

КОЛЫМА

1983
МАГАДАН **4**



КОЛЫМА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ «СЕВЕРОВОСТОКЗОЛОТО» СОЮЗЗОЛОТА МИНИСТЕРСТВА ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

Основан в 1936 году

№ 4

АПРЕЛЬ

1983

Решения XXVI съезда КПСС — в жизнь!

УДК 658.5:622

Ознаменуем ударным трудом третий год одиннадцатой пятилетки

А. В. Погребной, объединение «Северовостокзолото»

Как и всюду в стране, высоким напряжением, самоотверженной работой над выполнением планов и социалистических обязательств, принятых в честь 60-летия образования СССР, была наполнена жизнь трудовых коллективов объединения «Северовостокзолото» в минувшем 1982 году.

С первых его дней широко развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу славного юбилея. С ценными инициативами за досрочное выполнение годовых планов, повышение эффективности производства и качества работ, экономию материально-технических ресурсов выступили коллективы Ягоднинского и Оротуканского горно-обогатительных комбинатов, прииска «Ударник» Берелехского ГОКа, карьера «Омчак» прииска имени Гастелло Тенькинского ГОКа, карьера № 1 прииска «Большевик» и драги № 178 прииска имени Фрунзе Сусуманского ГОКа. Восемь передовых производственных бригад объединения обратились ко всем горнякам Колымы и Чукотки с призывом ознаменовать юбилейный для страны год ударным трудом.

Эти патриотические почины встретили всеобщее одобрение и нашли горячую поддержку в коллективах объединения. Ритмично, действительно по-ударному работали сами инициаторы, показывая достойный пример для подражания. Все они успешно справились со взятыми обязательствами.

И вот закономерный итог: под руководством областной партийной организации объединение в результате напряженного труда выполнило план по большинству основных показателей. Успешно завершены программы добычи золота, серебра, олова, вольфрама. План реализации товарной продукции выполнен на 100,3%. От всех видов деятельности получено 13,5 млн. руб. сверхплановой прибыли. Сэкономлено 14,8 млн. кВт·ч электроэнергии, 8 тыс. Гкал тепловой энергии, 4300 т дизельного топлива, 1030 т проката черных металлов.

Дальнейшее развитие получил низовой хозяйственный расчет. 260 бригад справились с заданиями по себестоимости работ и сэкономили электроэнергию, дизельного топлива и различных материалов на 4,3 млн. руб.

Хорошо зарекомендовала себя прогрессивная форма организации труда — бригадный подряд. В прошлом году по этому методу только на промышленных предприятиях объединения работало 263 бригады, в которых занято около четверти всей численности промышленно-производственного персонала. На подряде трудились также 15 дражных экипажей и шесть коллективов, обслуживающих обогатительные фабрики.

Подрядные коллективы выполнили около половины объемов всех горных работ. Анализ показывает, что в них более стабилен состав, на должном уровне находится трудовая и производственная дисциплина. Производительность труда — один из важнейших показателей — здесь выше в среднем на 10 — 15%, чем в обычных коллективах. Если же говорить об экономической эффективности внедрения в практику подрядных отношений, то за последние пять лет подрядные коллективы уменьшили затраты на производство более чем на 5 млн. руб. Только за девять месяцев прошлого года они сэкономили свыше 1 млн. 700 тыс. руб., за что им выплачено более 221 тыс. руб. премии.

Наиболее весомый вклад в выполнение планов и социалистических обязательств внесли коллективы Ягоднинского, Оротуканского, Комсомольского, Карамкенского, Тенькинского горно-обогатительных комбинатов. В авангарде соревнующихся шли горняки Дукатского ГОКа. Ритмично работали коллективы Певекского горно-обогатительного комбината и рудника имени Матросова.

Одна из восемнадцати бригад — инициаторов социалистического соревнования в цветной металлургии страны, возглавляемая лауреатом Государст-

венной премии СССР Владимиром Григорьевичем Гречко с Полярнинского ГОКа, в результате четкой организации труда, укрепления дисциплины, применения новой технологии и внедрения передового опыта добилась особенно высоких показателей. Еще 30 июля она рапортовала о завершении годовой программы добычи золота, а до конца сезона дала дополнительно к плану 56,7% драгоценного металла. Этот коллектив также успешно справился с программой добычи подземных песков, перевыполнив задания по производительности труда и снизив себестоимость добычи 1 м³ песков.

Высоких результатов достигла комплексная бригада — инициатор областного социалистического соревнования, руководимая делегатом XXVI съезда КПСС Егором Васильевичем Лубенниковым с прииска имени 25 лет Октября. Годовой план добычи золота она выполнила на 121,5, промывки песков — на 148, вскрышных работ — на 116,6%. Производительность труда при этом составила 120,4% к плану.

Хорошими трудовыми подарками встретили 60-летие образования СССР и многие другие коллективы объединения. Это прежде всего бригады Героя Социалистического Труда Артура Алексеевича Грозина с прииска «Буркандья», Героя Социалистического Труда Владимира Павловича Гармашова с прииска имени Билибина, лауреата премии Советских профсоюзов Николая Адамовича Дерезенца с прииска «Штурмовой» и другие.

По итогам Всесоюзного социалистического соревнования в честь 60-летия образования СССР коллектив Дукатского ГОКа награжден переходящим Красным знаменем Министерства цветной металлургии СССР и ЦК отраслевого профсоюза. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР ему присвоено имя 60-летия СССР.

Переходящие Красные знамена Министерства цветной металлургии СССР и ЦК профсоюза завоевали также старательская артель «Красноармейская» Певекского ГОКа, бригада В. Г. Гречко с прииска «Ленинградский» и бригада Н. А. Дерезенца с прииска «Штурмовой». Среди комсомольско-молодежных коллективов переходящего Красного знамени Министерства цветной металлургии СССР, ЦК профсоюза рабочих металлургической промышленности и ЦК ВЛКСМ удостоена бригада А. В. Шепелева с Комсомольского ГОКа.

Второе место во Всесоюзном соревновании присуждено коллективу Певекской автобазы, а третье места — Оротуканскому заводу горного оборудования и Магаданскому автотэку.

Многие коллективы объединения стали победителями в областном соревновании, заняли в нем призовые места.

Успешно справились со своими планами и обязательствами в прошлом году геологи, строители, автотранспортники, машиностроители объединения.

Однако, оценивая итоги прошлого года и первых двух лет пятилетки в целом как удовлетворительные, надо прямо сказать, что у нас нет оснований для самоуспокоения. В деятельности объединения еще много серьезных недостатков, слабо используются крупные резервы повышения эффективности

производства и качества работы, на большинстве предприятий и организаций не на должном уровне дисциплина. Встречаются факты безответственного отношения к делу со стороны некоторых руководителей, инженерно-технических работников.

Долг и обязанность каждого труженика объединения — приложить максимум усилий для устранения отмеченных недостатков. Только при этом условии можно решить основную задачу, поставленную XXVI съездом КПСС, — значительно повысить эффективность производства на основе его интенсификации.

Главный показатель эффективности экономики — производительность труда — растет в объединении пока замедленными против предусмотренных пятилетним планом темпами, хотя в этом кроется один из самых больших наших внутренних резервов. «Производительность труда, — говорил Владимир Ильич Ленин, — это в последнем счете самое важное, самое главное для победы нового общественного строя».

У нас есть все возможности в корне улучшить положение с производительностью труда, а следовательно, и общее состояние дел. Верный путь к этому — укрепление трудовой и производственной дисциплины, настойчивая и повседневная борьба за ликвидацию потерь рабочего времени.

Нам необходимо повышать требовательность к кадрам руководителей предприятий, цехов, смен и бригад, создавать в коллективах обстановку нетерпимости к любым проявлениям неорганизованности и нарушений дисциплины, каждому такому случаю давать принципиальную оценку. Высокопроизводительный и качественный труд должен лучше поощряться, а плохая работа, недисциплинированность — неотвратимо сказываться на материальном вознаграждении.

На 1983 год в объединении намечены мероприятия по укреплению трудовой и производственной дисциплины. Их выполнение надо взять под самый строгий контроль. И здесь широкое поле деятельности предоставляется партийным, профсоюзным, комсомольским организациям приисков, заводов, автобаз, всех наших подразделений.

Серьезное внимание следует обратить на повсеместное внедрение на предприятиях объединения замечательного почина ростовчан «Работать без отстающих». Пока еще большое количество наших приисков, карьеров и участков, старательских артелей, бригад не справляется с установленными планами. И причина этого далеко не всегда в объективных обстоятельствах. Зачастую срыв заданий — это результат слабого технического руководства производством, неоперативности управления, отсутствия должного контроля. Вывести отстающих из прорыва — значит добиться стабильного выполнения планов, из месяца в месяц работать ритмично, с перспективой.

Большие, поистине неисчерпаемые резервы заключены в ускорении научно-технического прогресса, в широком и быстром внедрении в производство достижений науки, техники и передового опыта.

В 1982 году от реализации мероприятий по новой технике и технологии, научной организации

труда и передового опыта получен экономический эффект в сумме 12 млн. руб. Но это, конечно, далеко не предел. Важные задачи предстоит решить ученым ВНИИ-1, нашим рационализаторам и новаторам производства в третьем году пятилетки.

Необходимо, в частности, ускорить создание зарядной машины для открытых работ, быстрее дать горнякам надежные средства механизации зарядных работ в рудниках и шахтах. Многие предстоит сделать по сокращению применения ручного труда.

Надо больше выпускать малогабаритных промывочных приборов ППР-0,25, гусеничных кранов КТЭ-6,3, бурильно-крановых машин.

Дальнейшее развитие в третьем году пятилетки на наших предприятиях должен получить прогрессивный метод бригадного подряда. И речь прежде всего идет о качественной стороне дела. В прошлом году треть подрядных бригад не справилась со своими договорными обязательствами. Анализ показывает, что в большинстве случаев это произошло по вине администрации. Руководителям приисков, карьеров и участков надо больше внимания обратить на подготовку производства, выдачу подрядным коллективам плановых заданий, отвечающих фактическим условиям работы, улучшить материально-техническое обеспечение. Необходимо также более решительно переходить от мелких, зачастую специализирующихся на одном виде горных работ, в основном сезонных подрядных коллективов к созданию более крупных, комплексных либо специализированных, но круглогодичного действия бригад. Это позволит им лучше организовать свою работу, распределять усилия с учетом перспективы, оперативно и эффективно использовать технику и оборудование. В итоге отдача от таких бригад будет гораздо выше.

Словом, надо не просто пропагандировать новые методы, технику и технологию, передовой опыт. Следует настойчиво выявлять и решительно устранять конкретные трудности, которые мешают научно-техническому прогрессу, повышать взыскательность, развивать высокую ответственность за безусловное выполнение намеченных планов и заданий.

Крупный резерв повышения эффективности горного производства заключается в рациональном использовании материальных и трудовых ресурсов. У нас есть немало примеров бережного, рачительного отношения к ним. Так, более десяти лет назад в бригаде Владимира Васильевича Затуливетрова — ныне Героя Социалистического Труда — родился замечательный почин: один день в месяц работать на сэкономленных электроэнергии, топливе, материалах. Почин получил широкую поддержку не только среди горняков, но и у тружеников других отраслей народного хозяйства области. Инициаторы и их последователи сберегли за эти годы на миллионы рублей народного добра. Однако возможностей по усилению режима экономии в любом трудовом коллективе еще много. В каждой бригаде, смене, цеху надо еще раз тщательно проанализировать свои возможности, развернуть широкую борьбу за экономию электроэнергии, горюче-смазочных материалов, металла, леса.

Сложные и ответственные задачи по реализации производственной программы поставлены перед коллективом объединения в третьем году пятилетки. По сравнению с прошлым годом возрастают добыча золота и серебра, выпуск товарной продукции.

Особенно напряженной является программа золотодобычи. Для ее безусловного выполнения необходимо прежде всего резко увеличить общий объем переработки горной массы. Только торфов на раздельной добыче надо вскрыть 125 млн. м³, что на 26 млн. м³ больше, чем в прошлом году.

Цель очень серьезная, но вполне реальная. На заседании совета директоров объединения были утверждены планы горно-обогатительным комбинатам в соответствии с их возможностями, выделенной землеройной техникой и материально-техническим обеспечением. В них четко определены задачи по своевременной и качественной подготовке всех горных подразделений к промывочному сезону.

В прошлом году благодаря помощи Госплана СССР и Министерства цветной металлургии СССР объединение получило значительное количество мощной землеройной и горно-транспортной техники. Главное теперь — наиболее рационально ее использовать, получить максимальную отдачу.

Немало сделано в минувшие годы для повышения эффективности использования землеройных машин. В частности, увеличен объем реставрационных работ дефектных узлов и деталей. Чтобы сократить время планово-предупредительных ремонтов техники, на большинстве комбинатов широко применяется поузловой метод. На многих полигонах построены пункты обслуживания бульдозеров, их по возможности обеспечивают необходимой оснасткой и грузоподъемными средствами. На заправочных станциях внедрен двухступенчатый отстой топлива, что повышает моторесурс дизельных двигателей. Налаживается контроль за соблюдением правил эксплуатации техники на полигонах. На многих комбинатах созданы бульдозерно-экскаваторные парки или карьеры тяжелых машин. Это позволило сконцентрировать технику, вовремя и с высоким качеством проводить ее техническое обслуживание, установить действенный оперативный контроль за ее эксплуатацией.

Все это дало возможность повысить выработку на один бульдозер в 100-сильном исчислении на 4,6% по сравнению с 1981 годом и снизить внеплановые простои бульдозеров на 36 тыс. машино-часов. И все же внеплановые простои землеройной техники еще очень велики. Поэтому начатую в прошлые годы работу надо не только продолжить, но и поднять ее на качественно новую ступень. Следует подчеркнуть, что проектом горных работ на текущий год предусмотрен дальнейший рост выработки землеройных машин на 5%.

Для успешной подготовки к промывочному сезону объединение установило горно-обогатительным комбинатам задание по вскрышным работам на первые пять месяцев третьего года пятилетки. С его учетом план по этому переделу работ должен быть выполнен не менее чем на 105%. Но даже при этом за три летних месяца необходимо будет убрать за контуры полигонов на 20 млн. м³ грунта больше,

чем за этот же период прошлого года, то есть практически удвоить объемы вскрыши.

Задача сложная, но выполнимая. Необходима техника есть, кадры машинистов, бульдозеров и погрузчиков будут подготовлены. Специалистам на местах надо на высоком уровне организовать эксплуатацию техники, под строгий контроль взять работу каждого бульдозера, погрузчика, экскаватора, автосамосвала. В этом инженерно-технические работники горных подразделений вправе рассчитывать на действенную помощь народных контролеров, профсоюзных и комсомольских активистов.

Надо сделать все, чтобы к началу промывочного сезона подготовить 40% песков, в том числе открытых — 34,7 и подземных — 77,3%.

Особенностью нынешнего промывочного сезона является и то, что весь прирост объемов необходимо получить исключительно за счет повышения производительности труда без увеличения численности работающих.

Многое предстоит сделать нашим геологам. Прежде всего — выполнить разработанные мероприятия, чтобы обеспечить повышение эффективности разведочных работ. Кроме того, на основе концентрации тяжелой техники в районе Омчакского золотоносного узла им в течение ближайших двух лет надо создать надежную сырьевую базу для действующего дражного флота прииска имени Гастелло.

Сложные и очень ответственные задачи стоят перед отделом главного энергетика объединения и управлением пуска наладочных работ и автоматики. В первую очередь надо обеспечить своевременный и высококачественный ремонт силового и энергетического оборудования, оказать приискам существенную помощь в строительстве и монтаже ЛЭП, наладить имеющуюся и установить новую радиосвязь на объектах приисков и горно-обогатительных комбинатов. Очень важно, чтобы работники УМТС решили вопрос увеличения поставок обмоточного провода Оротуканскому заводу и комбинатам. Коллектив УМТС должен более энергично обеспечивать поставку горного и другого оборудования, особенно доукомплектовать экскаваторы, буровые станки, а также организовать ритмичную поставку материалов и запасных частей к технике.

Большую работу предстоит выполнить коллективу управления главного механика объединения. Необходимо обеспечить точное соблюдение графиков капитального ремонта основного оборудования на горных предприятиях — бульдозеров, экскаваторов, драг, промприборов к началу промывочного сезона и его высокоэффективную работу в течение всего года. Следует своевременно и качественно осуществить обкатку и ввод в эксплуатацию большой партии импортных бульдозеров и погрузчиков. Надо также определить номенклатуру и разработать документацию на остродефицитные запасные части к импортной технике и разместить на заводах заказы на их изготовление.

Главной задачей машиностроителей в этом году является своевременное обеспечение горных предприятий к началу промывочного сезона всем оборудованием и запасными частями. Надо также вы-

держивать график ремонта землеройной техники, утвержденный руководством объединения. В течение января — апреля необходимо изготовить и доставить авиатранспортом всю продукцию для предприятий Чукотки.

В докладе Генерального секретаря ЦК КПСС Ю. В. Андропова на торжественном заседании, посвященном 60-летию образования СССР, подчеркивалось: «В государстве столь обширном, как наше, совершенно особую роль играет транспорт, роль и экономическую, и политическую, и, если хотите, психологическую».

