вольтерра. Принцип заключается в том, что решение задачи для вязкоупругого тела можно получить так же, как и решение аналогичной задачи для упругого тела, если в процессе решения с интегральными операторами обращаться как с упругими постоянными. В итоге решение будет представлено как произведение функции от упругих постоянных на известную от времени. Последняя определяется по заданным силовым или кинематическим воздействиям. Далее заменяем упругую постоянную интегральным оператором и, проведя необходимые операции над ними, получим вязкоупругое решение в виде коэффициента восстановления скоростей сближения тел.

УДК 622

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Чемезов Е.Н., д.т.н., проф., зав. каф. охраны труда и БЖД,
Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова,
г. Якутск, bgd_gf@sitc.ru

На предприятиях республики по оперативным данным Государственной инспекции труда в Республике Саха (Якутия) в 2003 году в результате грубых нарушений требований охраны труда произошло 42 несчастных случая со смертельным исходом, против 58 случаев в 2002 году, в том числе 3 женщины (в 2002 г. – 5). Наблюдается рост показателей несчастных случаев с тяжелым исходом: 70 случаев в 2003 году, против 61 в 2002 году. Уровень травматизма составил в 2001 году – 4,6, в 2002 году – 4,3 на 1000 работающих.

Наиболее неблагоприятное положение со смертельным исходом сложилось в цветной металлургии – 16 случаев, против 13 в 2002 году, на строительстве – 8, против 10 случаев в 2002 году, в торговле и в общественном питании 3 случая, против 1 в 2002 году, в геологоразведке недр, газовой, легкой промышленности по 2 случая, против их отсутствия в 2002 году.

В 2003 году в республике зарегистрировано 63 случая (54 – 2002 году) профессиональных заболеваний с инвалидизацией работников, увеличение - на 14,5%.

По отраслям экономики показатели профессиональной заболеваемости составляют:

- угольная промышленность – 34 (53,6%);

- цветная металлургия – 23 (36,5%).

По улусам (районам) высокие показатели профессиональной заболеваемости распределяются следующим образом: Нерюнгринский – 53,6%, Мирнинский – 20,6%, Томпонский -7.

Увеличение профессиональной заболеваемости допущено в ОАО ХК «Якутуголь» 36 случаев (2002 г. – 16).

Высокий уровень профессиональной заболеваемости в ОАО ХК «Якутуголь» обусловлен стажевыми показателями (свыше 15 лет) водителей большегрузных самосвалов, бульдозеристов и неисполнением приказа №90 от 14.03.1996 года Министерства здравоохранения РФ управлением здравоохранения г. Нерюнгри.

Анализ материалов расследования несчастных случаев показывает, что в общей структуре причин несчастных случаев более 70% происходят по причине неудовлетворительной организации производства работ, 35,7% от числа случаев по причине недостатков в обучении безопасным приемом труда, более 26% по причине нарушений требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, 23,8% - по причине нарушений правил дорожного движения, 19% - из-за неудовлетворительного содержания и недостатков в организации рабочих мест, более 16% по причине нарушений трудовой и производственной дисциплины.

Сопутствующими причинами производственного травматизма являются:

- «старение» основных фондов, износ которого в некоторых отраслях промышленности достигает 70% и более, заметное сокращение объемов капитального и профилактического ремонта промышленных зданий, сооружений, машин и оборудования;
- ухудшение контроля за технической безопасностью производства в результате отсутствия в ряде отраслей системы управления охраной труда, неэффективности работы вновь созданных служб охраны труда на предприятиях;
- ухудшения финансового положения предприятий;
- недостаточное финансирование мероприятий по охране труда в организациях, отсутствие финансирования указанных мероприятий из средств республиканского бюджета.

По виду происшествия несчастные случаи распределились следующим образом:

- а) воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей – 52%
- б) падения, обрушения, обвалы предметов, материалов и т.д. – 9,5%
- в) дорожно-транспортные происшествия – 26%
- г) падение пострадавшего с высоты – 45%
- д) прочие – 14%

20 несчастных случаев со смертельным исходом в соответствии с п. 23 «Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» квалифицированы как несчастные случаи не связанные с производством.

Вместе с тем в работе по охране труда еще имеются существенные недостатки, которые обусловлены в основном:

- недостаточным вниманием некоторых руководителей всех уровней к вопросам охраны труда, проведению постоянной профилактической работы по предупреждению случаев производственного травматизма;
- низким уровнем обучения и контроля навыков и знаний по охране труда;
- невыполнением должностными лицами своих функциональных обязанностей по охране труда, в том числе недостаточным контролем за соблюдением технологической и трудовой дисциплины;
- отсутствием материальной заинтересованности в обеспечении безопасных и безвредных условий труда со стороны должностных лиц и за соблюдением правил по охране труда со стороны работников;
- неукомплектованностью служб охраны труда и высокой «текучестью» работников службы охраны труда, недостаточной их квалификацией;
- низким уровнем трудовой и производственной дисциплины, в том числе в части соблюдения правил и инструкций по охране труда;
- неэффективным планированием и недостаточным финансированием мероприятий по охране труда.

ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО ПУТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО ТПК

Бекетов Н.В., Мярин А.Н., Сидоров Э.Ф., ЯГУ

Одной из основных задач деятельности инновационных и научно-технологических парков (Технопарков) системы Министерства образования и науки РФ является,

формирование инновационной инфраструктуры, активное участие в становлении инновационной экономики, определенной руководством страны, как стратегический приоритет развития российской экономики.

Объективно предопределенно, что для построения в России инновационной экономики должно быть достигнуто тесное взаимодействие и плодотворное сотрудничество между образованием, наукой и производством, которое органически сопряжено в себе в условиях рыночного хозяйства функционирование каждой из этих различных, но вместе с тем, как укрупнено показано на рисунке, глубоко связанных между собой областей человеческой деятельности.

Однако отсутствие согласованных взглядов властных структур, бизнеса и научного сообщества на стратегию перевода российской экономики на инновационный путь развития не позволило определить государственную инновационную политику и, естественно, существенно затормозило формирование нормативной правовой базы. Это, в свою очередь, приводит к тому, что уже существующие и развивающиеся инновационные структуры вынуждены подстраиваться под существующую нормативную правовую базу, в принципе не направленную на стимулирование инновационных процессов.

Не зря Президент РС(Я) Штыров В.А. на недавней встрече в Якутске с министром образования и науки РФ Фурсенко А.А. подчеркнул, что и в нашей республике, как и по стране практически полный «вакуум во взаимодействии между образованием, наукой и производством по развитию инновационной деятельности».

Таким образом, к настоящему времени назрела острая необходимость в пересмотре существующих подходов к развитию инновационной деятельности в России, адаптации известных, а при необходимости и разработке новых принципов и механизмов комплексного инновационного развития экономики исходя из существующих внутренних и внешних условий.

Лет десять назад в Американской академии наук проводили опрос, в ходе которого просили назвать открытие XX века, оказавшее наибольшее влияние на социальную, экономическую жизнь общества. А прошлый век был весьма богатым на различные открытия, и спектр выбора оказался чрезвычайно широк: реактивная авиация, телевидение, ядерная энергетика, космос, Интернет... Однако американские академики-экономисты сказали, что самым выдающимся событием XX века было формирование национальной инновационной системы. Возникла бурная дискуссия, но в конце концов все естественники согласились с этим определением. Почему? Потому что национальная инновационная система - тот механизм, который создает процесс, позволяющий иметь все, что мы сегодня имеем, именно в тот момент, когда общество испытывает в этом потребность, когда оно воспринимает те или иные технологии. Вот какова роль национальной инновационной системы.