Это высказывание целиком и полностью относится и к нам. В прошлом году автотранспортники объединения добились определенных успехов. Но еще больше им предстоит сделать нынче. В первую очередь надо выполнить план грузоперевозок по объему и номенклатуре, задание по перевозке торфов и песков на горных полигонах и завозу по автозимникам всех грузов, нужных предприятиям к промывочному сезону, — техники, нефтепродуктов, взрывчатых веществ, лесоматериалов, продовольствия и многого другого. Что касается управления шоссейных дорог, то оно должно сделать все, чтобы автодороги и зимники находились в удовлетворительном состоянии.

Ответственные задачи стоят и перед многочисленным отрядом наших строителей, а также перед коллективом управления рабочего снабжения.

Словом, все управления, отделы и службы обязаны сосредоточить свои усилия на достижении единой цели: чтобы основная отрасль объединения — горно-добывающая работала ритмично, выполнила государственный план и социалистические обязательства 1983 года по добыче благородных и цветных металлов.

В управлениях, отделах, службах объединения, на приисках и в комбинатах составлены подробные планы мероприятий, осуществление которых даст возможность успешно справиться с поставленными задачами. Главное теперь — наладить четкий повседневный контроль за их выполнением. Добиться этого можно только за счет повышения уровня организованности и дисциплины, личной ответственности каждого за порученное дело.

Могучим рычагом роста эффективности производства, качества всей работы является боевое социалистическое соревнование. Наши предприятия и в целом объединение приняли высокие обязательства на третий год пятилетки. Инициаторами соревнования нынче стали коллективы Комсомольского горно-обогатительного комбината, драги № 179 прииска имени Фрунзе, карьера № 2 прииска «Штурмовой», бригад Владимира Григорьевича Гречко с Поляринского, Егора Васильевича Лубенникова с Сусуманского, Николая Николаевича Бронникова с Берелехского, Николая Адамовича Дерезенца с Ягоднинского комбинатов, старательской артели «Чукотка» Комсомольского ГОКа.

«Ни дня раскачки! Решительно вести борьбу за образцовый порядок и организованность, настойчиво крепить дисциплину во всех производственных звеньях!» — с таким настроением вступил в третий

год пятилетки многотысячный коллектив объединения «Северовостокзолото».

Новый прилив трудовой активности вызвали у наших горняков, механизаторов, инженерно-технических работников, служащих — всех трудящихся объединения решения ноябрьского (1982 г.) Пленума Центрального Комитета КПСС. Как и весь советский народ, они горячо одобряют и поддерживают решения Пленума, положения и выводы, изложенные в речи на нем Генерального секретаря ЦК

КПСС Ю. В. Андропова, видят в них боевую программу действий и принимают к неуклонному руководству и исполнению.

Нет сомнения в том, что коллектив объединения приложит все силы, знания и опыт, чтобы в третьем году одиннадцатой пятилетки выполнить планы и социалистические обязательства, дать Родине продукции больше, лучшего качества и с меньшими затратами.

Разработка россыпных месторождений

УДК 622.224

Применение винипластовых труб для гидроиглового оттаивания мерзлых грунтов

О. А. Батухтин, О. Г. Бондаренко, ВНИИ-1

На горных предприятиях объединения «Северовостокзолото» большое распространение получил гидроигловой способ подготовки многолетнемерзлых пород к выемке.

Во ВНИИ-1 разработан и испытан комплекс механизации основных и вспомогательных работ на погружении гидроигл. Предусмотрены меры по повышению надежности и долговечности бурового агрегата, увеличению производительности труда. Вместе с тем частичная механизация не ликвидирует тяжелых и трудоемких операций на полигонах гидроигловой оттайки.

Основной недостаток существующей технологии заключается в универсальности основного рабочего органа, используемого в качестве бурового снаряда для проходки скважины, а в последующем — в качестве нагнетательной трубы для подачи воды в оттаиваемые грунты. Как буровой снаряд игла должна быть изготовлена из прочных стальных труб и элементов, способных выдержать воздействие крутящих моментов, продольного сжатия и растяжения, ударов и вибрации. Диаметр отверстий в коронке ограничен из-за опасности их засорения при погружении гидроиглы. В то же время для нагнетания теплоносителя может служить обычная тонкостенная труба, обеспечивающая определенное гидравлическое сопротивление

поступающей в грунт воды.

Высокая стоимость стальных игл и ограниченные фонды бесшовных труб вынуждают вести поиск дешевых и доступных материалов для их замены. Во ВНИИ-1 разработаны и испытываются несколько способов и соответствующих им устройств для погружения винипластовых труб в грунт. Они обеспечивают возможность безаварийного проведения указанной операции в любое время года с высокой производительностью. Один из них защищен авторским свидетельством.

Отличительные особенности испытываемых способов погружения гидроигл определяются различным состоянием грунта в каждый период года, которое характеризуется наличием и мощностью талого слоя на поверхности полигона, образуемого при его естественной оттайке, а также присутствием в толще мерзлого слоя таликов и сушенцовых зон.

Для погружения винипластовых труб в грунт через талый слой небольшой мощности во ВНИИ-1 разработан специальный буровой снаряд (рис. 1). Он состоит из обсадной трубы, верхняя часть которой имеет продувочно-загрузочное окно, выполненное в виде продольной прорези с закругленными и скошенными внутрь краями под углом 25—30° к оси трубы. Последняя снабжена также втулкой-наковальней,

жестко прикрепленной к верхнему ее торцу. Сквозь втулку-наковальню и обсадную трубу проходит буровая штанга вибровращательного станка. Причем отвер-

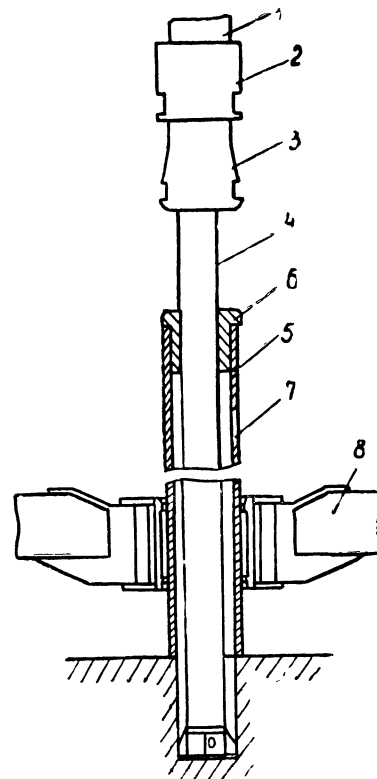


Рис. 1. Общий вид устройства для погружения винипластовых труб:
1 — шпindel; 2 — переходник; 3 — боек; 4 — штанга; 5 — обсадная труба; 6 — втулка-наковальня; 7 — продувочно-загрузочное окно; 8 — направляющая бура

стие во втулке-наковальне выполнено по наружному диаметру буровой штанги, а обсадная труба подобрана так, чтобы при подъеме бурового става коронка имела возможность свободно, но без больших зазоров входить в нее до упора во втулку-наковальню.

Процесс погружения винипластовой трубы в скважину осуществляется следующим образом (рис. 2). Буровой став подается на забой, при этом обсадная труба опирается на землю под действием собственной массы. Бурение ведется обычным способом, пока боек вибровращательной каретки станка не вступит в соударение с втулкой-наковальней. Дальнейшее бурение скважины продолжается с одновременным погружением обсадной трубы, до достижения ее нижним концом мерзлого слоя грунта, что приведет к изменению режима бурения (в зависимости от толщины талого слоя буровой станок комплектуется набором обсадных труб разной длины). При этом часть обсадной трубы с продувочно-загрузочным окном остается над поверхностью земли. После забуривания скважины на заданную глубину буровой став демонтируется и поднимается до упора коронки в нижний торец втулки-наковальни и через продувочно-загрузочное окно в скважину опускают винипластовую трубу определенной длины. Затем извлекают обсадную трубу, перемещая вибровращательную каретку с буровой штангой в крайнее верхнее положение, и станок переезжает к следующей скважине, где процесс повторяется.

Испытание данного устройства дважды проводилось на прииске «Экспериментальный» с использованием серийного бурового станка СДВВ-II.

Для эксперимента буровой став оснащался коронкой 56 мм и штангой 42 мм, подвижно соединенной с обсадной трубой диаметром 73 мм. В процессе бурения было установлено, что обсад-

ло выявлено, что применение винипластовых труб обеспечивает большую производительность гидрооттайки мерзлых грунтов по сравнению с производительностью стальных игл.

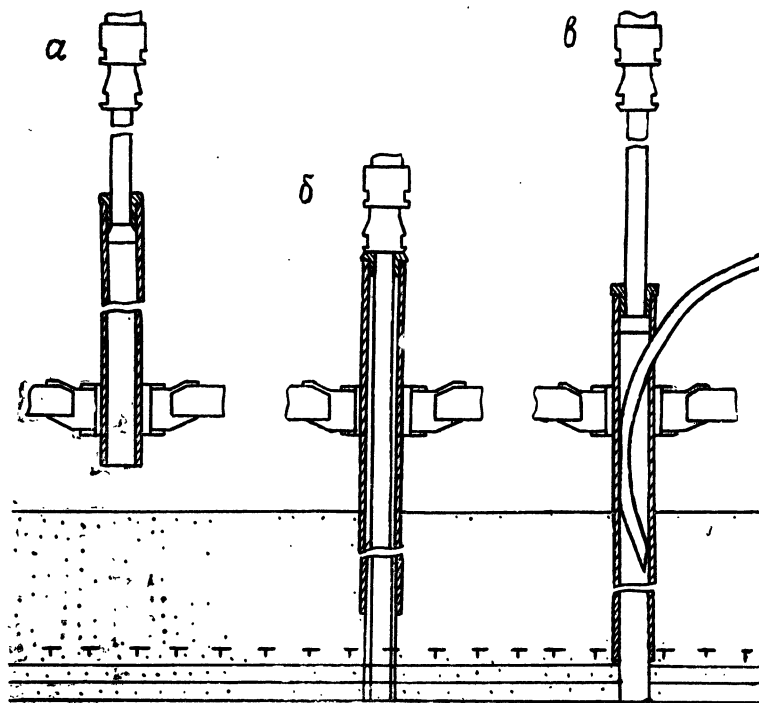


Рис. 2. Технология погружения винипластовой трубы: а — перед бурением; б — в процессе бурения; в — при погружении

ная труба, легко погружаясь бойком вибратора, обеспечивает надежный контакт с мерзлыми породами, чем достигается беспрепятственное погружение винипластовых труб диаметром 25 мм в забуренную скважину глубиной 8,5 м. Удаление шлама при бурении осуществлялось продувкой сжатым воздухом.

Были также проведены сравнительные замеры производительности гидроигл из винипластовых труб диаметром 25 мм и стальных — диаметром 42 мм.

В результате эксперимента бы-

При применении данного устройства необходимо учитывать следующее: а) длина обсадной трубы выбирается таким образом, чтобы при достижении ею мерзлой зоны нижний край продувочно-загрузочного окна находился выше направляющей бура (см. рис. 2, в); б) перед началом бурения между обсадной трубой и поверхностью земли должно быть расстояние в 20—30 см, поэтому длина первой штанги должна выбираться с учетом длины обсадной трубы (см. рис. 2, а).

Оценка напряженного состояния пород вечноммерзлого массива с помощью упругих волн

П. А. Русило, ВНИИ-1

Вопросы крепления и проходки горных выработок и выбор параметров конструктивных элементов камерно-лавной системы разработки россыпей неразрывно связаны с изучением величин и характера перераспределения напряжений в массиве в околовыработанном пространстве под воздействием горных работ, с внедрением оперативных методов геоконтроля напряженно-деформированного состояния разрабатываемого массива в целях управления его состоянием.

Современное производство очистных и подготовительных работ требует дифференцированного контроля, в результате чего появляется возможность оперативно управлять горным давлением без остановки работ. Применение методов сейсмоакустического геоконтроля, основанного на тесной взаимосвязи упругих и прочностных параметров горных пород, определяет ряд преимуществ для изучения устойчивого состояния массива [1, 2].

Во ВНИИ-1 выполнен комплекс ультразвуковых исследований и продолжают работы по созданию методики акустического геоконтроля напряженно-деформированного состояния вечноммерзлого массива при разработке россыпей. Так, для установления глубины проникновения опорного давления в боко-

вой горный массив при завершении очистных работ в панели (пролет 110 м) на одной из глубокозалегающих россыпных шахт был выполнен комплекс исследований. Геоакустические станции были заложены на линиях, параллельных направлению продвижения забоя, в междупанельном целике и боковом горном массиве по длине вентиляционного штрека, в междуканерных целиках, в массиве впереди забоя. В междуканерной рассечке посередине подготавливаемой к выемке следующей панели были расположены три станции: станция 1 удалена на расстоянии 8 м от контура предыдущей выработки; станция 2 — на 14 м; станция 3 — на 20 м. Каждая станция представляла собой три шпура, расположенных по схеме трехлепестковой розетки и пробуренных горизонтально на глубину до 2 м.

Анализ полученных данных в соответствии с работами [1, 3] свидетельствует о различной глубине разрушения приконтурной части стенок рассечки в местах заложения станций (рис. 1). Это обстоятельство позволяет сделать вывод, что в точке расположения станции 3 проявление опорного давления практически отсутствует, т. е. глубина проникновения опорного давления не превышает 20 м.

При увеличении пролета панели увеличивается нагрузка как на междупанельный целик, так и боковой массив. По данным, полученным с помощью гидродатчиков и электродинамометров конструкции ИГД СО АН СССР, значения действующих напряжений в период прозвучивания соответствовали 0,3 и 3,8 МПа. За это время увеличилась скорость упругих волн, расширилась зона повышенных скорос-

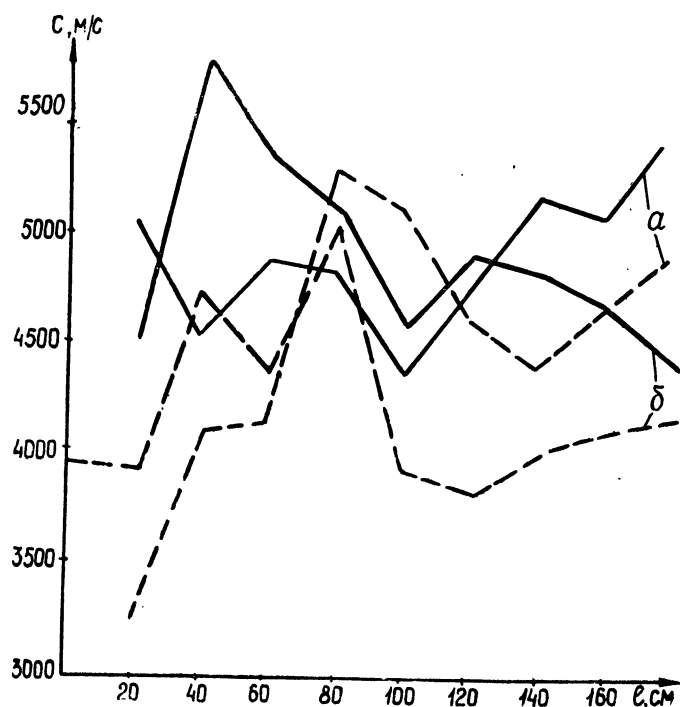


Рис. 1. Изменение характера распределения скорости в массиве в зоне опорного давления: а — станция 2; б — станция 3; сплошная линия — вертикальное прозвучивание; пунктирная — горизонтальное

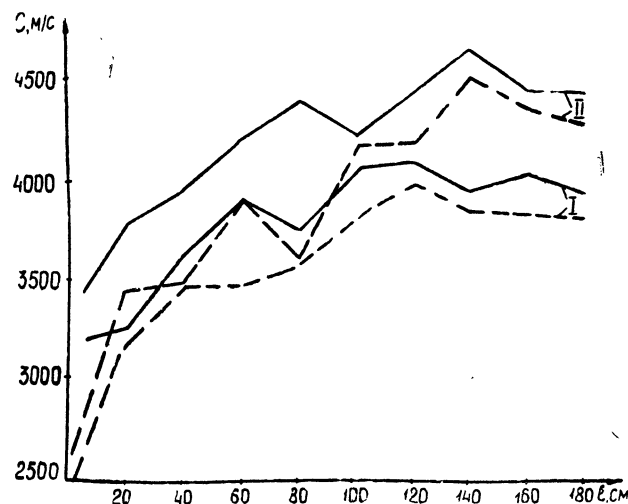


Рис. 2. Смещение зоны повышенных скоростей в массиве: I — $\sigma_1=0,3$ МПа, II — $\sigma_2=3,8$ МПа; сплошная линия — вертикальное прозвучивание; пунктирная — горизонтальное

тей (опорная зона), которая переместилась в глубь массива (рис. 2). По замеренным скоростям распространения упругих продольных и поперечных волн вычислен коэффициент Пуассона μ , указывающий на изменение деформированного состояния пород вечномерзлого массива (рис. 3).

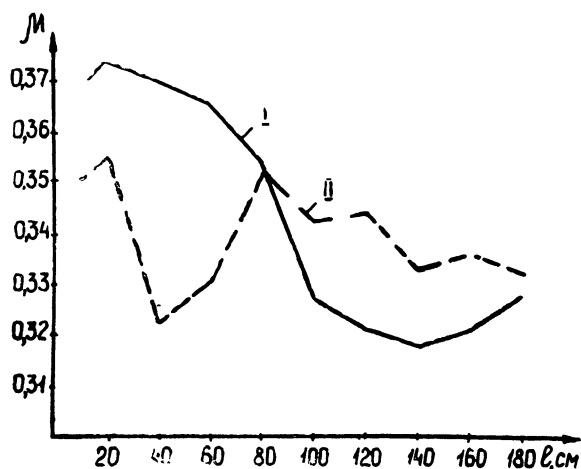


Рис. 3. Изменение μ с удалением от контура обнажения в глубину массива: I — $\sigma_1=0,3$ МПа; II — $\sigma_2=3,8$ МПа

Дальнейшие исследования показали, что зона концентраций напряжений как бы «перетекает» из междупанельного целика в боковой массив, перемещается вглубь. Очевидно, что с течением времени в результате ползучести вечномерзлых крупнообломочных пород происходит перераспределение напряжений. Само разрушение и трещинообразование породы происходит по цементирующему материалу: прослойке льда и контакту лед — крупные обломки.

При напряжениях, стремящихся к пределу прочности, деформация вечномерзлых крупнообломочных пород протекает с большей скоростью. Крупнообломочные включения соприкасаются друг с другом, и в породе происходит перераспределение напряжений. Напряжения по всему участку (объему) массива стремятся к его среднему значению.

Коэффициенты продольной и поперечной деформаций в процессе неравнокомпонентного напряжения изменяются. Так как они определяются значениями скоростей распространения упругих волн, то по изменению скоростей распространения продольной и поперечной волн (C_p и C_s) можно судить о напряженно-деформированном состоянии вечномерзлого массива.

Получены зависимости скоростей упругих волн от давления в массиве в шахтных условиях. Нагрузку в массиве создавали с помощью гидродомкратов давящей установкой ВНИМИ [4]. Для размещения давящих цилиндров (гидродомкратов) в стенке горного массива вне зоны влия-

ния опорного давления отбойным молотком проходили ниши. Ультразвуковые преобразователи (датчики шпуровые) для измерения времени распространения продольной и поперечной волн располагали в горизонтально пробуренных шпурах так, чтобы направление постепенной нагрузки было перпендикулярно фронту распространения упругой волны. Через определенные промежутки времени брали отсчеты по манометру и ультразвуковому прибору. При прекращении роста давления и резком падении нагрузки массив пород считался разрушенным.

В процессе нагружения, по данным деформационных измерений и характеру изменения акустических параметров, представляется возможным выделить четыре этапа:

уплотнение и закрытие естественных микротрещин — квазиупругое деформирование;
пластическое деформирование;
зарождение и развитие микротрещин;
объемное развитие микротрещин и разрушение породы (табл. 1).

Характер изменения упругих волн определяется процессами, протекающими в мерзлой крупнообломочной породе на всех этапах нагружения.

На этапе квазиупругого деформирования происходит увеличение C_p на 15—25%, C_s на 15—20%, а также отмечается уменьшение полупериода преобладающей волны регистрируемого импульса.

На этапе зарождения и развития микротрещин, также, как и на этапе пластического деформирования, рост значений продольной волны замедляется. Стабилизация C_s связывается с началом пластического деформирования, а спадом ее значений отмечается этап развития микротрещин. В момент объемного развития микротрещин и разрушения породы наблюдается уменьшение скоростей продольной и поперечной волн. Наибольшее уменьшение (C_p — 40, C_s — 30%) происходит в плоскости, перпендикулярной действию наибольшего сжимающего напряжения.

Результаты обработки лабораторных и натурных испытаний и дисперсионный анализ данных иссле-

Т а б л и ц а 1

Пространственно-временные изменения акустических характеристик для прогноза напряженно-деформированного состояния вечномерзлого массива по этапам

Акустическая характеристика	Квазиупругое деформирование	Пластическое деформирование	Зарождение и развитие микротрещин	Объемное развитие микротрещин и разрушение
Время t_p и скорость распространения продольной волны C_p	$t_p^I < t_p$ $C_p^I > C_p$	$t_p^{II} < t_p^I$ $C_p^{II} > C_p^I$	$t_p^{III} \sim t_p^{II}$ $C_p^{III} \sim C_p^{II}$	$t_p^{IV} > t_p^{III}$ $C_p^{IV} < C_p^{III}$
Время t_s и скорость распространения поперечной волны C_s	$t_s^I < t_s$ $C_s^I > C_s$	$t_s^{II} \sim t_s^I$ $C_s^{II} \sim C_s^I$	$t_s^{III} > t_s^{II}$ $C_s^{III} < C_s^{II}$	$t_s^{IV} > t_s^{III}$ $C_s^{IV} < C_s^{III}$
Преобладающий период регистрируемого импульса T	$T^I < T$	$T^{II} \sim T^I$	$T^{III} > T^I$	—

Критерии оценки напряженно-деформированного состояния
вечномерзлого массива крупнообломочных пород

Акустическая характеристика	Переход массива пород в состояние		
	пластической деформации	развития микротрещин	разрушения
Изменение времени Δt_p и скорости распространения продольной волны ΔC_p	$\Delta t_p < 0$ $\Delta C_p > 0$	$\Delta t_p \sim 0$ $\Delta C_p \sim 0$	$\Delta t_p > 30\%$ $ \Delta C_p > 30\%$
Изменение времени Δt_s и скорости распространения поперечной волны ΔC_s	$\Delta t_s \sim 0$ $\Delta C_s \sim 0$	$\Delta t_s > 20\%$ $ \Delta C_s > 20\%$	—
Изменение преобладающего периода регистрируемого импульса ΔT	—	$\Delta T > 5\%$	—

дований показали возможность выработки критерия оценки напряженно-деформированного состояния

вечномерзлого массива по пространственно-временным изменениям акустических параметров (табл. 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамбетов Ш. А. Геоакустический контроль состояния массива пород вблизи горных выработок.— Фрунзе: Илим, 1978—175 с.
2. Ржевский В. В., Ямщиков В. С. Акустические методы исследования и контроля горных пород в массиве.— М.: Наука, 1973.—224 с.
3. Ямщиков В. С., Шикирянский С. М. Качественная оценка предельного состояния пород.— ФТИРПИ, 1975, № 5, с. 28—36.
4. Методические указания по определению несущей способности целиков.— Л.: ВНИМИ, 1972.— 90 с.

УДК 622.013

Нормирование потерь и разубоживания песков в зонах контактной неопределенности при разработке россыпей драгами*

В. В. Чемезов, Иргиредмет

Оконтуривание промышленных запасов песков на россыпях как в плане, так и по мощности рыхлых отложений из-за отсутствия данных между разведочными выработками осуществляют прямыми линиями. На самом же деле фактический контур промышленных запасов может отклоняться от этих прямых линий в обе стороны. В результате имеем дело с так называемой зоной контактной неопределенности, в которой отклонение фактического контура промышленных запасов от установленного разведкой может достигать в ту и другую сторону $3\sigma_{сл}$, где $\sigma_{сл}$ — случайная составляющая общей изменчивости рассматриваемого контура.

Однако прежде чем принимать во внимание эту зону, необходимы фактические данные, а также наличие геологических факторов, подтверждающих указанные отклонения.

О существовании зоны контактной неопределенности при оконтуривании промышленных запасов на россыпях в плане может указывать сравнение контуров промышленных запасов в бортах россыпи по данным детальной разведки и эксплуатации. При оконтуривании песков по плотиком существование такой зоны по некоторым россыпям было доказано наличием на нем микрорельефа, вскрытого канавами (рис. 1). Такой микрорельеф свойствен плотикам, состоящим из карбонатных пород, наиболее подверженных физическому и химическому выветриванию.

Рассмотрим решение поставленного вопроса на примере оконтуривания запасов песков в кровле и при плотике (рис. 2).

* В порядке обсуждения.

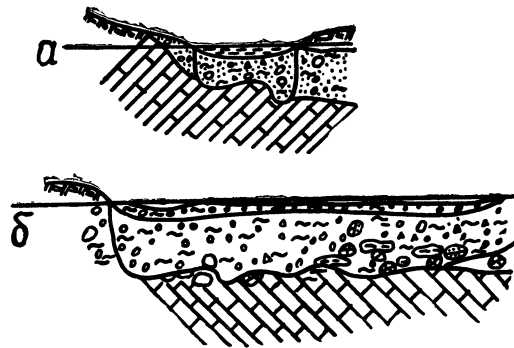


Рис. 1. Наличие микрорельефа плотика россыпи, вскрытого канавами а, б

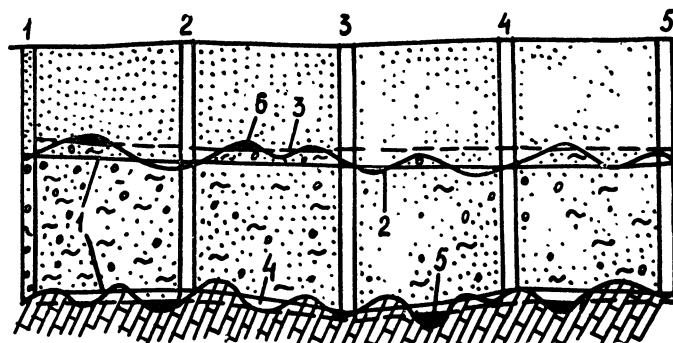


Рис. 2. Схема колебаний фактических контуров кровли пласта и плотика относительно установленных разведкой: 1 — контуры соответственно кровли пласта и плотика, установленные детальной разведкой; 2 — фактические контуры соответственно кровли пласта и плотика; 3 — граница вскрыши торфов; 4 — граница заделки плотика; 5 — потери песков в плотике; 6 — потери песков со вскрышей торфов

Для того чтобы избежать потери полезного компонента в кровле пласта при вскрыше торфов, в практике эксплуатации россыпей предусматривают оставление предохранительной рубашки, мощность которой принимается без обоснования в пределах 0,1—0,3 м. В целях сокращения потерь полезного компонента при выемке песков драгой в практике драгирования предусматривают задиру плотика. Глубина этой задиры также берется без обоснования в пределах 0,1—0,2 м.

При обосновании значения мощности предохранительной рубашки наряду со случайной изменчивостью кровли пласта необходимо учитывать случайную изменчивость почвы вскрышного уступа, ибо наличие ее создает дополнительную причину допущения потерь песков в кровле пласта.

При обосновании глубины задиры плотика учитывается только лишь случайная изменчивость его поверхности по результатам разведки, так как драгирование происходит на контакте пески — плотик и всякое случайное внедрение в коренные породы черпаков связано с возрастающим их сопротивлением, т. е. налицо причина, мешающая появлению случайных событий.

Оценка случайной изменчивости отметок вскрыши торфов, кровли пласта и плотика россыпи осуществляется по формулам Е. И. Попова [1]:

$$\sigma_{сл} = \pm \sqrt{\frac{\sum (\Delta')^2}{2n}}; \quad (1)$$

$$\sigma_{сл} = \pm \sqrt{\frac{\sum (\Delta'')^2}{6n}},$$

где Δ' , Δ'' — соответственно первые и вторые последовательные разности отметок по разведочным линиям или условно наменным в нижней отметке, м;

n — число разностей.

Средние значения стандарта случайной изменчивости отметок вскрыши $\sigma_{сл}$ по взятым участкам составили:

$\sigma_{сл_3}^B = 0,3$ м — при экскаваторной вскрыше торфов (ЭШ-10/70);

$\sigma_{сл_6}^B = 0,2$ м — при бульдозерной вскрыше торфов.

Случайная изменчивость отметок кровли пласта по участкам россыпей характеризовалась изменением $\sigma_{сл}^K$ в пределах от 0,2 до 0,98 м, плотика $\sigma_{сл}^П$ — от 0,35 до 0,85 м.

Для выявления закона распределения случайной изменчивости отметки вскрыши торфов, кровли пласта и плотика были построены гистограммы распределения первых разностей. По ним было видно, что распределение рассматриваемых изменчивостей подчиняется нормальному закону, параметры которого приведены в технической литературе [2].

Зная эти параметры, графическим методом находили отношения площадей внутри кривой распределения плотности вероятностей и за ее пределами в границах задаваемой мощности предохранительной рубашки торфов (оставленных песков при плотике) и глубины задиры плотика (углубки в продуктивный пласт). По этим отношениям, представ-

ляющим вероятности допущения потерь P_n и разубоживания P_p , были построены графики изменения этих вероятностей (рис. 3).

Определяя по графику значения вероятностей потерь и разубоживания песков, нетрудно найти их

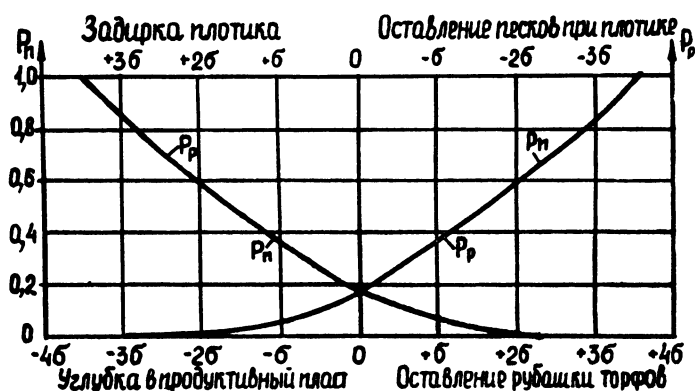


Рис. 3. Графики зависимостей вероятностей потерь и разубоживания песков от мощности предохранительной рубашки (оставление песков при плотике) и глубины задиры плотика (углубление в продуктивный пласт)

объемы для взятой мощности предохранительной рубашки торфов или глубины задиры плотика соответственно по формулам:

$$V_n = 3,5 \sigma_{сл} S P_n; \quad (2)$$

$$V_p = 3,5 \sigma_{сл} S P_p,$$

где S — площадь рассматриваемого участка россыпи, м².

Целесообразная мощность предохранительной рубашки при вскрыше торфов и глубина задиры плотика драгой найдутся из условия

$$Y_n C_n K_{пн} V_n + Y_p V_p \min, \quad (3)$$

где Y_n — экономический ущерб от потерь 1 г полезного компонента, руб/г;

C_n — среднее содержание полезного компонента в теряемых песках, г/м³;

$K_{пн}$ — коэффициент намыва;

Y_p — экономический ущерб от разубоживания песков торфами, руб/м³.

Величина Y_n в (3) определяется по формуле:

$$Y_n = Z - \frac{S'_d}{C_n K_{пн}} + S_p (1 + E_{н-п}) \Delta t, \quad (4)$$

где Z — установленная цена 1 г полезного компонента, руб/г;

S'_d — себестоимость добычи песков драгой по эксплуатационным затратам на их драгирование, руб/м³;

S_p — стоимость разведки полезного компонента, руб/г;

Δt — отставание добычи полезного компонента от детальной разведки, лет;

$E_{н-п}$ — норматив для приведения разновременных затрат.

Величина Y_p для обычных условий складывается из недополученной прибыли и из превышения расходов на драгирование над получаемой стоимостью

полезного компонента, извлекаемой из разубоживающих пород, т. е.

$$Y_p = (Z C_{\text{бал}} - S_d) + (S_d - Z C_p) = Z (C_{\text{бал}} - C_p), \quad (5)$$

где $C_{\text{бал}}$ — среднее содержание полезного компонента в балансовых запасах, г/м³;

S_d — полная себестоимость добычи песков, руб/м³;

C_p — среднее содержание полезного компонента в разубоживающих породах, г/м³.

Торфа предохранительной рубашки могут быть попутно убраны экскаватором или бульдозером. Величина Y_p в этом случае определяется по формуле:

$$Y_p = Z (C_{\text{бал}} - C_p) - S_v, \quad (6)$$

где S_v — себестоимость вскрыши торфов, руб/м³.

При задрке плотика необходимо в величине Y_p предусматривать увеличение себестоимости драгирования пород плотика за счет снижения коэффициента наполнения черпаков из-за их повышенной крепости по сравнению с песками, т. е.:

$$Y_p = Z (C_{\text{бал}} - C_p) + (S_d^{\text{пл}} - S_d^n), \quad (7)$$

где $S_d^{\text{пл}}$ — себестоимость драгирования пород плотика, руб/м³;

S_d^n — себестоимость драгирования песков, руб/м³.

В формуле (7) $S_d^{\text{пл}}$ можно найти из выражения

$$S_d^{\text{пл}} \frac{S_d^n \eta_{\text{пл}}}{\eta_{\text{пл}}}, \quad (8)$$

где $\eta_{\text{пл}}$, $\eta_{\text{плл}}$ — коэффициенты наполнения черпаков при драгировании соответственно песков и пород плотика.

Условие (3) можно заменить на следующее:

$$Y_{\text{пл}} C_{\text{пл}} K_{\text{пл}} P_{\text{пл}} + Y_p R_p \rightarrow \min, \quad (9)$$

так как $V_{\text{пл}}$ и V_p в формуле (2) содержат общий множитель $3,5 \sigma_{\text{сл}}$.