По оценкам многих ученых и специалистов, основным отличием национальной инновационной системы США от Европейских, является ведущее положение университетов, что в известной степени определяется значительным финансированием их инновационной и научной деятельности из средств бюджета, благодаря чему государство имеет возможность влиять на направленность проводимых там работ в интересах страны в целом. Но значительно более важным фактором служит необходимость подготовки в условиях конкуренции рыночной среды высококвалифицированной и жизнеспособной кадровой смены - молодых специалистов, способных с минимальным сроком адаптации подключиться к исследованиям и разработкам самого современного уровня, обеспечивая тем самым своей стране достойное место в мировом разделении и кооперации труда.

К одним из последних шагов на федеральном уровне по развитию интеграционных процессов в системе «образование - наука - производство» можно отнести «передачу» науки из «Минпрома» в «Минобразование». А также и то, что до назначения министром

образования А.А. Фурсенко был первым заместителем министра промышленности - формальным и, что не часто, общепризнанным неформальным «идеологом» создания Российской национальной инновационной системы.

Поэтому, считаем обоснованным поддержку этой республиканской конференцией активизации создания подразделения Нерюнгринского Технопарка ЯГУ за счет практического организационного и финансового участия, в первую очередь - Минпрома РС(Я), ОАО «Якутугль», Администрации г. Нерюнгри на базе Нерюнгринского ТИ ЯГУ со следующими стратегическими целями:

- для активизации интеграционных процессов в системе «образование – наука – производство» в инновационном пути социально-экономического развития Южно-Якутского ТПК разработать предложения по созданию Российской национальной инновационной системы (включая национальную систему стандартизации по северной экстремальной тематике), а дальнейшем обеспечить эффективный постоянный мониторинг развития интеграционных процессов;

- создания «Якутского» машиностроения, за счет активного участия в развитии Национальной системы стандартизации РФ и в производстве северных «экстремальных» модификаций транспортной и другой техники не только на территории РС(Я) и РФ, но и за рубежом совместно с ведущими отечественными производителями за счет экспортных поставок горнодобывающих и других отраслей Южно-Якутского ТПК.

ЛИЗИНГ КАК ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБНОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Худолий Р.Н.,

к.э.н., первый заместитель генерального директора ОАО ХК «Якутуголь»

Самохин Д.А.,

к.т.н., главный специалист ОАО ХК «Якутуголь»

Лизинг - вид инвестиционной деятельности по приобретению имущества и передаче его на основании договора лизинга физическим или юридическим лицам за определенную плату, на определенный срок и на определенных условиях, обусловленных договором, с правом выкупа имущества лизингополучателем.

Правовые отношения участниками лизинговых сделок регулируется Гражданским и Налоговым кодексами, а также законом о лизинге. Лизинг считается инвестиционной деятельностью, поэтому законами предусмотрены некоторые налоговые льготы для лизингополучателя.

Преимущества лизинга для арендаторов:

- лизинг предполагает 100-процентное финансирование и не требует быстрого возврата всей суммы долга;
- аренда обеспечивает финансирование арендатора в точном соответствии с потребностями в финансируемых активах. Это особенно выгодно мелким заемщикам, для которых просто невозможно столь удобное и гибкое финансирование посредством ссуды или возобновляемого кредита, какое получают более солидные компании. Лизинговое соглашение может быть разработано с учетом специфических особенностей арендаторов;
- многие арендаторы имеют долгосрочные финансовые планы в течение реализации, которых их финансовые возможности в значительной степени ограничены. Лизинг

- позволяет преодолеть такие ограничения и тем самым способствует большей мобильности при инвестиционном и финансовом планировании;
- при лизинге вопросы приобретения и финансирования активов решаются одновременно;
 - приобретение активов посредством лизинга выполняет "золотое правило финансирования", согласно которому финансирование должно осуществляться в течение всего срока использования актива. Если при покупке актива используется заемный капитал, то обычно требуется более быстрое погашение ссуды, чем срок эксплуатации актива;
 - лизинг повышает гибкость арендатора в принятии решений. В то время, как при покупке существует только альтернатива "не покупать", при лизинге арендатор имеет более широкий выбор. Из лизинговых контрактов с различными условиями арендатор может выбрать тот, который наиболее точно отвечает его потребностям и возможностям
 - в виду того, что лизинговые платежи осуществляются по фиксированному графику, арендатор имеет больше возможности координировать затраты на финансирование капитальных вложений и поступления от реализации продукции, обеспечивая тем самым большую стабильность финансовых планов, чем это имеет место при покупке оборудования;
 - в виду того, что частью обеспечения возвратности инвестированных средств считается предмет лизинга, являющийся собственностью лизингодателя, проще получить контракт по лизингу, чем альтернативную ему ссуду на приобретение тех же активов;
 - при использовании лизинга, арендатор может использовать больше производственных мощностей, чем при покупке того же актива. Временно высвобожденные финансовые ресурсы арендатор может использовать на другие цели;
 - так как лизинг долгое время служит средством реализации продукции производства, то государственная политика, как правило, направлена на поощрение и расширение лизинговых операций;
 - в случае низкой доходности арендатора последний может воспользоваться возвратным лизингом, дающим возможность получения льготного налогообложения прибыли;
 - лизинг позволяет арендатору, не имеющему значительных финансовых ресурсов, начать крупный проект;
 - возможность получения высокой ликвидационной стоимости предмета лизинга в конце контракта является во многих случаях определяющим для принятия лизинга арендаторами;

Помимо перечисленного, арендатор имеет ряд преимуществ в учете арендуемого имущества. Среди них:

- лизинговые платежи, уплачиваемые арендатором, учитываются у него в себестоимости, то есть средства на их уплату формируются до образования облагаемой налогом прибыли;
- лизинг не увеличивает долг в балансе арендатора и не затрагивает соотношений собственных и заемных средств, то есть возможности лизингополучателя по получению дополнительных займов не снижается;
- учет и амортизация лизингового имущества производится на балансе лизингодателя. Срок лизинга, как правило, соответствует периоду амортизации предмета лизинга, но срок лизингового контракта обычно бывает меньше. Чем больше срок лизинга и соответственно, ниже остаточная стоимость имущества, тем свободнее условия эксплуатации имущества и дальнейшего его использования;

Преимущества лизинга для продавца лизингового имущества:

- продавец предмета лизинга получает дополнительные возможности сбыта своей продукции;

— сделка для продавца выглядит менее рискованной, так как лизингодатель берет риск возврата стоимости имущества через лизинговые платежи на себя, а продавец соответственно получает оплату за свою продукцию сразу в полной мере.

Важно отметить, что популярность лизинга в России очевидна. По итогам 2003 года лизинг продемонстрировал стремительное развитие. По данным Минэкономразвития, доля лизинга в общем объеме инвестиций в реальный сектор экономики удвоилась. На рынке резко возросла конкуренция среди компаний, предоставляющих лизинговые услуги, и как следствие произошло резкое снижение лизинговой маржи, авансовые платежи сократились, а порой даже отсутствуют, упрощаются требования к обеспечению сделок, и что наиболее важно для развития экономики в целом пятилетние сроки договоров стали нормой. Отчасти это можно объяснить и приведенными выше преимуществами лизинга, но не только лизинговые компании стали учреждаться банками, производителями оборудования осознав, что лизинг значительно помогает продвижению их продукции на рынке. Все это говорит, что в целом экономика готова и более того проводит долгосрочные инвестиции в реальный сектор экономики.