При имевшихся исходных данных условие (9) для случая определения целесообразной мощности предохранительной рубашки торфов приняло вид:

$$1,08 P_{\text{пл}} + 0,90 P_p \rightarrow \min. \quad (10)$$

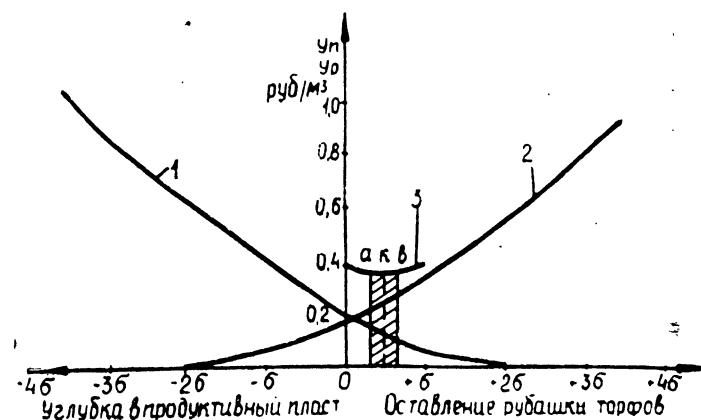


Рис. 4. График определения целесообразной мощности предохранительной рубашки торфов при их вскрыше

Для отыскания условия (10) на графике (рис. 4) наносим кривые 1 и 2 изменения соответственно первого слагаемого в зависимости от $P_{\text{пл}}$ и второго слагаемого от P_p , значения которых брали по графику на рис. 3. Складывая ординаты этих кривых, получаем кривую 3 изменения функции. Условие (10) найдется в области минимума. Эта область на графике ограничена точками a и b со значением аргумента в пределах $0,33—0,67 \sigma_{\text{сл}}$. Среднее значение составляет $0,50 \sigma_{\text{сл}}$, которым руководствовались при нормировании мощности рассматриваемой рубашки.

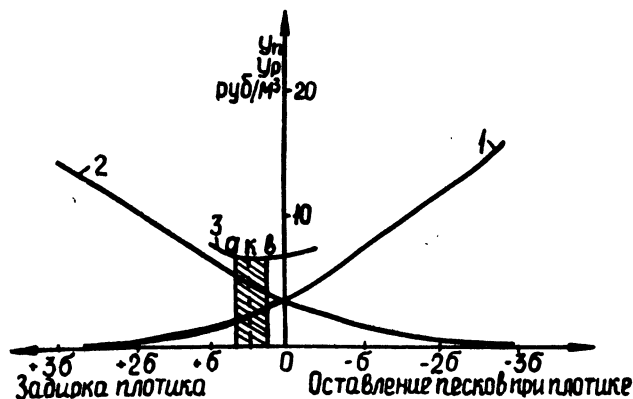


Рис. 5. График определения целесообразной глубины задрки плотика драгой

Значение $\sigma_{\text{сл}}$ в этом случае, исходя из указанного, определяют по формуле:

$$\sigma_{\text{сл}}^0 = \sqrt{(\sigma_{\text{сл}}^{\text{в}})^2 + (\sigma_{\text{сл}}^{\text{к}})^2}, \quad (11)$$

где $\sigma_{\text{сл}}^{\text{в}}$ — стандарт случайной изменчивости почвы вскрыши торфов, м;

$\sigma_{\text{сл}}^{\text{к}}$ — стандарт случайной изменчивости кровли пласта, м.

Выполненные по драгам замеры коэффициента наполнения черпаков при драгировании песков показали, что среднее значение его составляет $\eta_{\text{пл}} = 0,73$, в то время как при драгировании пород плотика оно изменялось от 0,4 до 0,1 в зависимости от их физико-механических свойств и величины задрки. При имевшихся исходных данных условие (9) для случая определения целесообразной глубины задрки плотика драгой приняло вид:

$$2,06 P_{\text{пл}} + 1,79 P_p \rightarrow \min. \quad (12)$$

Для отыскания условия (12) на графике (рис. 5) наносим кривые 1 и 2 изменения соответственно первого и второго слагаемого. По сумме ординат этих кривых получаем кривую 3. Условие (12) по этой кривой найдется в области минимума между точками a и b со значением аргумента в пределах $0,63—0,24 \sigma_{\text{сл}}$. Среднее значение составляет $0,47 \sigma_{\text{сл}}$, которым руководствовались при нормировании глубины задрки плотика, подставляя вместо $\sigma_{\text{сл}}$ найденные значения $\sigma_{\text{сл}}^{\text{п}}$.

При указанных значениях $\sigma_{\text{сл}}^{\text{в}}$, $\sigma_{\text{сл}}^{\text{к}}$ и $\sigma_{\text{сл}}^{\text{п}}$ нормируемая величина мощности предохранительной рубашки торфов при их вскрыше составила от 0,2 до

0,7 м, глубина задиры плотика драгой — от 0,2 до 0,4 м.

После установления целесообразных значений мощности предохранительной рубашки торфов при их вскрыше и глубины задиры плотика драгой переходят к нормированию потерь и разубоживания песков в зонах контактной неопределенности. Нормирование потерь и разубоживания песков осуществляют по формулам (2) при значениях P_n и P_p , полученных по графику на рис. 3 в точках, где аргументы соответственно равны целесообразной мощности предохранительной рубашки торфов в долях $\sigma_{сл}$ ($0,50 \sigma_{сл}$) и глубины задиры плотика $0,47 \sigma_{сл}$. При оставлении указанной мощности предохранительной рубашки торфов величины P_n и P_p в формулах (2) составят соответственно 0,09 и 0,30, при задиры плотика на указанную глубину — 0,11 и 0,25.

Относительная величина рассматриваемых потерь и разубоживания песков зависит в основном от мощности продуктивного пласта. Если мощность его составляет 5 м, то оставление предохранительной рубашки торфов мощностью $0,5 \sigma_{сл}^0$, где $\sigma_{сл}^0 = 0,5$ м, связано с потерями песков при $P_n = 0,09$ в количестве 3,1%, их разубоживанием в случае отсутствия полезного компонента в торфах при $P_p = 0,30$ — 10,5%. Задира плотика на глубину $0,47 \sigma_{сл}^0$, где $\sigma_{сл}^0 = 0,4$ м, связана с потерями песков при $P_n = 0,11$ в количестве 3,1%, их разубоживанием при $P_p = 0,25$ — 7%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Е. И. К оценке точности изображения залежи полезного ископаемого по данным разведки. Зап. ЛГИ, т. XXXVI, вып. 2. — Л.: изд-во ЛГИ, 1959, с. 178—189.
2. Рыжов П. А. Математическая статистика в горном деле. — М.: Высшая школа, 1973, с. 92—96.

Разработка рудных месторождений

УДК 622.34

Влияние параметров экскаваторных забоев на частотный состав колебаний качества руды

В. Ф. Бызов, И. И. Максимов, Ю. Г. Вилкул, Криворожский горно-рудный институт

Одной из важных задач для определения оптимальных параметров усреднительных комплексов и систем является определение частотного состава колебаний качества усредняемого потока руды [1]. В целях эффективного усреднения качества руды, имеющего низкие частоты колебаний, требуется сооружение усреднительных комплексов большой вместимости. Увеличение частот колебаний позволяет уменьшить вместимость усреднительных комплексов и затраты на их сооружение с сохранением одинаковой степени усреднения. Рассмотрим процесс образования колебаний качества руды при отработке месторождения.

Частотный состав объединенного потока руды, направляемого на обогатительную фабрику и стабилизируемого усреднительными комплексами, определяется частотным составом единичных потоков, образованных отдельными экскаваторами. Частотный состав единичных потоков зависит от закономерностей пространственного размещения качества в недрах и технологии отработки месторождения. В работе [1] рассмотрен процесс образования колебаний качества единичных потоков при отработке вкост простирания правильных пластообразных залежей на основе характерных для них закономерностей пространственного размещения качества в недрах [2, 3]. Амплитуды A_n и частоты ν_n колебаний качества единичного потока определяются по формулам:

$$A_n = \frac{8\delta}{9\pi^2 n^2} [1 + (-1)^n]; \quad (1)$$

$$\nu_n = \frac{Qn}{Lbh}, \quad (2)$$

где δ — разность максимального и минимального значений качества в пределах отрабатываемого карьером пласта, %;

n — номер гармоники колебаний;

Q — производительность экскаватора, тыс. м³/мес;

L, b — соответственно длина и ширина экскаваторной заходки, м;

h — высота уступа, м.

Из формулы (1) вытекает, что значения амплитуд колебаний на различных частотах, а следовательно, и величина среднего квадратичного отклонения качества элементарного потока зависят от разности максимального и минимального значений качества отрабатываемого пласта. Так как с увеличением номера гармоники ее амплитуды быстро убывают, то, оставляя только десять первых частот и амплитуд колебаний, можно определять среднее квадратичное отклонение с достоверностью 99,91%.

Таким образом, ограниченный диапазон частот, определяемый частотами 1-й и 10-й гармоник, является представительной характеристикой частотного состава колебаний качества руды.

Формула (2) справедлива для симметричной функции пространственного размещения качества в экскаваторном блоке, что наблюдается, как правило, при отработке залежей малой горизонтальной

**Результаты исследований частотного состава колебаний качества единичных потоков руды
при отработке отдельных пластов месторождений Кривбасса**

Место- рождение	Наименование железород- ных пластов	Горизонталь- ная мощность, м	Q ЭКГ-4,6, тыс. м³/мес	Значения границ диапа- зона частот $\times 10^{-7}$ Гц (Арт)		Q ЭКГ-8, тыс. м³/мес	Значения границ диапазо- на частоту $\times 10^{-7}$ Гц (Арт)	
				нижней	верхней		нижней	верхней
Ингулецкое (ИнГОК)	Верхняя пачка K ₂ ^{4ж}	140	88	2,15(5,58)	11,54(29,90)	193	4,72(12,24)	23,62(61,90)
	Средняя пачка K ₂ ^{1ж}	160	88	2,01(5,20)	10,04(26,00)	193	4,41(11,42)	22,36(57,92)
	Нижняя пачка K ₂ ^{4ж}	180	88	1,68(4,34)	8,38(21,70)	193	3,67(9,52)	18,37(47,60)
Валковский (ВНГОК)	K ₂ ^{4ж} — карьер № 2-бис	200	119	2,04(5,28)	10,19(26,40)	165	2,83(7,32)	14,13(36,60)
	K ₂ ^{4ж} — карьер № 3-бис	400	119	1,02(2,64)	5,10(13,20)	165	1,88(4,38)	7,06(18,30)
Глосватское (ЦГОК)	K ₂ ^{1ж} — карьер № 1	60	94	5,37(13,92)	26,60(68,90)	166	9,49(24,58)	47,44(122,90)
	K ₂ ^{2ж} — карьер № 1	120	94	2,67(6,96)	13,43(34,80)	166	4,75(12,30)	23,70(61,40)
	K ₂ ^{4ж} — карьер № 1	160	94	2,15(5,56)	10,73(27,80)	166	3,79(9,82)	18,95(49,10)

мощности. В случае несимметричной функции размещения качества частоты уменьшаются вдвое.

Таким образом, частоты колебаний качества единичного потока прямо пропорциональны производительности экскаватора и обратно пропорциональны высоте уступа и ширине экскаваторной заходки. При этом нижней границей диапазона частот является частота основной гармоник, определяемая при $n=2$. С увеличением длины экскаваторного блока диапазон частот колебаний качества уменьшается, а с увеличением производительности добычных экскаваторов увеличиваются частоты колебаний. Так, например, увеличение производительности добычных экскаваторов в 2 раза позволяет уменьшить объем усреднительных комплексов примерно вдвое. Аналогичных результатов можно достигнуть, уменьшив вдвое размеры экскаваторного забоя: его длину и ширину, а также высоту уступа.

Уменьшение длины экскаваторного блока за счет отработки залежи несколькими параллельно работающими экскаваторами не всегда приводит к увеличению частот колебаний. Так, например, при отработке залежи с симметричной относительно центра функцией размещения качества и мощностью 440 м одним экскаватором длина экскаваторной заходки составляет 440 м. Нижняя граница диапазона частот у экскаватора производительностью 110 тыс. м³/мес будет 1,01 Арт [1].

В случае отработки указанной залежи двумя экскаваторами длина экскаваторного блока составляет 220 м. Функция пространственного размещения качества в обоих блоках будет несимметрична.

Нижняя граница диапазона частот составляет также 1,01 Арт.

При параллельной работе четырех экскаваторов частоты колебаний рассчитываются по формуле (2) и достигают 2,02 Арт, что позволяет уменьшить объем усреднительных комплексов примерно вдвое.

Если число добычных экскаваторов неограниченно увеличивать, то амплитуды колебаний уменьшаются, а частоты увеличиваются, что облегчает задачу стабилизации качества руд перед обогащательным переделом (см. таблицу).

Анализ данных таблицы, приведенных для случая, когда длина экскаваторной заходки равна горизонтальной мощности залежи и наблюдаются наиболее низкие в условиях карьера частоты колебаний качества руды, показывает, что различные параметры экскаваторных забоев при отработке железорудных месторождений приводят к разным частотным спектрам колебаний качества в потоках руды. Наиболее низкие частоты соответствуют большой длине экскаваторной заходки (карьеры Новокриворожского ГОКа), а более высокие — малой (карьер № 1 Центрального ГОКа). Это приводит к тому, что усреднительные комплексы Ингулецкого и Новокриворожского горно-обогатительных комбинатов должны иметь значительно большие объемы, чем аналогичные комплексы Центрального ГОКа.

Таким образом, анализ пространственного размещения качества полезного ископаемого в недрах и параметров экскаваторных забоев позволяет опре-

делить характерный для каждого месторождения частотный состав колебаний качества руды, являющийся основанием для расчета оптимальных параметров усреднительных комплексов и систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бызов В. Ф. О новой единице измерения частоты колебаний качества полезного ископаемого.— Горный журнал, 1979, № 8, с. 14—16.

2. Селектор С. М. Вещественный состав и некоторые технологические свойства железистых пород ЦГОКа: В сб. науч. тр. № 5/Механобрчермет, 1965, с. 20—33.

3. Исследование вопросов пространственного распределения качества руд при усреднении их в карьерах / В. Ф. Бызов, Н. Г. Грибенко, Н. П. Бойко, В. К. Лотоус.— Материалы II республиканской науч.-техн. конф. молодых ученых по пробл. развития угольной пром.-сти УССР. Днепропетровск, 1969, с. 172—176.

Обогащение

УДК 622.766

Технология сгущения минеральных суспензий в радиальных сгустителях

Л. П. Мацуев, ВНИИ-1

На обогатительных фабриках для сгустительно-осветлительного процесса широко применяют радиальные сгустители (РС).

В сгустителях одновременно осуществляется осветление и сгущение пульпы. В соответствии с этим из них выводят два продукта — осветленный слив и сгущенный осадок.

Теоретически слив должен представлять собой чистую воду, а сгущенный осадок — плотную пульпу, в которой концентрация твердой фазы определяется пределом ее текучести.

Практически концентрация твердой фазы в этих продуктах колеблется в широких пределах в зависимости от их назначения и предъявляемых требований.

В сгустителях отмечают наличие нескольких зон по их высоте с разной концентрацией твердой фазы.

Предполагается, что каждая из зон выполняет определенные функции. В связи с этим они имеют соответствующие названия.

Разные авторы рассматривают разное количество зон и дают им свои названия.

В одних работах [1] различают 3 зоны: осветленной жидкости; пульпы с начальной плотностью; уплотнения или сжатия осадка.

Другие [2] общую высоту сгустителя разделяют на 4 зоны: осветленной воды, осветления, сгущения или сжатия и сгребания.

И. Н. Плаксин [3] указывает 5 зон: осветленного раствора, свободного отстаивания, переходной зоны, зоны сжатия и речной зоны.

При проектировании сгустителей рассчитывают высоту только зоны сжатия. Высоту остальных зон принимают произвольно в пределах 0,3—0,9 м и без каких-либо веских обоснований.

Предполагается, что отделившийся от общего объема пульпы слив сразу выводится за пределы сгустителя и поэтому вполне достаточно в целях безопасности принимать высоту зоны осветления в пределах 0,3—0,6 м [4].

Такое положение справедливо для случая, когда значение придается главным образом операции сгущения, а качество слива и потери с ним твердой фазы имеют подчиненное значение. Радиальные сгу-

стители обычно используют в режиме универсальных сгустительно-осветлительных аппаратов, а в этом случае качество слива имеет такое же значение, как и качество сгущенного осадка. В связи с этим необходимо рассмотреть технологию выделения слива в РС.

В реальных условиях в РС содержание твердого изменяется от зоны осветления к зоне сгущения. В соответствии с этим выделим 2 зоны: зону сгущения и зону осветления. В зоне сгущения вследствие большой вязкости пульпы процесс не отличается высокой динамичностью, в зоне же осветления он более динамичен. Здесь при движении слива от центра к периферии возникают местные структурные образования и локальные потоки, часто противоположного направления. Движение в этой зоне носит явно выраженный турбулентный характер. По наблюдениям, турбулентный режим возникает в потоке глубиной 10 см при скорости 0,4 см/с, в потоке глубиной 50 см при скорости 0,08 см/с и в потоке глубиной 200 см при скорости 0,04 см/с.

По указанной причине использование результатов наблюдений за седиментацией пульпы в статических условиях в цилиндрах для анализа и управления процессом в производственных условиях приводит к большим погрешностям. Для устранения этих погрешностей при расчете удельной площади сгущения применяют коэффициент, учитывающий отношение эффективно используемой площади к геометрической площади сгустителя. Однако значение этого коэффициента недостаточно обосновано.

В другом способе учитывают наличие вертикальной составляющей радиальных потоков.

При рассмотрении работы РС в сопоставлении с седиментацией пульпы в мерных цилиндрах обращает на себя внимание следующее обстоятельство.

В цилиндрах дискретная масса твердой фазы оседает под действием гравитационных сил, а в РС она находится под действием гравитационных сил, действующих в вертикальном направлении, и гидродинамического давления радиального потока пульпы, направленного от центра к периферии РС.

Скорость перемещения минеральных зерен в радиальном направлении без существенной погреш-

ности можно принять равной скорости потока пульпы.

В результате в РС оседающая масса перемещается по наклонной траектории от центра к периферии под углом α :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{U_b}{v_p}, \quad (1)$$

где U_b — скорость оседания минеральных зерен в РС, м/ч;

v_p — средняя скорость движения радиального потока от места поступления загрузки к периферии, м/ч.

Скорость оседания U_b представляет собой разность скорости седиментации, определенной в цилиндре, и вертикальной составляющей радиального потока ω , которую для отстойников принимают равной $\frac{1}{26} v_p$ [5].

$$U_b = U_0 - \omega = U_0 - \frac{1}{26} v_p, \quad (2)$$

где U_0 — скорость перемещения границы слива в цилиндре, м/ч.

Скорость движения радиального потока зависит от объема слива и высоты подвижного слоя воды и пульпы. Высота этого слоя, соответствующего в принципе высоте зоны осаждения, ограничивается сверху зоной осветленной воды, а снизу — поверхностью уплотненного осадка.

Скорость движения в этом слое изменяется от $v_{\max}$ в месте загрузки до $v_{\min}$ у периферии пропорционально площади его сечения. С учетом изменения скорости в радиальном направлении поверхность границы между зоной осветленной жидкости и зоной осаждения должна была бы иметь коническую форму. Однако, по данным опробования, она имеет другую, неопределенную форму. Это положение можно объяснить взмучивающим действием гребковой рамы и классификацией твердой фазы в радиальном направлении.

Для расчета, видимо, можно принять v_p , соответствующую площади сечения потока на расстоянии половины радиуса от центра питателя.

Время движения оседающих частиц и хлопьев от места загрузки пульпы до места вывода слива не должно быть меньше расчетного времени осаждения пульпы в цилиндрах.

Это положение учитывают при расчете горизонтальных и радиальных отстойников в коммунальном водоснабжении и очистке промышленных стоков [5]. При этом установлено, что высота зоны осветления имеет решающее значение в осветлении сливов отстойников. Это противоречит сложившейся в обогащении традиции принимать высоту зоны осветления произвольно в пределах 0,3—0,6 м.

В литературе [4] имеются данные о том, что на зарубежных фабриках высота зоны осветленного раствора в сгустителях достигала 1,8 м. Видимо, в этом понятии объединены размеры зоны осветленного раствора и зоны осветления.

В практике эксплуатации сгустителей известно много случаев, когда в РС не удалось получить чи-

стые сливы. Представляется, что основная причина этого — недостаточная высота зоны осветления.

Совершенно очевидно, что при определении данных, которые позволили бы воспроизвести в производственных условиях результаты, полученные в стационарных условиях, необходимо высоту зоны осветления определять путем расчета так же, как определяется высота зоны сгущения. Допустим, что при седиментации рудной пульпы скорость перемещения границы слива — U_0 ; производительность сгустителя по сливу — Q ; радиальная скорость — v_p ; радиус сгустителя — R ; вертикальная составляющая для радиальных отстойников — $\frac{1}{26} v_p$; высота зоны осветления или осаждения — h_0 .

$$\text{Тогда } v_p = \frac{Q}{2\pi \cdot 0,5 Rh_0} = \frac{Q}{\pi Rh_0}. \quad (4)$$

Из подобия (см. рисунок) имеем:

$$\frac{U_0 - 0,04 v_p}{v_p} = \frac{h_0}{R}; \quad v_p = \frac{U_0 R}{h_0 + 0,04 R}. \quad (5)$$

Приравнявая значения v_p , получим

$$\frac{Q}{\pi Rh_0} = \frac{RU_0}{h_0 + 0,04 R}; \quad h_0 = \frac{0,04 RQ}{\pi U_0 R^2 - Q}. \quad (6)$$

В этом случае параметры сгустителя рассчитывают в следующем порядке. Одним из традиционных способов определяют удельную площадь сгущения, потом общую площадь и радиус сгустителя. Имея эти данные, находят высоту зоны сгущения и зоны осветления. Высоту конической части принимают в соответствии с проектными нормами. В зависимости от принятого способа подачи пульпы в сгуститель и конструкции питателя предусматривают дополнительную высоту для слоя осветленной воды.

Однако следует иметь в виду, что слой осветленной воды представляет собой «мертвую зону» и не участвует в сгустительно-осветлительном процессе. Он представляет собой своеобразный буфер, который может вовлекаться в процесс при перегрузках сгустителя твердым и повышении уровня зоны сгущения.

Чрезмерная высота зоны осветления, полученная

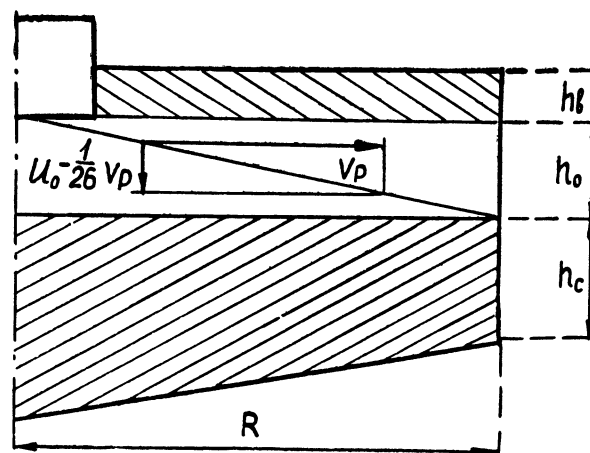


Схема движения твердой фазы в радиальном сгустителе

расчетом, свидетельствует о недостаточном диаметре сгустителя. В этом случае высоту зоны осветления следует принять произвольно по практическим данным и по формуле, в которой учитывается взаимная связь высоты зоны осветления и диаметра сгустителя, определить диаметр сгустителя:

$$R = 6,4 \times 10^{-3} \frac{Q}{h_0 U_0} + \sqrt{\left(6,4 \times 10^{-3} \frac{Q}{h_0 U_0}\right)^2 + 0,318 \frac{Q}{U_0}} \quad (7)$$

Формула (7) учитывает гидродинамику радиального потока пульпы в камере сгустителя и позволяет, назначая один из размеров — высоту или диаметр, определять второй, соблюдая требования технологии.

Этот способ расчета способствует сближению результатов статических испытаний с результатами эксплуатации промышленных сгустительно-осветлительных систем.

Вместе с тем, он не свободен от недостатков, свойственных остальным способам расчета, основанным на использовании скорости седиментации,

определенной в мерных цилиндрах. Затруднения вызывает недостаточная строгость применяемых способов определения расчетной скорости и расчетного времени седиментации.

Поиски объективного критерия этого параметра — одна из основных задач, требующих решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные и вспомогательные процессы / Справочник по обогащению руд. Т. 2, ч. 2. — М.: Недра, 1974. — 451 с.
2. Ребоун Филипп. Практика флотационных фабрик. — М.: Госгориздат, 1959. — 243 с.
3. Плаксин И. Н. Металлургия благородных металлов. — М.: Metallurgizdat, 1943. — 420 с.
4. Справочник по обогащению полезных ископаемых. В 4-х т. Т. 3. / Под ред. Таггарта А. Ф. — Доп. и перераб. пер. с англ. — М.: Metallurgizdat, 1952. — 990 с.
5. Клячко В. А., Апельцин И. Э. Очистка природных вод. — М.: Стройиздат, 1971. — 578 с.
6. Кириченко А. В., Полежаева Л. М., Головин Ю. М., Горсков В. С. Повышение эффективности работы радиальных сгустителей. — В сб.: Вопросы обогащения полезных ископаемых Сибири, Новосибирск, 1971, с. 102—110.

Охрана труда и техника безопасности

УДК 622.82

Совершенствование противопожарной защиты рудников и россыпных шахт Северо-Востока

А. И. Козлюк, Ю. П. Цыганков, ВНПО по горно-спасательному делу «Респиратор».

Противопожарная защита рудников и россыпных шахт, работающих в условиях вечной мерзлоты и отрицательной температуры воздушной среды в горных выработках, характеризуется сложностью и трудоемкостью обслуживания со значительными материальными затратами из-за необходимости обогрева пенных огнетушителей и водяных трубопроводов. При этом огнетушители обогреваются, как правило, электролампами, что малоэффективно. В случае отключения электроэнергии заряд замерзает и огнетушитель не срабатывает.

Мероприятия, предотвращающие замерзание воды в трубопроводе, включают строительство на поверхности шахт котельной, утепленных противопожарного водоема, насосной установки с двумя насосами и трубопроводов.

Вместе с тем, в выработках, пройденных в зоне вечной мерзлоты, прокладывают обычно про-

тивопожарные сухотрубы. Расчеты показывают, что допустимая длина сухотрубных ставов вследствие замерзания в них воды ограничена. Так, по трубопроводу диаметром 0,1 м со средней температурой стенок -2°C можно подать воду с начальной температурой $+15^\circ\text{C}$ на расстояние не более 122 м.

Поэтому защита объектов от пожаров в условиях вечной мерзлоты противопожарными трубопроводами характеризуется не только большими материальными затратами, например, стоимость противопожарной защиты обособленного участка № 3 (7 км) рудника «Валькумей» с применением трубопроводов составила бы около 3 млн. руб., но и низкой пожаротушающей эффективностью из-за возможности замерзания воды в трубопроводах.

В связи с этим замена противопожарных трубопроводов и пенных огнетушителей на рудниках и россыпных шахтах, рабо-

тающих в условиях вечной мерзлоты, более высокоэффективными средствами пожаротушения, не требующими специального подогрева, представляет значительный практический интерес. Такими средствами могут быть широко применяющиеся в угольной промышленности порошковые средства пожаротушения.

В настоящее время на шахтах применяют серийные огнетушащие порошки П-1А и П-2АП, сырьем для производства которых служит аммофос из апатитового концентрата марки А с незначительной добавкой аэросила и пирофиллита. Эти универсальные порошки успешно тушат горящие твердые органические материалы (пожары класса А), жидкие (класса В), газообразные (класса С) и электрооборудование, находящееся под напряжением (класса Е). Они могут применяться при температуре окружающей среды от -50 до

+50° С. Гарантийный срок хранения 5 лет.

Огнетушащие порошки прекращают цепную реакцию горения путем ингибирования активных центров пламени поверхностью частиц порошка и продуктами его разложения. Эффект ингибирования усиливается также за счет поглощения тепла на испарение частичек порошка. Кроме этого, частички порошка, попадая в пламя и на горящую поверхность, под воздействием высокой температуры расплавляются и, спекаясь, образуют твердое стекловидное покрытие (полифосфатную пленку), которое препятствует доступу кислорода к местам горения твердых горючих материалов. Частички порошка, находящиеся во взвешенном состоянии в рудничной атмосфере, могут образовывать воздушно-порошковые облака с концентрацией, при которой пламенное горение невозможно.

Подачу порошка на очаг горения осуществляют пневматическим способом.

В качестве средств подачи порошков используют ручные, возимые, стационарные автоматические огнетушители и установки. В настоящее время на шахтах применяют серийные ручные огнетушители ОП-2В, ОП-8У1, ОП-8Б1 с зарядом порошка 2 и 8 кг, возимые установки на тележках вагонеток УП-250 и УП-500 с зарядом порошка 250 и 500 кг, а также автоматические установки «Буря» и «Север» с зарядом 100 кг. Источниками пневматической энергии у этих средств являются баллоны со сжатым воздухом. Объем баллонов от 0,1 до 40 л. Сжатый воздух находится под давлением 15 МПа. Рабочее давление в сосудах огнетушителей до 1,5 МПа.

Для дистанционного объемного тушения применяются установки типа «Вихрь», работающие от вентилятора местного проветривания. Установка «Вихрь» может подавать огнетушащий порошок к очагу пожара по вентиляционным трубопроводам или непосредственно в движущийся по выработке поток воздуха на расстоянии до 200 м.

Перечисленные средства порошкового пожаротушения, ус-

пешно используемые при тушении пожаров на угольных шахтах, могут найти широкое применение на рудниках и россыпных шахтах Северо-Востока. Так, огнетушители ОП-2В могут быть использованы для защиты электровозов, огнетушители ОП-8Б1 — для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения, установки УП-250 и «Вихрь» — для тушения более развитых пожаров, установки «Буря» и «Север» — для автоматической защиты головок ленточных конвейеров и трансформаторных камер.

Вместе с тем, наличие пневмосетей в горных выработках рудников и россыпных шахт позволяет применить сжатый воздух для выброса порошка из огнетушителей на очаг пожара. Этому способствуют широкая разветвленность шахтных пневмосетей по капитальным, участковым очистным и подготовительным выработкам; наличие необходимых давления и расхода сжатого воздуха в воздухопроводе; возможность подключения к пневмосети через штуцера, расположенные по длине воздухопровода.

Применение сжатого воздуха из пневмосетей для работы порошковых установок и огнетушителей позволит значительно упростить их конструкцию, снизить металлоемкость, повысить огнетушащую эффективность за счет использования тонкодисперсных порошков, увеличить дальность транспортирования порошка по рукавам и трубопроводам, повысить надежность работы и упростить обслуживание установок.

Таким образом, широкое внедрение установок порошкового пожаротушения, использующих воздух из шахтных пневмосетей, для защиты рудников и россыпных шахт Северо-Востока явля-

ется актуальным и представляет значительный научный и практический интерес.

В настоящее время снабжение пневмопотребителей рудников сжатым воздухом осуществляется компрессорными станциями, расположенными как на поверхности (ВП-50/8, ВП-20/8), так и под землей (6-ВКМ). Компрессоры обеспечивают рабочее давление в пневмосетях до 0,8 МПа.

Шахтные механизмы и машины согласно ГОСТ 22044—76 «Молотки отбойные пневматические, технические условия» работают на сжатом воздухе загрязненностью не более чем для четвертого класса, определяемого ГОСТ 17433—72 «Промышленная чистота, классы загрязненности сжатого воздуха». Поэтому «Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов», утвержденными Госгортехнадзором СССР, предусмотрена периодическая очистка от масляных отложений воздухохранильников, влагомаслоотделителей, промежуточных и концевых холодильников, нагнетательных воздухопроводов всех ступеней. Очистку проводят не реже одного раза за 5000 ч работы компрессора.

Анализ влаги, масла и твердых частиц в сжатом воздухе пневмосетей в пределах, допускаемых четвертым классом загрязненности по ГОСТ 17433—72, показывает, что их количество в воздухе незначительно и они не окажут существенного влияния на физико-механические свойства порошка и его огнетушащую эффективность.

В целях отработки тактических приемов использования сжатого воздуха из пневмосетей для работы порошковых огнетушителей

во ВНИИГД были проведены эксперименты на макете порошковой установки, работающей на сжатом воздухе, подаваемом

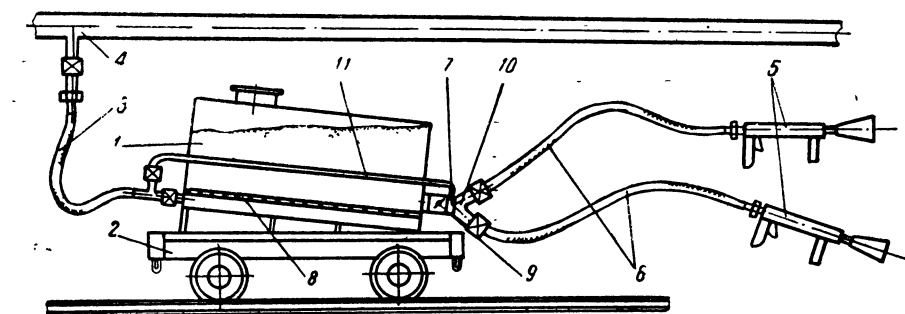
еще 8, взрывает огнетушащий порошок и подает его через заслонку 9 в разгрузочный патрубок и далее по гибким рукавам

воздушно-порошковой струи достигает 13 м, секундный расход порошка через пистолет — 3,5 кг, что несколько ниже, чем в УП-250 (соответственно 15 м и 4,0 кг). Однако огнетушащая эффективность макета оказалась на 50% выше за счет возможности использования в этой установке тонкодисперсного порошка П-2АП.

На основании изложенного следует, что сжатый воздух из шахтных пневмосетей по своим параметрам удовлетворяет требованиям, предъявляемым к воздуху для нормальной работы порошковых огнетушителей, и может использоваться при их эксплуатации.

Таким образом, применение порошковых средств пожаротушения на рудниках и россыпных шахтах, работающих в условиях вечной мерзлоты, значительно улучшит противопожарную защиту горных выработок, а также снизит материальные затраты по ее обеспечению.

Маркшейдерия



Установка порошкового пожаротушения:

1 — сосуд; 2 — шахтная тележка; 3 — гибкий рукав; 4 — пневмопровод; 5 — пистолет; 6 — пожарный рукав; 7 — разгрузочный патрубок; 8 — аэроднище; 9 — заслонка; 10 — переходник; 11 — трубопровод

мом от шахтного компрессора ЗИФ-ШВ-5. Полученные результаты сравнивали с параметрами серийных установок УП-250 и УП-500.

Схема макета установки приведена на рисунке.

Сжатый воздух из пневмосети поступает в сосуд под аэродни-

щем 3 к пистолетам 5. Рукава соединяются к разгрузочному патрубку 7 с помощью переходника 10. Трубопровод 11 служит для продувки рукавов и пистолетов сжатым воздухом после работы установки.