В заключение необходимо сказать, что выбор варианта финансирования приобретения необходимого оборудования зависит от множества факторов и условий деятельности предприятия и для принятия решения необходим сравнительный анализ всех плюсов и минусов того или иного варианта, проведенный специалистами финансово-бухгалтерских служб. Потому как лизинг, как и любая другая форма инвестиций, при определенных обстоятельствах может иметь и негативные моменты при реализации. Однако, несмотря на то, что нормативная база в области финансового лизинга недостаточно разработана и при проведении лизинговых операций возникает много неоднозначных и спорных вопросов, с большой долей уверенности можно утверждать, что лизинг целесообразно рассматривать как способ приобретения оборудования, позволяющий предприятию оптимизировать соотношение затрат и прибыли и рационально распорядиться своими средствами.

УДК 622.3:65

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕВЕРА

В.С. Квагинидзе, д.т.н, доцент, ОАО ХК «Якутуголь»,
Э.В. Новаковский, старший преподаватель ТИ(ф)ЯГУ

Несоответствие уровня кадровых ресурсов республики потребностям и современным требованиям, особенно по техническим специальностям и управленческому персоналу предприятий, органов государственной власти; структурная и территориальная несбалансированность на рынке труда; низкая доля участия в программах подготовки управленцев предприятий приоритетных отраслей экономики по необоснованным причинам не более 5 %; аттестации руководителей и специалистов, носят довольно формальный характер, так как отсутствует единая форма оценки, учитывающая важнейшие профессиональные, деловые и личностные качества, необходимые работникам предприятий на каждом уровне управления; отсутствие механизмов ротации кадров на предприятиях; естественное старение кадров, связанное с увеличением количества пенсионеров, работающих на предприятии, что затрудняет прием на работу молодых специалистов и молодежи.

Кадровые проблемы и определение путей их решения напрямую связаны с теми преобразованиями и реформами в государственной кадровой политике РФ, которые

реализуются сегодня в Республике Саха (Якутия). В связи с этим повышение эффективности и качества управления персоналом на горнодобывающих предприятиях Севера, является актуальной научной задачей.

Таким образом, насущной является создание системы по управлению персоналом, необходимой для организации работ по повышению эффективности и качества управления персоналом на горнодобывающих предприятиях Севера.

Необходима разработка программы кадровой политики предприятия путем выявления и включения в нее организационно-технических проблем, свойственных производственным условиям горнодобывающих предприятий Севера, с разработкой путей их решения.

Результатом теоретического анализа и экспериментальных исследований эффективности управления персоналом на горнодобывающих предприятиях Севера является комплекс научно-организационных мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности и качества управления персоналом, включающий в себя: необходимость внедрения новой системы работы с кадрами; совершенствование системы подготовки и повышения квалификации кадров; оптимизация структуры и организации системы управления; создание научного центра, что позволит сконцентрировать научные разработки для производства; внедрение методов измерения эффективности управления позволяющих установить результативность воздействия управления на конечные параметры производства и оценить эффективность управленческого труда подразделений и аппарата управления в целом.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Н.И. Панков, к.филос.н., доцент, ТИ(ф)ЯГУ

В социологическом словаре, составленном Д. Джерри и Дж. Джерри под деятельностью понимается: 1). Вид или виды социальной деятельности, поведения индивидуума, профсоюза, государства и т.д.; 2). Вид или виды индивидуальной социальной деятельности, которая является не просто результатом биологического рефлектора, а преднамеренной, целенаправленной, целеполагающей [1]. Созидательное и творческое отношение индивида к окружающей среде с целью её изменения можно назвать деятельностью. Она может носить как индивидуальный, негрупповой, так и социальный общественный характер. Конечно, социальность не может рассматриваться вне и помимо индивидов, но не в плане растворения индивидуального в социальном, а в целях более целесообразного понимания социального как общего. М. Вебер одним из существенных признаков социальной деятельности считал ожидание и ориентацию ее на других людей. Действие индивида, ориентированное на машины, явления природы нельзя считать социальным действием. Социальной действительности присуще наличие смысла в поведении; в случае с толпой это будет не чисто реактивное, а смысловое отношение к факту своей принадлежности к массе и осознание связи между поведением индивида и факторами его причастности к толпе, массе [2].

Выделение признаков социального действия Вебером - это важный методологический принцип в исследовании деятельности вообще. В свете этого далеко некорректным выглядит понимание деятельности только как социальной деятельности. И индивидуальное действие субъекта по осознанному преобразованию любого

объекта и включающее в себя цель, средства, результат, является деятельностью. Способ деятельности - это условие и способ существования индивида и общества. Среди её разнообразных форм следует особо выделить трудовую предметную (вещественную), практическую духовную и теоретическую духовную деятельности. В современной западной социальной теории проблема труда и трудовой деятельности уделяется несравненно меньше внимания, чем, скажем, во времена К. Маркса. Но в западной мысли трудовая деятельность интересовала не только Маркса. Как скрупулёзно проследила Т.М. Михайлова, изучение этой проблемы в Европе началось ещё в VII в. до н.э. с поэмы Гомера «Труды и дни». В числе теоретиков труда - такие великие мыслители, как Аристотель, А. Смит, Д. Рикардо, Т. Парсонс, Дж. Кейнс, А. Маршалл, Р. Дарендорф, М. Вебер и другие [3]. Одной из важных задач российской социальной теории является создание современной философии и методологии труда, психологии и идеологии трудовой деятельности. Тем более, что и на Западе и в России существует солидная теоретико-методологическая база по этой проблеме, которая ещё слабо осмыслена. Конечно, из бывшего арсенала науки многое устарело, но не всё. Так, и сегодня вполне эвристической является концепция Вебера о четырёх видах социального действия: целерациональном, ценностно-рациональном, аффективном и традиционном. Для анализа современной трудовой деятельности, требующей высокой квалификации, профессионализма, творческого подхода, особо продуктивны два первых вида. Целерациональное действие важно тем, что предполагает рациональное взвешивание, продумывание целей, средств, результатов. Критерием таких действий является достижение успеха. Ценностно-рациональный вид действия, по Веберу, определяется этическими, эстетическими, религиозными ценностями и не зависит от результата и успеха.

Рациональность пронизывает буквально все социальные институты Запада: государство, науку, искусство, религию, систему хозяйствования. Вебер не раз задавался вопросом, почему рационализм и капитализм зародились именно в Западной Европе? Вебер показал, что рационализму противостояли аффективные и традиционные социальные действия. Именно их преодоление в этике во время и после Реформации создало Европе «мирской аскетизм» и, тем самым, внутреннюю рационализацию индивида, «капиталистический дух», ориентирующий человека на труд, самоконтроль, накопление, успех [4]. По Веберу «капиталистический дух», т.е. рациональная хозяйственная психология и идеология, создаёт себе денежные запасы как средство своей деятельности, а не наоборот. В России предприимчивость оторвана от нравственности и гуманных целей экономики. В результате экономическая эффективность отождествляется с неограниченными доходами, с абсолютизацией денежного капитала. Если накопление денежного капитала возводить в самоцель, то никакого рационального хозяйственного механизма нам не создать. «Нельзя называть, - писал Вебер, - всякое стремление к денежному барышу «капиталистическим духом»» [5].