Испытания макета установки показали, что дальность подачи

УДК 622.834.1

Аналитический метод расчета сдвижений земной поверхности под влиянием горных работ

В. Н. Новокшенов, Белорусский филиал ВНИИГ

Правильное и технически обоснованное решение вопросов охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ не может быть осуществлено без детального изучения процесса сдвижения земной поверхности под воздействием горных разработок.

Наиболее полно решены эти вопросы на угольных и рудных месторождениях, калийные месторождения в этом отношении изучены слабо.

Ввиду сложности закономерностей процесса сдвижения все известные методы расчета его развития базируются на результатах натурных инструментальных наблюдений. Эмпирический характер расчетной методики обеспечивает надежность получаемых данных только в пределах условий, в которых были найдены ее закономерности.

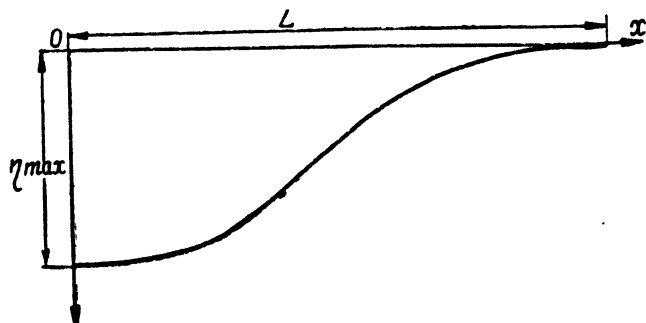
Для характеристики мульды сдвижения земной поверхности широко используется метод типовых кривых. При этом безразмерная функция оседания в краевой части мульды задается обычно в табличной форме. Однако табличное выражение зависимости не дает полного представления о положении любой точки мульды и требует дополнительных расчетов и построений. Поэтому наиболее желательным становится отыскание аналитической формы функциональных связей параметров сдвижения в пространстве и времени.

На основании инструментальных наблюдений сдвижения земной поверхности на Старобинском месторождении при отработке калийных пластов системой длинных столбов с обрушением кровли на глубине около 500 м выявлена следующая зависи-

Т а б л и ц а

$z = \frac{x}{L}$	S_z	S_z^A	δ	$\delta\delta$	$\varepsilon\varepsilon$
0	1,00	1,00	0	0	0,2
0,1	0,95	0,937	-1,37	1,9	0,3
0,2	0,82	0,794	-3,13	9,8	0,4
0,3	0,62	0,606	0,9	0,8	1,5
0,4	0,41	0,414	-2,18	4,7	0,6
0,5	0,25	0,250	0	0	4,0
0,6	0,13	0,134	3,1	9,7	14,8
0,7	0,07	0,066	-5,3	28,6	51,0
0,8	0,03	0,033	9,6	93,1	277,8
0,9	0,01	0,015	52,9	2802	2500
1,0	0	0	0	0	0
			Σ	2951	2851

Примечания: S_z — типовая безразмерная функция оседания; S_z^A — безразмерная функция оседания, полученная аналитическим методом; δ — отклонение аналитического относительного оседания от типового, %; ε — погрешность определения высотных отметок реперов профильной линии.



Главное сечение краевой части мульды сдвижения:
 L — длина полумульды;
 $\eta_{\max}$ — максимальное оседание.

мость оседания η_i точек мульды от их положения x_i в краевой части (см. рисунок):

$$\eta_i = \eta_{\max} \left[0,5 \left(\cos \frac{\pi x_i}{L} + 1 \right) + \right. \\ \left. + 0,125 \left(\cos \frac{2\pi x_i}{L} - 1 \right) - 0,025 \sin \frac{2\pi x_i}{L} \right],$$

где η_i — оседание точки земной поверхности в пределах краевой части L мульды сдвижения;

x_i — абсцисса точки краевой части мульды с началом отсчета в точке поверхности, имеющей наибольшее оседание $\eta_{\max}$.

Оценка точности распределения относительного оседания $S_z = \frac{\eta_i}{\eta_{\max}}$ точек земной поверхности в главном сечении краевой части мульды сдвижения, полученного аналитическим методом, приведена в таблице.

Анализируя данные таблицы, видим, что средне-квадратичное отклонение аналитического распределения безразмерной функции от типового составляет $\pm 16,4\%$ и соответствует погрешности измерения положения точки мульды.

Имея аналитическое выражение кривой оседания и приравнявая наклон мульды в точке с абсциссой x к первой производной от η_x , а расчетную кривизну — ко второй производной, значения наклонов и расчетной кривизны можно определять по формулам:

$$i_x = \frac{d\eta}{dx}; \quad k_x = \frac{d^2\eta}{dx^2}.$$

В настоящее время, когда во многих отраслях народного хозяйства широкое распространение получают различного рода ЭВМ, аналитические выражения кривых сдвижений значительно облегчают анализ фактических данных наблюдений и являются необходимым условием для создания более совершенных способов расчета сдвижений и деформаций земной поверхности, вызванных влиянием горных разработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркшейдерское дело: В 2-х частях / Казаковский Д. А. и др. — М.: Недра, 1970.
2. Методические указания по выбору мер охраны для существующих, строящихся и проектируемых объектов на территориях, обрабатываемых калийными рудниками. — Л.: ВНИИГ, 1976.
3. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. — М.: Недра, 1981.
4. Прогноз ожидаемых величин деформаций земной поверхности и толщи к мерам охраны обрабатываемых объектов: Отчет / БФ ВНИИГ. — № Н 09818100910, разд. 31.2. — Минск, 1981.
5. Указания по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок и по охране рудников от затопления в условиях Старобинского месторождения калийных солей. — Л.: ВНИИГ, 1980.
6. Сдвижение горных пород и земной поверхности / ВНИИМ. — М.: Углетехиздат, 1958.

Развитие гидрометеорологии на Северо-Востоке СССР

А. С. Кузнецов, Ю. А. Бойцов, Колымское территориальное управление по гидрометеорологии и контролю природной среды

Начало гидрометеорологического изучения самого отдаленного края России относится к концу XVIII века.

Первые гидрометеорологические наблюдения на Северо-Востоке проведены в Охотске, где в 1785 г. начала работать метеорологическая станция. Наблюдения велись за температурой воздуха, облачностью, грозами, датами вскрытия и замерзания р. Охоты. Четыре года спустя была организована метеорологическая станция в Анадыре (Ново-Марининский пост).

В конце XIX века Иркутская обсерватория организовала станции в Гижиге (1890), Родчево (1891), Нижнеколымске (1893) и Марково (1894). В первом десятилетии XX века станции в Гижиге, Родчево и Нижнеколымске прекратили свое существование. В 1914 г. Владивостокской геофизической обсерваторией были организованы станции в Оле и Наяхане, в 1915 г. — в Среднеколымске. Таким образом, перед Великой Октябрьской социалистической революцией на Крайнем Северо-Востоке работало шесть станций: в Охотске, Оле, Наяхане, Анадыре, Среднеколымске и Марково.

Во время гражданской войны и интервенции станции прекратили свою работу, и до 1925 г. гидрометеорологические наблюдения на этой территории не проводились.

Начавшееся в годы первых пятилеток невиданное по темпам и масштабам развитие производительных сил страны потребовало коренного улучшения и расширения гидрометеорологического изучения территории и организации обслуживания народного хозяйства.

В связи с освоением морских и речных путей сообщения в 1925—1931 гг. были восстановлены и организованы станции в Охотске, Ине, Среднеколымске, Наяхане, Марково, Анадыре, бухте Лаврентия, Уэлене, Усть-Белой, Арке, Нижнеколымске и на о-ве Врангеля.

Более планомерное изучение гидрометеорологии края стало осуществляться в начале тридцатых годов. В это время были организованы при СНК СССР Главное управление Северного морского пути (ГУСМП) и Государственный трест по промышленному и дорожному строительству в районах Верхней Колымы ((Дальстрой), на которые было возложено всестороннее развитие экономики края.

С этого времени ГУСМП для освоения Северного морского пути развернуло строительство гидрометеорологических станций по всему арктическому побережью, в том числе и на побережье Чукотского автономного округа.

В 1932 г. Якутским гидрометкомитетом была создана экспедиция для организации гидрометеоро-

логической сети в среднем и нижнем течении р. Колымы. Этой экспедицией были открыты станции в Амбарчике, Островном, Родчево, Верхнеколымске, Среднекане и Сеймчане. Организованы также станции Атка и Палатка.

С развитием промышленности Северо-Востока запросы к гидрометслужбе Дальстроя продолжали расти. В первую очередь это относилось к организации гидрологической сети, так как водоснабжение при ведении горных работ имеет первостепенное значение.

С 1 января 1953 г. для изучения гидрометеорологического режима Крайнего Северо-Востока на базе гидрометслужбы Дальстроя создано Колымское управление гидрометслужбы (с марта 1978 г. Колымское территориальное управление по гидрометеорологии и контролю природной среды). Оно включило в себя не только сеть метеорологических станций и постов Дальстроя, но постепенно приняло всю сеть станций Северо-Востока от соседних УГМС (Якутского, Дальнего Востока и Приморского). Одновременно обращалось внимание на необходимость организации морских и аэрологических станций для гидрометобеспечения морского флота, рыбной промышленности и авиации.

Развитие гидрометсети на Северо-Востоке ведется в основном путем организации комплексных гидрометстанций, где наряду с изучением климата проводятся наблюдения за гидрологическим режимом, химизмом и загрязнением рек и морей.

С целью ускоренного изучения гидрометеорологического режима территории в труднодоступных районах Северо-Востока применяется также экспедиционный метод исследований.

Ко времени образования Магаданской области на ее территории работало 59 метеорологических станций и 28 постов. Новые станции в 50—60-е годы организовывались главным образом в районах развития горнодобывающей промышленности — в пос. Ягодное (1954), Усть-Омчуг (1955), Детрин (1958), Баимка (1964) и на слабо освещенном в метеорологическом отношении северном побережье Охотского моря для гидрометобеспечения морского флота и рыбной промышленности — зал. Шелихова (1960), о-в Спафарьева (1961), м. Алевина и м. Братьев (1962).

В последнее десятилетие развитие гидрометсети ведется преимущественно в неизученных районах области — Чукотском автономном округе (Билибино, 1976; Константиновская, 1978), среднем и верхнем течении р. Колымы (Уточан, 1972; Кольцевая, 1976; Ламут, 1976; Оротук, 1978). Ряд станций открыт на побережье Охотского моря в перспективном сельскохозяйственном районе. Это метеостан-

ции пос. Верхний Парень (1972), Яна (1973), Клепка, Нагаево (1980).

На 1 января 1982 года на территории области работают 80 метеорологических станций и 50 постов.

Развитие гидрологической сети на территории Магаданской области тесно связано с развитием горнодобывающей промышленности, которая требовала ускоренного изучения гидрологического режима рек. Поэтому на первом этапе приходилось ограничиваться временной сетью, с продолжительностью наблюдений 2—4 года. Отдельные репрезентативные посты затем перешли в постоянную гидрологическую сеть.

С 1932 по 1952 г. открыты 320 и закрыты 271 пост. По состоянию на 1 января 1953 г. действовало 55 гидрологических постов.

С организацией Колымского управления гидрометслужбы гидрологическая сеть развивалась более равномерно. Ряд постов открыт в Чукотском автономном округе — в бассейнах рр. Анадыря, Амгуэмы, Иультина, Большого и Малого Анюя. Они были необходимы для гидрометобеспечения развивающейся горнодобывающей промышленности в этом регионе и речного транспорта на р. Анадырь. Ускоренное развитие получила гидрологическая сеть в наиболее перспективном сельскохозяйственном районе области на реках бассейна Охотского моря — Гижиге, Гарманде, Хасыне, Уптаре, Дукче, Ланковой, Яне, Тауе.

Экспедиционным методом проводились большие исследования в бассейнах рек Малого и Большого Анюя, Олоя, Олойчана, Большой Столбовой и других. В период с 1957 по 1967 г. было организовано 60 постов, из которых 17 перешло в стационарную сеть.

В связи со строительством Колымской ГЭС особое внимание в последние годы обращено на развитие гидрометсети в бассейне Верхней Колымы с целью обеспечения прогнозами паводков и притока воды в водохранилище. В 1976 г. организованы наблюдения в верховьях р. Берелех, в 1978 г. в верхнем течении р. Колымы (пос. Оротук) и на р. Большой Тыэллах, в 1980 г. начаты наблюдения в верховьях р. Кулу.

На протяжении последних 5—6 лет применяется аэрогидрометрический метод изучения территории. Признано целесообразным такие исследования проводить в малообжитом регионе — бассейне р. Анадыря, где организовано 10 аэрогидропостов на р. Анадырь (Ламутское, Еропол, Чуванское), и ее притоках Эньмуе, Майне, Танюрере.

По состоянию на 1 января 1982 г. действуют 135 гидрологических постов, из них на 109 постах изучается сток воды.

Оперативное и методическое руководство гидрологическими постами осуществляют станции 1-го разряда в пос. Ягодном, Усть-Омчуге, Среднекане, Анюйске, а также гидрологические группы при гидрометобсерваториях гг. Сусуман и Анадырь и снеголавинных станциях пос. Палатка и Омсукчан. Основными задачами этих станций и гидрологических групп являются проведение и руководство полевы-

ми гидрологическими работами на реках района, первичная обработка и перфорация материалов наблюдений, составление ежегодных данных о ресурсах поверхностных вод по прикрепленной сети и обслуживание народного хозяйства. На станциях проводятся исследовательские работы, направленные на улучшение качества материалов наблюдений и обслуживания народного хозяйства. Собраны и систематизированы сведения о физико-географических условиях и водном режиме района, влияющих на работу горно-добывающей промышленности. Составлены краткие гидрологические очерки района.

Первые воднобалансовые исследования организованы в 1948 г., когда в бассейне р. Кулу была открыта Колымская стоковая (ныне воднобалансовая) станция для изучения стока рек в горно-таежных районах в условиях многолетней мерзлоты. В последующие годы водно-балансовые наблюдения организованы в бассейнах р. Среднекан (правобережный приток р. Колымы, 1967), руч. Ягодного (левый приток р. Дебин, 1967), р. Дукчи (бассейн Охотского моря, 1972) и ряде других бассейнов.

В бассейне рек Северо-Востока значительное распространение имеют каменные осыпи. В бассейне Верхней Колымы они занимают около 30% площади, поэтому наблюдения, организованные на Колымской водно-балансовой станции в этой зоне в 1967 г., имеют научно-прикладное значение.

Одной из характерных черт гидрологического режима рек области является большое распространение наледей. Для изучения их влияния на речной сток в 1962 г. организованы наблюдения над нарастанием и таянием одной из гигантских наледей, образующихся на р. Анмангынде (бассейн р. Колымы). Анализ материалов за период наблюдений (1962—1967) позволил выявить влияние наледи на перераспределение речного стока.

С зимы 1980/81 г. организованы наблюдения за речными наледями еще в семи пунктах.

Начало гидрологического прогнозирования на Северо-Востоке СССР было положено в 1940 г. Первые прогнозы выпускались по вскрытию и замерзанию р. Колымы, которые базировались на долгосрочном прогнозе погоды.

По мере совершенствования методик гидрологических прогнозов повышалось качество гидрологического обслуживания народного хозяйства.

Ежегодно на реках Магаданской области наблюдается высокое весеннее половодье и ряд дождей паводков, которые сопровождаются выходом воды из берегов и затоплением населенных пунктов, горняцких полигонов, сельскохозяйственных полей и других объектов. Поэтому прогноз максимумов половодья, времени его прохождения и прогноз дождевых паводков имеют большое значение для хозяйственных организаций области, а разработке методик прогнозирования этих явлений уделяется особое внимание.

Прогноз максимумов половодья составляется по зависимости от снегозапасов. В последние годы большое внимание уделено поиску показателя дружности формирования весеннего половодья. Для

этого использовались индексы атмосферной циркуляции, а также аномалии температуры воздуха в весенний период. Это позволило усовершенствовать методики прогноза максимумов половодья по рр. Колыме и Анадырю.

В случаях необходимости на основании прогноза составляются предупреждения об ожидаемых максимумах половодья и зонах возможного затопления.

Аномально высокое весеннее половодье наблюдалось в 1978 г. на реках Охотского побережья и ряде рек бассейна Колымы. Партийные и советские органы, а также народнохозяйственные организации предупреждались о возможном затоплении с большой заблаговременностью. В период формирования максимумов половодья составлялись консультации и предупреждения с заблаговременностью 1—3 суток.

На основании прогнозов, предупреждений и консультаций областной паводковой комиссией был проведен ряд мероприятий, направленных на снижение материального ущерба от стихии. В первую очередь были укреплены защитные дамбы, вывезены материальные ценности из зон ожидаемого затопления. Гидрологическое обеспечение и тесный контакт специалистов управления с областными и районными паводковыми комиссиями помогли в сложных гидрометеорологических условиях половодья 1978 г. уменьшить ущерб народному хозяйству.

Не меньшую опасность представляют дождевые паводки, которые в горных условиях Северо-Востока формируются весьма быстро.