В России, где капитал усиленно накапливается, сверхактуальна задача создания различных форм практически рационального образа жизни, поведения, трудовой деятельности. Если в период возникновения капитализма экономическое развитие опосредствовано религиозными мотивами, то сегодня на это рассчитывать не приходится. В нынешних условиях в России должна быть теоретически обоснована и

практически создана новая хозяйственная этика, составляющая сердцевину социально ориентированного рыночного хозяйства.

Трудовые отношения обуславливаются всем процессом социализации, как фундаментальной основой, необходимой для любой жизнедеятельности и социального поведения человека труда. Социализация является процессом усвоения, развития индивидом социально-культурного опыта - трудовых навыков, знаний, норм, ценностей, традиций. Все это накапливается, сохраняется и воспроизводится из поколения в поколение, как процесс включения человека труда в систему общественных отношений. При этом у него формируются и реализуются социальные и индивидуальные качества. Трудовая среда, ее условия по-разному преломляют усвоение носителем профессионального статуса зрелого социального опыта. Социализацию сопровождает всегда процесс индивидуализации, благодаря чему человек и в сфере труда представляет как самобытная индивидуальность.

Условия трудовой среды жизнедеятельности влияют на содержание, форму и уровень социального приобретённого, накопленного. Для разрешения обозначенной проблемы для российского общества, особенно в период перехода к цивилизованным, рыночным механизмам, необходим диалектический переход к универсальным и функциональным, материальным и духовным потребностям. Они, по-видимому, будут включаться в социальные отношения через качественные характеристики всеобщего совокупного работника системы наёмного труда, при условии, максимально развитого межличностного духовного мира и индивидуальной культуры человека. Не подлежит сомнению, что средства удовлетворения жизненных потребностей и способностей добываются трудом каждого носителя рабочей силы. Г. Гегель писал: «В гражданском обществе каждый для себя - цель, а всё остальное для него ничто, однако, без соотношения с другими он не может достигнуть своих целей... Но особенная цель посредством соотношения с другими придаёт себе форму всеобщего и удовлетворяет себя, удовлетворяя вместе с тем стремление других к благу» [2]. В российском обществе проблема заключается в невключенности индивида в систему физических и интеллектуальных особых способностей, которыми всегда обладает совокупный работник. По этой причине и не формируются у индивида зрелые (социальные) качества, особенно при воспроизводстве, развитии потребительной и меновой стоимости.

С учётом актуализации указанной проблемы считаем необходимым сделать акцент на следующее: социализация специализируется в особом виде деятельности - создании, сохранении, воспроизводстве социокультурных, типологических ценностей, правил и норм поведения, с одной стороны, в формировании цивилизованных, социальных ролей, трудовых навыков, умений . в, стоимостных (экономических) отношениях на рынке труда, с другой стороны. Политической подсистеме необходимо ответить на вопрос: «Готово ли подрастающее поколение к трудовой, созидательной деятельности, к постановке и решению сложнейших творческих задач, которых не было в социально-экономическом, культурном опыте прошлых поколений?». В решении этого вопроса в перспективе И. С. Кон выдвигает проблему творческого поиска, автономности личности и созидательного характера любого вида деятельности, т.к. социализация необходима не только для всего трудоспособного населения, но и для носителя потенциальной рабочей силы [7]. Другими словами, социокультурная форма системы

наёмного труда через идеальный тип современной, рабочей силы, служит всеобщим критерием в трудовой деятельности, в образовании, в культуре. С одной стороны, на этапе перехода к рынку, должны действовать социально-экономические формы управления, с другой, - типы социального поведения носителя потенциальной рабочей силы (как реализации способностей к труду). Проблему социализации необходимо решать в сфере образовательной, меняя формулу: от «научения» - к «осмыслению», от теории к профессиональным умениям, навыкам, качествам. Сложность в том, что социальная сфера в реальной действительности намного богаче «идеальных типов». Трудно увязать теорию с практикой, цели с результатами, особенно в условиях динамически развивающегося общества. Ю. Хабермас, подчеркивая методологический характер этой проблемы, говорил, что изменилось отношение к традициям прежде столь почитаемым; традиции не являются неизменными и под их давлением самостоятельно вырабатываемых норм формируется сознание, управляемое принципами и моралью, которое меняет образец социализации» [8].

Важная и значимая проблема в трудовой деятельности - налаживание социальной адаптации, вхождение молодого, человека во взрослую, трудовую жизнь через практически рациональный, интеллектуальный, этический образ жизни. Это осуществимо лишь через диалектическое единство таких компонентов культуры, как наука, образование, производство. Оно достигается не только за счёт адаптации, но и, главным образом, за счёт приращения способностей носителя совокупного работника к труду, при условии укрепления совокупности всех социальных институтов, где на первый план выходят ценности творческого поиска, академии, университеты, институты, управленцы и менеджеры. Данная проблема связана со становлением рынка труда, где субъекты и компоненты его ещё несовершенны. В этой ситуации, субъект рынка - «работник» в качественном отношении непрерывно совершенствуется, накапливает и физический, и духовный потенциал, а в обществе воспроизводится передача социально-культурного опыта от одного поколения к другому. Будущее отличается от настоящего качеством воспроизводства социальности. Пока ещё в российском обществе система духовно-физического потенциала не имеет обратной связи, а наука и образование не стали ещё автономной производительной силой. Здесь проблема социализации постоянно усугубляется, не соотносится с внешней и внутренней сторонами общественно-производственной среды. Только единство указанных уровней, аспектов даст новые формы и направления в выработке общего критерия сочетания природной и социальной сфер жизнедеятельности и в сфере труда. Социально-трудовая сфера и её компоненты в российском обществе имеют ещё незрелые характеристики из-за слабости системы образования и культуры потенциальной рабочей силы. Отсутствуют позитивные взаимосвязи науки с возможностями расширяющейся общественно-производственной среды. В этих условиях неизмеримо возрастает роль общественного и индивидуального сознания. Но не только сознание воздействует на потенциал и результаты трудовой деятельности. В определении целей и ориентиров этой деятельности возрастает значение ценностных установок, мотивов, ожиданий, притязаний личности. Ведь человек - биопсихосоциальное существо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джери Д., Джери Дж. Большой толковый социологический словарь в 2-х т. Т.1. М,

2. Гайденок П. П., Давыдов Ю. Н. История и рациональность. М., 1991. С. 69-71.
3. Михайлова Т. И. Социально-философский смысл труда и подходы к его интерпретации. Автореферат дисс. д-ра филос.н. Якутск, 2000. С. 5.
4. Вебер М. Избранные произведения. М., 1990. С.61-70.
5. Вебер М. Избранное. Образ общества. М., 1994. С. 593.
6. Гегель Г. В. Ф. Философия права. М, 1990. С. 228.
7. Кон И. С. Ребёнок и общество: Историко-этнографическая перспектива. М, 1998. С. 101-103.
8. Хабермас Ю. Демократия. Разум. Нравственность. М, 1997. С. 87.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ В СВЕТЕ ПЕРСПЕКТИВ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Карпова Е.Г. к.п.н., доцент кафедры СГД ТИ (ф) ЯГУ, г. Нерюнгри

Современная инженерная деятельность во все большей степени приобретает инновационный характер. Исходя из этого, подготовка высококвалифицированных инженеров становится важнейшей задачей системы высшего технического образования на ближайшую и отдаленную перспективу. К концу XX века технократическая модель специалиста по многим аспектам себя исчерпала и уже не отвечает новым требованиям, предъявляемым к высшей школе современным социумом. Российское общество переживает политические и аксиологические трансформации, когда идеи однообразия принимаемых решений постепенно уступают место другим ценностям: идеям общности мира, планетарности мышления, и в то же время, обращения к отдельной личности, ее интересам, духовным потребностям. Эта образовательная ситуация породила объективную необходимость смены существующей модели подготовки специалиста, так как он является одной из ключевых фигур в обеспечении жизнедеятельности современного и будущего общества.

В высшем образовании и его отношениях с обществом возникли противоречия между: - сложностью и целостностью современных социоинженерных проблем и уровнем подготовки технических специалистов с высшим образованием; - дифференцированным способом обучения инженеров и интегральным характером требований, предъявляемых к ним современной жизнью; - сценарием будущего человечества, который все настоятельнее требует предвидения и ограниченными возможностями прогностической деятельности инженера; - порождением новых видов материальных потребностей в результате инженерной деятельности и возможностями человека осмыслить последствия удовлетворения этих потребностей; - сохранением технократического типа современного инженерного мышления и гуманистическим характером современных социоинженерных задач; - востребованностью индивидуальной свободы инженерного сознания и коллективным характером современного инженерного проектирования.

Все это приводит к предположению, что востребуется инженер, ориентированный на гуманистические ценности и адекватный им инструментарий инженерной деятельности; инженер, который а) обладает миропониманием, обуславливающим приоритет гуманитарных ценностей в структуре смыслов и целей инженерной

деятельности; б) компетентен не только в своей профессиональной области, но способен выходить за рамки своего предмета и осуществлять прорыв в смежные области деятельности; в) вписывается в контекст современной эпохи: видит свое место в глобальной системе общественных и экономических коммуникаций, понимает и предвидит тенденции развития техносферы и сопутствующих ей институтов.

Характер современных инженерных задач, которые по своей природе являются системными, сложными объектами сложной социотехнической природы, и качества объектов проектирования, оказывающий противодействие инженерным проектным воздействиям, предъявляют к специалисту определенные требования как к личности, предполагают такие его интегральные способности, как: а) обладание субъектностью: понимание и ориентировка в своей личностной сфере, осознание мотивов и поступков, способность к эмпатии и рефлексии; б) способность к профессиональному и социальному целеполаганию, прогнозированию, проявляющаяся в готовности выдвигать, формулировать цели, разрабатывать пути их достижения, выбирать решения, нести за них человеческую и юридическую ответственность; в) культуросообразность: широкая образованность, система аксиологических устремлений, социопривлекательность, резервы личности (следование валеологическим нормам и др; г) способность преодолевать сциентистские стандарты, стандарты в решениях и поступках.

Переход к либеральной многоуровневой системе образования во многом повернул ее лицом к человеку, сделал более ориентированной на удовлетворение запросов отдельной личности к образованию: индивид имеет возможность самостоятельно определять личную образовательную политику, т.е. качество и количество получаемого образования; прошедшая диверсификация образования позволила расширить набор специальностей и специализаций. Изменение характера и содержания инженерной и научно-технической деятельности в современном мире требует развития творческой личности специалиста, обладающего высоким уровнем общей и профессиональной культуры, нравственности и социальной ответственности.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Коростылева В. Т.,

Южно-Якутский горнотехнический отдел Якутского управления по
технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора,
г. Нерюнгри, e-mail: kvt2003@yandex.ru; jujagto@neru.sakha.ru

Основная цель и предназначение расследования и учета несчастных случаев на производстве – в регулировании отношений в области охраны труда между работодателем и работником на предприятии, в учреждении.

Во время расследования несчастного случая важно руководствоваться общими принципами, позволяющими установить меру ответственности предпринимателя и меру ответственности причастного к несчастному случаю наемного работника.

Точность определения этой ответственности зависит от качества расследования несчастных случаев. Качество расследования – это полнота и достоверность материалов, нашедших отражение в акте расследования, в т. ч. объективность и точность установления причин и определение круга лиц, нарушивших нормативные требования в области промышленной безопасности. Практика показывает, что имеет место как высокое качество расследования, проведенное на профессиональном уровне, так и низкое, когда имеются грубые нарушения от установленных требований, и необходимо проведение дополнительных исследований, экспертиз, опросов очевидцев, а иногда и повторное

расследование.

Эффективность и качество расследования несчастных случаев на производстве, произошедших на отдаленных участках горных работ (как правило, в золотодобыче и геологоразведке) зависят от многих объективных и субъективных факторов.

Для изучения данной проблемы были собраны факты из материалов расследований несчастных случаев, произошедших на предприятиях с высоким уровнем организации производства, расположенных в черте города Нерюнгри или недалеко (до 15 км) от него, связанных с городом шоссейными автодорогами, укомплектованных специалистами высокой квалификации, и сопоставлены с аналогичными материалами расследования несчастных случаев, произошедших на горных участках, расположенных на значительном расстоянии (от 70 до 200 и более км) от города Нерюнгри, связанных с городом грунтовыми автодорогами, а также зимниками и вертолетным сообщением и укомплектованных специалистами более низкой квалификации.

Исследования позволили выявить наибольшее влияние следующих факторов:

1. Квалификация начальников участков с высшим образованием способствует эффективной работе по организации качественного расследования несчастных случаев.
2. Наиболее качественно расследуются несчастные случаи членами комиссии, имеющими 5-летний и выше стаж работы.
3. Качество расследования тем выше, чем совершеннее вид связи участка с городом. Наличие спутниковой связи позволяет провести расследование с максимальным качеством, а ее отсутствие, наоборот, предполагает минимальное качество расследования.
4. Несчастные случаи, произошедшие на предприятиях, расположенных в черте города (имеющих подъезды асфальтированных автодорог), расследуются с максимальным качеством. Наличие зимней автодороги (т. е. практически отсутствие ее летом) предполагает минимальное качество расследования.
5. Наиболее качественно расследуются несчастные случаи, если работа комиссии начата в первые сутки после момента происшествия.

Негативное влияние этих факторов некоторым образом можно снизить, для чего:

1. Привлекать к руководству отдаленными участками специалистов высокой квалификации как более грамотных для создания необходимых условий для работы комиссии по расследованию.
2. Привлекать к работе в комиссии по расследованию специалистов, имеющих определенный (не менее 4-5 лет) стаж работы в должности.
3. Все горно-добычные участки должны иметь современный качественный вид связи типа спутниковой радиосвязи. Этот фактор положительно влияет как на оперативность сообщения о несчастном случае, так и на передачу другой информации и позволяет связаться с инженерно-техническими работниками участка в любое время и в любом месте их пребывания.

На качественное расследование несчастных случаев существенно влияет наличие автодорог между участком и городом. Оперативность и качество расследования несчастных случаев во многом зависят от времени начала расследования с момента происшествия.