Основными отраслями народного хозяйства области, для которых выпускаются гидрологические прогнозы, являются горная промышленность, речной и автомобильный транспорт, сельское хозяйство, строительство, энергетика и другие. Но главное внимание уделяется гидрологическому обслуживанию ведущей отрасли народного хозяйства — горнодобывающей промышленности. До сведения работников этой промышленности доводятся долго-

срочные прогнозы начала стока, вскрытия рек, максимальных уровней половодья, сроков их прохождения, среднемесячных расходов воды в период промывочного сезона, сроков замерзания рек. Важное значение имеет прогноз дождевых паводков.

Как показала практика, несомненный интерес для работников горнодобывающей промышленности наряду с прогнозами максимумов половодья и паводков представляет прогноз ожидаемой месячной водности рек. Он помогает планировать работу промывочных приборов и организовывать комплекс работ по созданию временных гидротехнических сооружений для работы на оборотной воде. Особое значение эти прогнозы приобретают в настоящее время, когда вопрос обеспечения предприятий водой с каждым годом усложняется из-за постоянного продвижения контуров горных работ к верховьям рек и увеличения мощности промывочных установок.

Большую работу по обслуживанию народнохозяйственных организаций, в первую очередь горных предприятий, ведут районы гидрометстанции 1-го разряда и зональные гидрометобсерватории. Эти подразделения кроме доведения прогнозов и шторм-предупреждений, составляемых УГКС, проводят по запросу горных предприятий гидрологические расчеты по рекам, на которых планируются горные работы. Работники гидрометстанций и обсерваторий изучают особенности производственной деятельности предприятий горной промышленности, обобщают сведения об экономической эффективности обслуживания, ведут работу по пропаганде и популяризации гидрометеорологических знаний.

Большое значение в последнее время уделяется эффективности гидрометобеспечения. За последние 5 лет условная экономическая эффективность от использования гидрологических прогнозов в горнодобывающей промышленности составила около 5 млн. рублей.

В целях повышения качества гидрометобеспечения развитие гидрометеорологии планируется вести в соответствии с запросами предприятий горнодобывающей промышленности.

Наиболее разумное использование природных и трудовых ресурсов, климатических особенностей каждой республики, наиболее рациональное включение этого потенциала в общесоюзный, — вот что принесет наибольшую выгоду каждому региону, каждой нации и народности, равно как и всему государству.

Ю. В. Андропов. Шестьдесят лет СССР.

Морфоструктурный анализ при поисках погребенных россыпей на низменном арктическом побережье Центральной Чукотки

С. Л. Казаринов, Чаунская КГРЭ объединения «Севостгеология»

Эффективность поисково-разведочных работ в пределах аккумулятивных низменностей определяется прежде всего достоверностью и детальностью конкретных поисковых объектов. Для их выделения на стадии общих поисков в пределах низменного арктического побережья Центральной Чукотки в настоящее время широко применяется комплекс геолого-геофизических исследований. В его основе — площадная высокоточная гравиразведка и параметрическое бурение одиночных скважин ударно-канатным и колонковым способом. В процессе работ с большой степенью достоверности выявляется рельеф и геологическая структура погребенного дна низменности [1], а также строение и возраст толщ рыхлых отложений и их металлоносность. Сумма данных оказывается достаточной для проведения комплекса методов морфоструктурного анализа территории низменности с ее обрамлением, необходимого для выяснения истории ее развития в кайнозой и реконструкции условий россыпеобразования на отдельных этапах.

В качестве примера рассмотрим конкретный участок низменного арктического побережья. В структурном плане он охватывает северо-западное замыкание Куульского антиклинального поднятия Чаунской ветви чукотских мезозойских, наследованного в кайнозой одноименным поднятием сводово-глыбового характера. Здесь развиты терригенно-карбонатные и терригенные комплексы девонской, каменноугольной, пермской (?) и триасовой систем, смятые в относительно простые пологие складки, которые нарушены достаточно сложной системой разноориентированных разломов различного возраста и глу-

бины заложения. Наиболее геологически проявленным и наследованным на новейшем этапе является мезозойский структурный план северо-западного простирания. В течение кайнозоя на этой территории формируется сложный построенный комплекс гетерогенных, преимущественно континентальных рыхлых отложений. Мощность их на отдельных участках достигает 200 м и более.

В погребенном рельефе выявлена разветвленная сеть древних долин разных порядков с плосковершинными водоразделами и относительными превышениями от 50—60 до 100—150 м. Аналогичный пологий холмисто-увалистый рельеф преобладает и в ближайшем обрамлении низменности.

Морфоструктурный анализ проводили в два этапа. На первом в процессе качественного морфоструктурного районирования определяли общую новейшую структуру территории. В пределах орографически однородных площадей путем анализа современной динамики экзогенных процессов (флювиальных, склоновых, криогенных и др.) определяли направленность и относительную интенсивность проявления неотектоники. Преобладание деструктивных форм фиксирует относительное воздымание, а аккумулятивных — относительное опускание территории. Из морфометрических методов, предлагаемых для этой цели разными авторами [2] максимальная сходимость результатов получена при построении схемы суммарной разности базисных поверхностей водотоков от II до VI порядка по В. П. Философову [2] и энергии рельефа по Э. Л. Якименко [3]. Ограничителями блоков-морфоструктур являются протяженные

линементы-уступы, крупнейшие из которых пространственно совпадают с однопорядковыми разрывными нарушениями, выявленными по геологическим и геофизическим данным.

Выделенные таким образом морфоструктуры разных порядков отражают современную динамику рельефа и соответственно условия россыпеобразования. Для реконструкции динамического состояния рельефа в прошлом, в течение кайнозоя, необходимо выявить амплитуды и направленность движений в каждой из морфоструктур последовательно в течение всего неотектонического этапа. Это возможно с помощью широко распространенного в настоящее время метода анализа полигенетических поверхностей выравнивания, разработанного Ю. А. Мещеряковым и И. П. Герасимовым.

Выделение древних уровней планиции производили для каждой из конкретных морфоструктур. В обрамлении низменности по осям водоразделов начиная со II порядка построены спектры распределения высот, в которых каждый высотный интервал характеризуется суммой горизонтальных проложений между соответствующими горизонталями на планшетах крупного масштаба. Реликтовым денудационным уровням соответствуют осредненные максимумы распределения высот, а широко и достаточно произвольно распространенные в перигляциальном рельефе поверхности нивального выравнивания при составлении спектра образуют его фон.

В рельефе выделенным таким образом уровням соответствуют выровненные участки на гребнях водоразделов и их отрогах, субгоризонтальные плоские верши-

ны отдельных останцовых холмов и гор.

При анализе погребенного рельефа на карте рельефа коренных пород выделяются участки склонов и погребенных водоразделов с уклонами не более $0,5-0,8^\circ$ и определяются их высотные соотношения для каждого конкретного участка исследуемой территории. Выположенная площадка считается реликтом древней денудационной поверхности, если с ней непосредственно соприкасается кровля одного из выделенных в разрезе рыхлых отложений седиментационных циклов. Всего в неогеновых отложениях района выделяются три эрозионно-трансгрессивных цикла, которые завершаются в разрезе относительно тонкозернистыми илисто-глинистыми лигнитизированными фациями, фиксирующими условия относительно тектонической стабилизации. В дальнейшем выделенная полигенетическая поверхность коррелируется с другими денудационными реликтами по всей площади низменности по сумме признаков (высотный + стратиграфический). Тыловые швы этих поверхностей, как правило, сопровождаются отчетливыми уступами в продольных профилях пересекающих их долин, что служит дополнительным критерием для оконтуривания площади их распространения.

В открытом рельефе выделены три основных денудационных уровня, которые в различных морфоструктурах имеют абсолютные отметки в следующих интервалах высот: 90—200, 160—340 и 320—470 м. Во впадинах выявлено аналогичное число погребенных полигенетических поверхностей. Две из них располагаются на отрицательных абсолютных отметках 90—110 и 50—60 м и последняя близ уровня моря в интервале от -20 до $+10$ м. Однако распространение указанных уровней в одних и тех же морфоструктурах, отсутствие каких-либо корреляционных связей между ними и, по-видимому, различная генетическая основа заставляют относить их к различным ярусам рельефа.

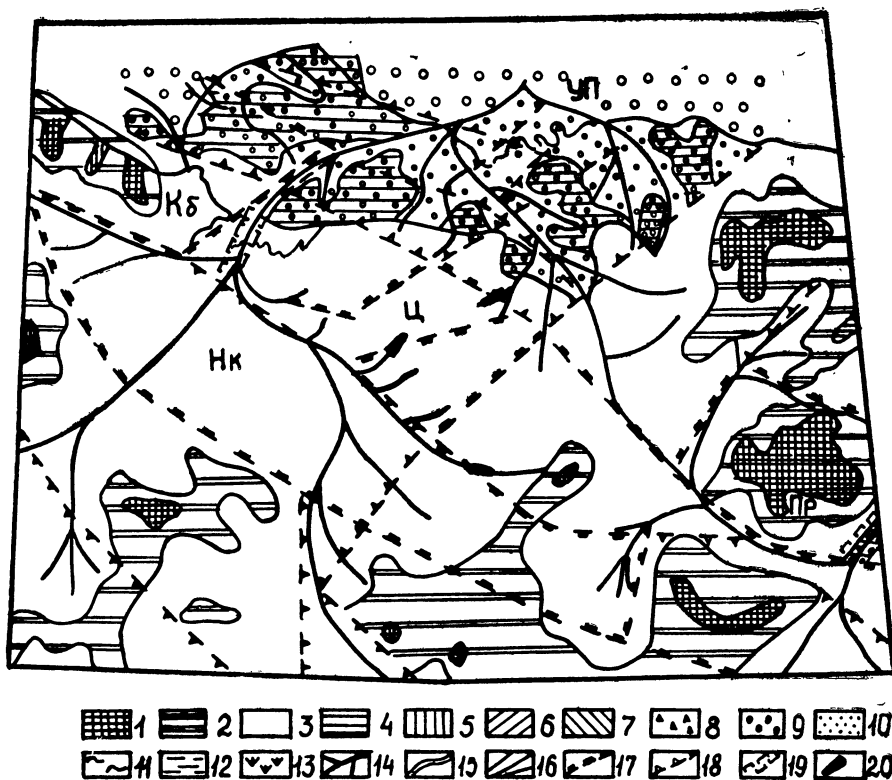


Рис. 1. Структурно-палеогеоморфологическая схема для раннего—среднего миоцена. Денудационные поверхности: 1—исходного мел—палеогенового пенеплена; 2—верхней придолинной ступени; 3—нижней придолинной ступени. Монтиплины: 4—среднемиоценового возраста; 5—позднемиоценового; 6—среднеплиоценового; 7—среднеплейстоценового. Рыхлые отложения, коррелятные монтиплинам: 8—древяно-щебнистые; 9—галечники; 10—песчано-гравийные; 11—илы озерно-болотные (континентальные); 12—илы морские; 13—торфяники, лигниты; 14—талвеги древних долин; 15—морская береговая линия; 16—субаэральные и морские дельты; 17—разломы основные, неотектонически активные, блокоразделяющие; 18—разломы с локальными неотектоническими перемещениями небольших амплитуд; 19—антецедентные участки древних долин; 20—россыпные проявления

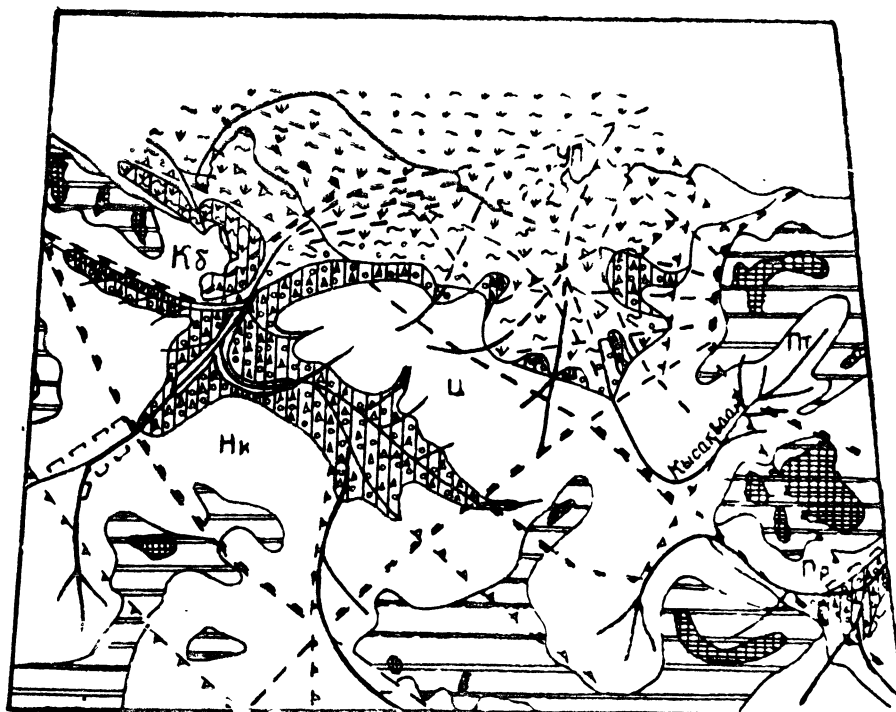


Рис. 2. Структурно-палеогеоморфологическая схема для позднего миоцена (Условные обозначения см. на рис. 1)

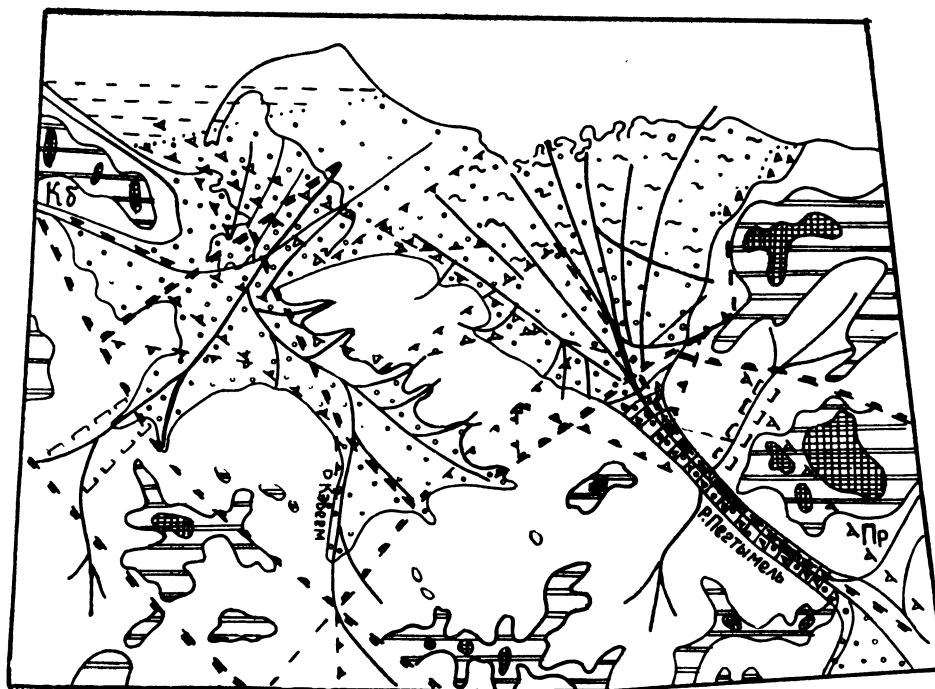


Рис. 3. Структурно-палеогеоморфологическая схема для раннего—среднего плиоцена. (Условные обозначения см. на рис. 1)

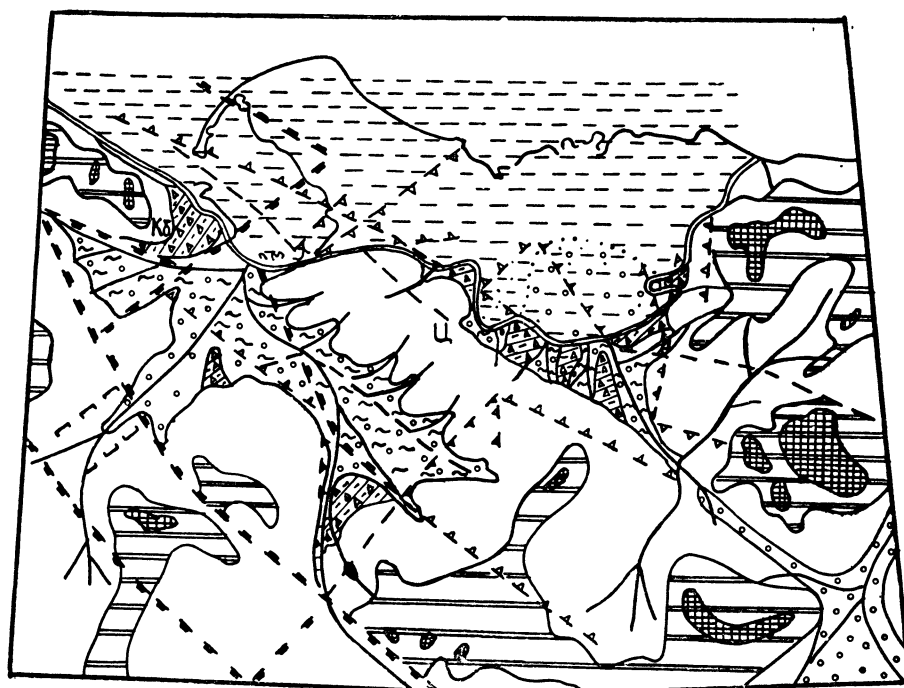


Рис. 4. Структурно-палеогеоморфологическая схема для позднего плиоцена—раннего плейстоцена. (Условные обозначения см. на рис. 1)

Представляется вероятным, что поверхности, составляющие верхний, денудационный ярус, сформированы в условиях относительно стабильного геотектонического режима при постепенном понижении общего базиса денудации.