Поскольку негативное влияние всех вышеперечисленных факторов на процесс расследования не всегда можно устранить, то есть необходимость (и для этого имеются все условия) создания на каждом участке обученной оперативной комиссии, которая могла бы принять все необходимые организационные и технические меры по началу расследования несчастного случая, если постоянная комиссия не может оперативно прибыть на место происшествия.

Наличие на участке обученной оперативной комиссии по расследованию несчастных случаев, состоящей из работников этого же участка, позволило бы избежать значительной части проблем, с которыми сталкиваются комиссии по расследованию.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТНОШЕНИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Давранбеков А.У.,

юрисконсульт Центрального рудоуправления

Навоийского горно-металлургического комбината, Узбекистан

Горные отношения в Республике Узбекистан регулируются Законами Республики Узбекистан «О недрах», «О концессиях», «О соглашениях о разделе продукции», «Об иностранных инвестициях», «О гарантиях и мерах защиты прав иностранных инвесторов», «О договорно – правовой базе деятельности хозяйствующих субъектов» и иными актами законодательства.

Государственное управление в области горных отношений осуществляется Кабинетом министров Республики Узбекистан, местными органами власти, а также специально уполномоченными на то государственными органами (Государственным комитетом по геологии и минеральным ресурсам, Государственным комитетом по охране природы, Агентством за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору).

В действующем ныне в Республике Узбекистан законодательстве о недрах уже сам термин «горные отношения» заменен на термин «отношения недропользования», хотя по существу, нормы законодательства регулируют традиционные горные отношения. С нашей точки зрения, использование в официальном обороте термина «недропользование» свидетельствует лишь о том, что предмет горного права расширил свое содержание и включает в себя весь объем общественных отношений в области изучения, использования и охраны недр.

В настоящее время большей частью общественные отношения недропользования связаны именно с горнодобывающей промышленностью, как более распространенным видом недропользования. Масштабы и интенсивность негативного воздействия на окружающую среду также выделяют горнодобывающую промышленность среди других видов недропользования.

Закон Республики Узбекистан «О недрах», принятый в сентябре 1994 г., - один из немногих законов – долгожителей, действующих в сложных условиях рыночной экономики.

Новая редакция базового закона о недропользовании в Республике Узбекистан (2002 г.) не изменилась, а лишь дополняла и уточняла его концепцию и основные положения. Фактически являясь единственным документом, регулирующим отношения недропользования, Закон не ухудшил положение в горно – добывающей промышленности в период ее приватизации, болезненного перехода в новые экономические условия. Все важнейшие подходы и нормы Закона в период его подготовки и в первые годы действия обсуждались на научно – теоретических конференциях, получили широкие поддержки практически во всех регионах республики.

Тем не менее, Закон не лишен недостатков, ибо некоторые его положения принимались на условиях компромисса, устарели либо были изначально посредственными. Но такова судьба всех законов. Качество законодательных актов оценивается устойчивостью и преемственностью концептуальных положений, определяющих государственную политику в сфере их действия, а также эффективность решения поставленных задач в ходе законоприменительной практики.

Фундаментальность Закона РУз «О недрах» обусловлена полным его соответствием всем положениям Конституции Республики Узбекистан.

Краткий критический анализ реализации основных положений Закона Республики Узбекистан «О недрах» (2002 г.) показывает, что его концепция, построенная на сочетании государственных и рыночных регулирующих механизмов достаточно успешно прошла апробация временем и способна выполнять функции регулирования отношений недропользования и в дальнейшем.

В Республике Узбекистан также рассматриваются отношения собственности в сфере поиска, разведки и добычи полезных ископаемых и их правовое регулирование. Анализ закона «О недрах» в сфере поиска, разведки и добычи минеральных ресурсов требуют детальной правовой регламентации. Однако современное состояние рассматриваемых правоотношений характеризуется тем, что правовые нормы в области недропользования разрозненны и несогласованны и не обеспечивает должного правового регулирования. В гражданском праве имеются лишь общие положения о субъектах, объектах и содержании права собственности на природные ресурсы недр.

Также следует отметить, что Закон РУз «О недрах» почти не урегулировал отношения по формированию фондов недр различного уровня и управления ими. Исходя из этого, в данный Закон целесообразно включить понятие «государственный фонд месторождений», определить группы месторождений в зависимости от степени их изученности и достоверности, а также установить режим названных фондов.

Необходимо отметить участие органов самоуправления граждан при добыче полезных ископаемых. Закон РУз «О недрах» вообще не затрагивает эту проблему. В соответствии с Законом РУз «Об органах значения самоуправления граждан» самоуправление граждан по решению вопросов местного гарантируется Конституцией РУз. Необходимо закрепить в законе о недрах нормы на затрагивающие вопросы участия граждан в решении вопросов, связанных с соблюдением социально – экономических и экологических интересов населения, территории при предоставлении недр в пользование и отводе земельных участков.

Таким образом, для устранения пробелов и недостатков в действующем законодательстве о недрах необходимо дальнейшее совершенствование законодательства и систематизация нормативных актов, регулирующих горные отношения.

Информация о предприятиях

САХА-КОРЕЙСКОЕ СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ДОБЫЧЕ УГЛЯ ООО «ЭРЭЛ»

Россия, Республика Саха (Якутия), 678960, г. Нерюнгри, пр. Геологов 55/1,
телефон: (41147) 4-54-10, 4-58-71, 9-45-98, телефакс: (41147) 4-64-07

Предприятие создано в октябре 1995 года и отрабатывает небольшие запасы угля в Северо-Восточной части Чульмаканского месторождения под названием участок «Угольный», а также более крупные запасы угля в Восточной части месторождения под названием участок «Инаглинский».

Участок «Угольный» с запасами угля 9,2 млн. тонн, в том числе под открытую добычу 4,4 млн. тонн расположен в 64 км от г. Нерюнгри в сторону г. Алдан. В 1999 году получена лицензия на участок «Инаглинский» с запасами 24,1 млн. тонн, в том числе под открытую добычу 7,5 млн. тонн, который расположен около 45 км от г. Нерюнгри и в 11 км к западу от участка «Угольный». Участки прилегают к существующей инфраструктуре, а именно: линиям энергоснабжения, железной дороге и автомобильной магистрали между Нерюнгри и Якутском.

В настоящее время подана заявка на получение лицензии, с целью прироста

запасов, на объем 59 млн. тонн.

С начала работы, по состоянию на 1 октября 2004 года, добыча угля составила 3512 тыс. тонн, в том числе по участку «Угольный» - 2179 тыс. тонн, по участку «Инаглинский» - 1266 тыс. тонн. Для обеспечения объемов добычи угля выполнено 18720 тыс. м³ вскрышных работ, в том числе по участку «Угольный» - 11970 тыс. м³, по участку «Инаглинский» - 6750 тыс. м³.

Производственная мощность предприятия в 1996 году составляла 200 тыс. тонн. В результате приобретения лицензии по добыче угля на участке «Инаглинский» производственная мощность в настоящее время составляет 400 тыс. тонн. Руководством предприятия ведется постоянная работа по повышению эффективности организации работ, снижению потерь угля, вовлечение в работу локальных некондиционных угольных пачек. В результате проделанной работы освоения производственной мощности выросло с 244 тыс. тонн в 1996 году до 570-600 тыс. тонн в 2004-2005 году.

Доведение производственной мощности предприятия до 2 млн. тонн в год возможно при применении трех комбинированных систем разработки: транспортная и бестранспортная при открытом способе разработки и применение подземного способа на разрезе «Инаглинский» и безлюдной технологии на участке «Угольный».

Для достижения этих целей в 2003 году институтом «Сибгипрошахт» разработан бизнес - план строительства шахты «Инаглинская». Разрабатывается проект применения на предприятии безлюдного способа отработки участка «Угольный» от границ открытых горных работ.

В целях повышения рентабельности реализации угля в рыночных условиях, заканчивается разработка ТЭО строительства ОФ «Инаглинская» мощностью переработки до 2 млн. тонн рядового угля в год.

КОМПАНИЯ «ТРАНСЭЛЕКТРОТЕХ-РС»

630009, Россия, г. Новосибирск, ул. Никитина, 20,
телефон: (3832) 66-33-26, телефакс: (3832) 66-90-93

Компания «ТЭТ-РС» предлагает поставку промышленного электротехнического оборудования: Danfoss, Moeller, JUMO.

Европейское качество оборудования, оперативный сервис и техническое сопровождение на протяжении всего жизненного цикла изделий, быстрая поставка и гибкие условия оплаты делают нас надежным партнером на долгие годы.

Компания Danfoss является безусловным эталоном качества, надежности и высокой функциональности компонентов автоматизированного асинхронного электропривода. Выпускаемые преобразователи частоты и устройства плавного пуска находят широкое применение во всех отраслях промышленности и народного хозяйства. Это и управление производительностью насосных агрегатов, вентиляторов и дымососов на промышленных предприятиях, объектах ЖКХ и энергетики. И автоматизация технологических процессов в пищевой, химической, перерабатывающей промышленности, а также в металлургии и машиностроении. Не исключением является и переработка угля, в частности, устройства плавного пуска MCD 3300 эксплуатируются на ОФ «Нерюнгринская». Использование преобразователей частоты также актуально для обеспечения плавного запуска асинхронных электродвигателей в составе различных механизмов, но в отличие от устройства плавного пуска они позволяют регулировать скорость в процессе работы во всем рабочем диапазоне, сохраняя требуемый момент нагрузки и оптимизируя энергетические показатели.

Кроме того, программу поставок нашей компании составляют различные типы расходомеров фирмы SIEMENS (в том числе и взрывозащищенные) для измерения

расхода практически всех видов жидкостей и газов, включая агрессивные, сильновязкие или абразивные, а также перегретый и насыщенный пар и т.д.

Мы также предлагаем весь спектр средств измерения давления, температуры, влажности и электрохимических параметров жидкостей (включая количество растворенных веществ) фирмы JUMO. Гамму продукции данной фирмы также составляют разнообразные одно- и многоканальные регуляторы и системы регулирования процессов, тиристорные модули, индикаторы, бумажные и безбумажные (экранные) регистраторы процессов. С этого года запущен в производство новый универсальный 8-канальный регулятор, переработана и дополнена линейка датчиков давления и регистраторов.

Также наша компания осуществляет поставки всего спектра низковольтной аппаратуры и автоматики, включая шкафы и монтажные аксессуары фирмы «Moeller».

Для более полного удовлетворения потребностей промышленных предприятий компания ТЭТ-РС предлагает поставку щитовой продукция компании «RITTAL» (включая взрывозащищенное исполнение), а также поставку кабельно-проводниковой продукции «LappKabel» и промышленных разъемов «Mennekes».

ХАРНИШФЕГЕР (Ю.К.) ЛТД.

Московское представительство: 101963 Москва, Армянский переулок, 1 1/2

Тел. +7 (095) 933 0972, Факс +7 (095) 923 5501

Харнишфегер (Ю.К.) Лтд., продает и обеспечивает послепродажную поддержку в России и СНГ всего ряда оборудования для открытых горных работ головной компании R&N Mining Equipment - мирового лидера по изготовлению производительного горного оборудования.

Этот ряд включает в себя:

- Электрические горные экскаваторы - мехлопаты с емкостью ковша 25 • 55 м³;
- Вращательные буровые станки для взрывных скважин с диаметром скважины от 50 мм;
- Драглайны с емкостью ковша 15 - 100 м³.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО Первого заместителя Председателя Правительства Республики Саха (Якутия), к.э.н. Алексаева Г.Ф.	3
--	---

Пленарное заседание

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА И.Е.Егоров	4
ВЛИЯНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) НА ФИНАНСИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РЕГИОНА Барчуков А.В.	4
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА УГЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ А.В. Голубенко, М.Д. Новопашин, М.И. Бычев, Г.И. Петрова	6
СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО УГОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В.С.Имаев, Л.П.Имаева, Б.М.Козьмин	8
Проблемы и перспективы освоения месторождений полезных ископаемых Южной Якутии	
К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕХОДА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ШАХТАХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ Васильев П.Н., Шерстов В.А.	10
ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫМИ РАБОТАМИ Иудин М.М., Макаров В.В., Чураев А.Р.	11
ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЯКУТСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСГОРТЕХНДЗОРА РОССИИ ПО ВОПРОСАМ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Заровняев Б.Н.	12
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОСТРАНСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МАЛООБЪЕМНЫХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРА Петров А.Н.	13
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С УЧЕТОМ ЗОН КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛЕЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ	

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ**
Сясько А.А., Сидоров И.И. 15

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГОРНЫХ И ВЗРЫВНЫХ РАБОТ
НА РАЗРЕЗЕ НЕРЮНГРИНСКИЙ**
Михайлов А.Г., Тазатинов В.М. 17

**К ВОПРОСУ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ГАЗОНОСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ**
Гриб Н.Н., Дронов В.Н., Гриб Д.Н. 18

**ПОСТРОЕНИЕ ЛИТОЛОГО-ПРОЧНОСТНЫХ РАЗРЕЗОВ ПРИ
ПРОГНОЗИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ И ОБРУШАЕМОСТИ КРОВЛИ
ПЛАСТА «ПЯТИМЕТРОВЫЙ» НЕРЮНГРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**
Солошенко А.А. 20

**СПОСОБ ОЦЕНКИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ФИЗИКО-
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД ЮЖНО-ЯКУТСКОГО
УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА**
Кузнецов П.Ю., Скоморошко Ю.Н. 22

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ ТАЕЖНОГО И
ПИОНЕРСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**
Наливайко В.А. 23

**РОЛЬ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД СУТАМСКОГО РАЙОНА
В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ВОСТОКА ЮЖНОЙ
ЯКУТИИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА**
Никитин В.М. 24

**ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**
Дорофеев И.В., Железняк М.Н. 26

**УЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО КОМПОНЕНТА В КОНТУРЕ
РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ СПОСОБА РАЗРАБОТКИ**
С.А. Ермаков, А.М. Бураков. 27

**НЕСТАЦИОНАРНАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ПРИ ОТТАИВАНИИ
МЕРЗЛЫХ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД**
Козлов В.А. 31

МЕЛКИЕ ЦЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ - ЕЩЕ ОДНО НАПРАВЛЕНИЕ

**РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

Винокуров В.П., Михайлов В.А., Михайлов В.Н. 33

**ЭНДОГЕННАЯ ПОЖАРООПАСНОСТЬ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
КРИОЛИТОЗОНЫ**

Федорова С.Е. 38

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ ВЕРХНЕ-
ЛЮБКАЙСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ И ПОИСКОВАЯ ПАРАДИГМА**

Швец В.Н. 40

**Обогащение полезных ископаемых и переработка
минерального сырья**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ КУСКОВ
ПОРОДЫ ИЗ ПОТОКА УГЛЯ, ПЕРЕД ЕГО ОБОГАЩЕНИЕМ**

В ГИДРОЦИКЛОНАХ

Глухих С.Г., Козлов В.А. 41

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВТОРИЧНОГО СМЕРЗАНИЯ ОТБИТОЙ
ВЗРЫВОМ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ**

Курилко А.С., Каймонов М.В. 43

**ОЦЕНКА ДОПУСТИМОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ ДЛЯ
КОНТРОЛЯ ЗОЛЬНОСТИ КОНЦЕНТРАТА**

Козлов В.А. 45

**ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ И ДОБАВОК ДЛЯ
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ**

Леонов А.М. 46

**БРИКЕТИРОВАНИЕ БУРОГО УГЛЯ КАНГАЛАССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
С ЛИГНОСУЛЬФОНАТОМ В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕГО**

Моисеев Л.Б. 48

**ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ ПРОЦЕССОВ РУДОПОДГОТОВКИ К
СОЗДАНИЮ МОБИЛЬНЫХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК (МПРОУ)**

Матвеев А.И., Львов Е.С., Винокуров В.Р. 49

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ЧАСТИЦ В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ
ПОТОКЕ ВОДЫ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ, ОБРАЗУЕМЫХ МАГНИТНЫМИ
МИНЕРАЛАМИ ПРИ ПРИЛОЖЕНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

Слепцова Е.С., Матвеев А.И., Елшин В.К. 50

ПРОМЫВКА ВЫСОКОГЛИНИСТЫХ ПЕСКОВ

Еремеева Н.Г., Матвеев А.И., Монастырев А.М., Ширман В.Г. 51

**ПЕРЕЧИСТКА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ НА
ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ**

Саломатова С.И., Матвеев А.И., Чикидов А.И. 52

**Проблемы и перспективы эксплуатации горно-
транспортного оборудования в условиях Севера**

**ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНИКИ,
РАБОТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

Винокуров Г.Г., Яковлева С.П., Махарова С.Н., Васильева М.И.53

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОХОДЧЕСКИХ
КОМБАЙНОВ НА ШАХТАХ И РУДНИКАХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**

Егоров И.К. 54

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ГОРНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

В.С. Квагинидзе, В.Б. Корецкий 56

**ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ В УСЛОВИЯХ
НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ПРИМЕРЕ НЕРЮНГРИНСКОГО
УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА**

Зарипова С.Н. 57

**МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НА УСТАНОВКЕ LS-2000**

В. И. Вдовиченко 58

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА
РЕМОНТНОЙ СВАРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

В.С. Квагинидзе, Н.Н. Огородникова 60

**ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ГОРНЫХ МАШИН НА СЕВЕРЕ**

Квагинидзе В.С., Удодова Э.О. 62

**ВЛИЯНИЕ НА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ КОЛИЧЕСТВА
ПОДКЛЮЧАЕМОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

В.С. Квагинидзе, Т.А. Чепайкина 64

ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА
Квагинидзе В.С., Биньковский С.В. 65

**АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БУЛЬДОЗЕРОВ ПРИ ОСВОЕНИИ
РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**
Вычужин Т.А., Бауск А.С. 66

**Охрана окружающей среды, экологическая и
сейсмическая безопасность при промышленном
освоении Южной Якутии**

**АНАЛИЗ МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ
ОЛЕКМО – СТАНОВОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ**
С.В. Трофименко, Н.Н. Гриб 68

ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ
Железняк М.Н. 69

ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ
Гриб Н.Н., Гриб Г.В. 71

**ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ КЛИМАТА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ
ПО ДАННЫМ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**
Николаев А.Н, Железняк М.Н. 73

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И МОЩНОСТЬ
МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛОЙ ТОЛЩИ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**
Железняк М.Н., Митин Ф.В. 74

**МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В
УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ**
Сергеев А.А., Квагинидзе В.С. 75

**Инновационные аспекты освоения полезных
ископаемых и строительства в Южной Якутии**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО – И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО
ЭЛЕКТРОПРИВОДА**
Тюрин М.В. 77

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА**
Слюсаренко С.Г. 79

ВЫБОР ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЯКУТИИ Киушкина В.Р., Лукутин Б.В.	80
О НЕОБХОДИМОСТИ И ВЫГОДАХ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОЛИ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТЭК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) Михайлов А.Г., Тянь О.Н.	82
РАБОТА НЕОДНОРОДНЫХ ИЗГИБАЕМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ АРМИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЗНАКОПЕРЕМЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР, УСИЛЕННЫХ ПОД НАГРУЗКОЙ Костромин Н.Н.	83
К РАСЧЕТУ СОСТАВНЫХ ДВУТАВРОВЫХ БАЛОК Иванов П.М.	85
ИЗМЕНЕНИЕ ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА ПРИ ГЛУБОКОМ ЗАМОРАЖИВАНИИ Попов В.М., Черных И.В.	87
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Хомякова И.В.	89
ВЛИЯНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ «Σ-Е» БЕТОНА И АРМАТУРЫ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ СТЕРЖНЕВЫХ АРМИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Унжаков С.Н.	90
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕТОНА НА МЕСТНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ В ПРОЦЕССЕ ЦИКЛОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ-ОТТАИВАНИЯ Венедиктов С.Н.	91
МОДЕЛЬ ГЕРЦА ДЛЯ ВЯЗКОУПРУГИХ ТЕЛ А.М. Попова	91
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) Чемезов Е.Н.	92
ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО ПУТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО ТПК Бекетов Н.В., Мярин А.Н., Сидоров Э.Ф.	93

**ЛИЗИНГ КАК ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБНОВЛЕНИЕ
ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ**

Худолий Р.Н., Самохин Д.А. 95

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРСОНАЛОМ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕВЕРА**

В.С. Квагинидзе, Э.В. Новаковский 97

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА**

Н.И. Панков 98

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКО-
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ В СВЕТЕ ПЕРСПЕКТИВ ОСВОЕНИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ**

Карпова Е.Г. 102

**ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО РАССЛЕДОВАНИЯ
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ**

Коростылева В. Т. 103

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТНОШЕНИЙ
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**

Давранбеков А.У. 105

Информация о предприятиях 106

РАЙОНА ИЖИМАНСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПУТИ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ
ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ»
Томск, 2004 г.
Издательство «Сибирский
ОАО «Якутское»
ОАО «Иркутский»

Принято в печать 14.10.2004 г. Формат 70х100 мм. Печать офсетная.
Тираж 100 экз. Цена 300 руб.

Отпечатано в Издательском центре «Сибирский»
г. Иркутск, ул. Советская, 1

II РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПУТИ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ
ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ»

Тезисы докладов

Генеральные спонсоры:

ОАО ХК «Якутуголь»

ОАК «Нерюнгриуголь»

Подписано в печать 14.10.2004. Формат 1/8. Бумага писчая. Печать офсетная.
Печ. л. 14,75. Заказ 1830. Тираж 300 экз.

Отпечатано в Нерюнгринской городской типографии
г. Нерюнгри, ул. Советская, 2