По представлениям ряда исследователей [4], уровень Мирового океана в кайнозой вследствие ряда планетарных причин достаточно равномерно понижался со средней скоростью 10 м в миллион лет — так называемое гео-

кратическое понижение. Это понижение общего базиса должно вызывать частичную активизацию рельефа сопредельной суши и преобразование исходного мел — палеогенового пенеплена в педиплен двух последовательных уровней (ступеней). Среднее превышение между сопредельными уровнями планации, выделенными в пределах исследованной площади, составляет 80 м, т. е. общее понижение базиса в процессе их формирования составило $80 + 80 = 160$ м. При сохранении указанной выше скорости геократического понижения уровня Мирового океана выделенные придолинные ступени должны быть сформированы в течение 16 млн. лет. Так как данные по стратиграфии кайнозоя свидетельствуют, что в неогене исследованная территория испытывала общее погружение, т. е. базис денудации для нее повышался, следует предположить, что нижняя придолинная ступень закончила свое формирование уже к позднему олигоцену. В этом случае начало эрозионного расчленения мел — палеогенового пенеплена и частичной активизации рельефа необходимо отнести к началу позднего эоцена (45—50 млн. лет). Это хорошо сопоставляется с последними планетарными данными о возрасте поверхностей выравнивания [5] и активного прогибания дна океанов, обусловившего геократическую регрессию в кайнозое [6].

Формирование аккумулятивно-денудационных поверхностей второго яруса происходило в условиях прогибания территории, превышающего по скорости геократическое понижение уровня Мирового океана, т. е. в активную неотектоническую фазу. Механизм их формирования в подобных условиях представляется следующим образом: в процессе поднятия базиса денудации к нему начинают примыкать все более высоко расположенные и более крутые участки склонов и речных долин. В результате профили предельного равновесия, выработанные к началу неотектонической активизации, искажаются и равновесие нарушается. При отно-

сительной стабилизации уровня базиса формируется новый профиль равновесия, возникают бортовые педименты, ранее существовавшие врезы заполняются рыхлыми отложениями. Ограниченное распространение денудационных реликтов этих поверхностей, их отчетливая приуроченность к бортам древних долин свидетельствуют об относительной кратковременности периодов тектонической стабилизации, а сами поверхности позволяют отнести к категории монтпленов [5]. Перечисленные погребенные полигенетические уровни сформированы в кратковременные периоды тектонической стабилизации, зафиксированные в разрезе рыхлых отложений среднего миоцена, конца позднего миоцена и среднего—позднего плиоцена. Выше них, уже в открытом рельефе на абсолютных отметках 40—70 м на склонах долин наблюдаются денудационные реликты еще одного монтплена, возраст которого по ряду признаков может быть определен как среднеплейстоценовый. Формирование его в условиях тектонической стабилизации второй половины плейстоцена прервано, по-видимому, интенсивными и гляциоэвстатическими колебаниями уровня Мирового океана, вызвавшими относительную активизацию рельефа и образование террасового комплекса третьего — заключительного яруса рельефа.

Анализируя характер деформирования поверхностей выравнивания по площади, можно с достаточной степенью достоверности реконструировать структурно-палеогеоморфологическую обстановку для ряда этапов в процессе формирования современного рельефа.

Наиболее отчетливо и однозначно анализируются деформации поверхностей по линейным зонам неотектонически активизированных разломов. Линейные уступы, деформирующие конкретную денудационную площадку, прослеживаются на других площадках этого уровня и в кровле коррелятных отложений. Неотектоническая деформация относится к данному этапу в случае, если аналогичная по амплитуде деформация наблюдается на ни-

жележащем полигенетическом уровне и не фиксируется на вышележащем, более позднем. Для денудационных поверхностей верхнего яруса рельефа с обратным возрастным соотношением, естественна и обратная система определения возраста деформаций. По устойчивости проявления неотектонических разломов во времени (независимо от направления неотектонических движений по ним), среди них выделяются основные блокоразделяющие и проявленные локально, движение по которым ограничивается одним-двумя этапами. Естественная фрагментарность проявления малоамплитудных деформаций по площади определяет заметную незавершенность выявленной системы блоков для каждого конкретного этапа структурно-палеогеоморфологических реконструкций. В этих условиях для конкретизации блоковой структуры использовали и другие критерии: antecedentные врезы древних долин, характерные деформации их продольных профилей, фациальный и литологический состав коррелятных отложений, их мощность и т. д.

Крупные неотектонически проявленные разломы, контролирующие деформации поверхностей выравнивания как среднего, так и верхнего ярусов рельефа являются ограничителями основных морфоструктур района: Центральной, Перевальной и Киберовской. Анализ соотношений денудационных поверхностей верхнего яруса показывает, что уже в позднем палеогене эти морфоструктуры испытывали вертикальные дифференцированные движения, т. е. территория вступила в стадию неотектонической активизации. На фоне Киберовской морфоструктуры, сохранившей стабилизированное положение до начала миоцена, Центральная морфоструктура к этому времени была опущена на 60 м, а Перевальная в позднем олигоцене приподнята на 40 м.

В раннем миоцене, с началом активной неотектонической фазы, наиболее отчетливо активизация проявляется по диагональной (СЗ×СВ) системе разломов при доминирующей роли разломов северо-западного направления.

Характерным элементом морфоструктуры на этом этапе является узкое линейное относительное поднятие, протягивающееся через всю площадь с северо-запада на юго-восток. В современном рельефе ему соответствует водораздел рр. Пегтымель—Кэвеем в пределах Центральной морфоструктуры Ц (рис. 1). На этом валу выделяются отдельные наиболее приподнятые блоки, абсолютный неотектонический индекс которых на фоне общего опускания территории был слабоболожительным. Именно к этим блокам приурочены основные россышные проявления района. Здесь же наблюдается и максимальное распространение кор химического выветривания, линейные реликты которых по зонам разрывных нарушений достигают в настоящее время мощности 50—60 м и более. В крупной древней долине р. Кэвеем при пересечении указанной положительной морфоструктуры формируется отчетливый antecedentный врез глубиной до 60 м.

На следующем этапе развития территории, в позднем миоцене, достаточно четко проявлена радиально-кольцевая система разломов, приуроченная к западной части Пыркатагинского гранитоидного массива. Формирование Пыркатагинского «купола» (Пт), хотя в абсолютных значениях и мало заметно (40—60 м относительно сопряженного с ним наиболее погруженного Усть-Пегтымельского блока УП), но значительно искажает конфигурацию ближайших морфоструктур (рис. 2). Вместе с тем, общая структурная схема территории и тенденции ее неотектонического развития в это время сохраняются. На востоке, в пределах относительно приподнятой Перевальной морфоструктуры формируется antecedentный врез глубиной до 60—80 м с плоским дном древней долины р. Пегтымель, выходившей к морю по современной долине р. Кууль-Иннукай в районе м. Биллингса. В это же время р. Кысакваам — крупнейший левый приток древней долины р. Пегтымель — перехватывается древними правыми притоками р. Кэвеем.

В раннем—среднем плиоцене (рис. 3) все морфоструктуры восточной части территории втягиваются в общее погружение. Антецедентный врез древней долины р. Пегтымель заполняется толщей констративного аллювия мощностью до 40 м. С севера в пределы района, охватывая современное устье р. Пегтымель и п-ов Аачим, впервые за его историю проникает морской бассейн.

В позднем плиоцене неотектонический режим в пределах района начинает постепенно стабилизироваться. Заметную активность проявляют главным образом мелкие, площадью несколько квадратных километров блоки, дифференцированнодвигающиеся относительно друг друга. Большинство из них располагаются по периферии основных морфоструктур, создавая между ними своеобразные переходные или шовные зоны. Резкое замедление опусканий в Перевальной морфоструктуре вновь выделяет ее на общем фоне как положительную. В результате этого р. Пегтымель оставляет свою древнюю долину и по брошенной долине р. Кысакваам выходит к своему современному устью, где в течение раннего—среднего плейстоцена формирует крупную дельту и вытесняет море к северу за пределы района (рис. 4).

В позднем плейстоцене—голоцене в условиях неотектонической стабилизации в долинах рек формируется серия из трех плохо морфологически выраженных эрозионно-аккумулятивных террас, вложенных в древние рыхлые отложения. В пределах низменности в течение позднего плейстоцена происходит накопление гетерогенных отложений так называемого едомного комплекса. На водораздельных пространствах формирование придолинных педиментов в это время практически прекращается, начинается преобладать нивальное выравнивание, образуются лестницы нагорных террас.

Завершая описание серии палеорекоплекций, необходимо, по-видимому, несколько конкре-

тизировать данные об абсолютных амплитудах неотектонических движений. Принимая во внимание геократическое понижение уровня моря в неогене—антропогене на 300—350 м (Каплин, 1973) и его общее повышение в пределах исследованного района не менее чем на 250 м, получим суммарную амплитуду неотектонического погружения за указанное время для Усть-Пегтымельского блока Центральной морфоструктуры не менее 600 м, для Киберовской — не менее 480—500 м и для перевальной — не менее 400 м.

Относительные амплитуды между соседними морфоструктурами (дифференциация движений), устанавливаемые по суммарной высоте уступов—деформаций полигенетических поверхностей выравнивания, достигают за неоген—антропоген между Центральной и Перевальной морфоструктурами в зоне непосредственного сочленения 100—120 м, а между Центральной и Киберовской — 50—60 м. Это полностью соответствует определенным ранее относительным амплитудам между этими морфоструктурами за 16 млн. лет в позднем палеогене. Так как заключительный этап формирования современного рельефа охватывает вдвое больший интервал времени, то указанное полное соответствие относительных амплитуд неотектонических движений означает, что в пределах района в процессе неотектонической активизации при общем повышении интенсивности движений дифференциация их со временем заметно уменьшается, способствуя в целом понижению энергии рельефа, его выравниванию.

Таким образом, максимально благоприятные условия для формирования россыпей в пределах района существовали в позднем палеогене, главным образом в Перевальной, Киберовской морфоструктурах и наиболее приподнятых блоках Центральной. В течение неогена—антропогена общий отрицательный индекс неотектонических движений созда-

ет в целом неблагоприятные условия для россыпеобразования. Определенные перспективы могут быть связаны с отдельными блоками-морфоструктурами, значительно отстающими в опускании на разных этапах новейшего развития и вследствие этого заметно активизирующими гидросеть в своих пределах. Как следует из вышеизложенного описания и приведенных структурно-палеогеоморфологических схем, такие дифференцированнодвигающиеся блоки, которые в поперечном сечении долин могут быть представлены по классификации С. Г. Желнина [7] как горстовые поднятия и поперечные грабен-долины, наблюдаются главным образом в раннем миоцене в пределах Центральной морфоструктуры и позднем плиоцене в шовных зонах по периферии основных морфоструктур. Участки долин, находящиеся в пределах таких блоков, являясь наиболее перспективными, и должны считаться при условии общей благоприятной металлогенической обстановки первоочередными объектами для поисков россыпей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донец А. Ф. Определение мощности рыхлых отложений по данным высокоточной гравиразведки.— В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 26, Магадан, 1982.
2. Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях / Коллектив авторов.— М.: Недра, 1970.
3. Якименко Э. Л. Геолого-геоморфологическая интерпретация морфометрических показателей рельефа.— В кн.: Проблемы геоморфологии и четвертичной геологии Северной Азии.— Новосибирск: Наука, 1976.
4. Каплин П. А. Новейшая история побережий Мирового океана.— Изд. МГУ, 1973, с. 5—87.
5. Тимофеев Д. А. Поверхности выравнивания суши.— М.: Наука, 1979.
6. Резанов И. А. Крупные опускания дна и постоянство уровня океана.— Изв. вузов. Серия: Геол. и разв., 1978, № 8, с. 3—12.
7. Желнин С. Г. Неотектонические структуры и их роль в формировании и погребении россыпей.— В кн.: Актуальные проблемы геологии золота на Северо-Востоке СССР. Магадан, 1972, с. 185—195.

Палеомагнитное изучение девонских отложений Омулевских гор

Е. В. Колесов, СВКНИИ ДВНЦ АН СССР

В настоящее время в практике стратиграфических исследований все чаще стали применяться комплексные методы. Это обусловлено, с одной стороны, большей детализацией при построении стратиграфических схем и установлении границ подразделений. А с другой стороны, каждый метод имеет свои допустимые границы применения. Как уже отмечалось «...на первом этапе стратиграфических исследований необходимо привлечение всех имеющихся методов, и прежде всего биостратиграфического и литостратиграфического, для определения в широких пределах (система, подсистема) временно-го интервала...» [1]. И здесь для более удобного расчленения отложений и их корреляции на больших расстояниях независимо от фациальной изменчивости отложений выступает палеомагнитный метод, основанный на изучении периодических изменений магнитного поля Земли во времени. По своей точности этот метод намного превосходит все остальные. «Приняв длительность инверсий магнитного поля Земли (МПЗ) в пределах 3000—13000 лет, и даже для получения достаточного «запаса прочности» десятикратно увеличив ее, мы все равно получим исчезающие малые отрезки времени в геологическом масштабе» [2].

Таким образом, при проведении комплексных палеомагнитно-биостратиграфических исследований повышается точность и надежность расчленения и корреляции исследуемых отложений. Подобные работы проводятся уже в течение нескольких лет в палеомагнитной лаборатории СВКНИИ по верхнедевонским и нижнекаменноугольным отложениям северо-восточной части Омулонского массива.

Результаты этих исследований были изложены в статьях [3—8].

Палеомагнитное изучение девонских отложений Приколымья

проводилось лабораторией палеомагнетизма СВКНИИ с 1980 г. совместно с партией региональной геологии ЦКТЭ ПГО «Северогеология». Опробовано восемь разрезов: четыре разреза (14, 48, 50, 40) в бассейне р. Урультун и четыре (71, 92, 96, 813) по руч. Авр, Салага, Гротовый. Всего отобрано 745 ориентированных штуфов. В данной работе использованы результаты по пяти разрезам (14, 50, 71, 92, 813), из которых отобрано 463 ориентированных штуфа. Для получения экспресс-информации эта коллекция была изучена не в полном объеме, а через 1—2 штуфа по разрезу.

Образцы на палеомагнитный анализ отбирались из разрезов, сложенных осадочными породами: различными известняками, доломитами, аргиллитами, алевролитами. Критерии пригодности геологического разреза для палеомагнитных исследований были следующие: 1 — хорошая палеонтологическая обоснованность разрезов; 2 — минимальные вторичные изменения пород; 3 — магнитостабильность пород.

Разрезы, выбранные для работы, в основном соответствуют всем этим требованиям. Геологическое и палеонтологическое изучение среднепалеозойских отложений Омулевских гор проводится уже много лет. Результаты этих исследований неоднократно публиковались [9, 10, 11, 12, 13]. При отборе образцов на палеомагнитный анализ обращалось особое внимание на то, чтобы пробы были взяты из слоев, менее подверженных вторичным изменениям. В некоторых разрезах наблюдаются мелкие тектонические нарушения. Это также учитывалось при отборе образцов и при последующей камеральной обработке. Самое крупное тектоническое нарушение — глубинный разлом Улахан — расположен в 2,5 км от обн. 92. Полевые наблюдения 1981 г. показали, что

хотя породы в обнажении и сильно дислоцированы, но брекчированных пород и других признаков, характерных для зоны дробления, в разрезе не обнаружено. По данным А. С. Симакова [10], в этом месте зона дробления вдоль разлома не превышает 200 м, то есть породы в обн. 92 находятся в стороне от разлома.

Относительно магнитостабильности пород можно сказать, что они аналогичны верхнедевонским и нижнекаменноугольным отложениям северо-восточной части Омулонского массива. А эти породы, как уже отмечалось выше, вполне пригодны для палеомагнитных построений. Частота отбора штуфов зависела от мощности изучаемых отложений, их литологии и степени изменчивости пород. Интервал между точками отбора в каждом разрезе выбирался по-разному. В одном случае это было 2—3, в другом — 5—7 м. Из каждого штуфа выпиливалось от двух до пяти образцов в форме кубиков с ребром 24 мм. Ориентировка штуфов проводилась при помощи горного компаса ГК-1 в произвольной системе координат. Измерения магнитной восприимчивости горных пород производились на серийном приборе ИМВ-2. Лабораторные исследования выполнялись по общепринятой методике [14]. В последние годы в лаборатории палеомагнетизма СВКНИИ метод компенсации, предложенный А. Н. Храмовым, в большинстве случаев не используется. Это связано с тем, что аппаратная база лаборатории позволяет намного быстрее, чем метод компенсации, в процессе других видов чисток освобождаться от вторичных намагниченностей.

Для выделения стабильной величины вектора остаточной намагниченности I_n вся коллекция (100%) была подвергнута чистке переменным магнитным полем

Таблица 1

Свита	I_n^h , % при $\tilde{H}$ -чистке	I_n^h , % при Т-чистке
Салажская	—	90
Вояхская	90—95	85
Урультунская	90—95	95—98
Вечернинская	80—90	90
Гротовская	80—85	70
Нелюдимская	85—90	—

ненты I_n^h при Т-чистке расположена в интервале 50—350°C.

Величина нестабильной намагниченности I_n^h в исследуемых породах по результатам $\tilde{H}$ -и Т-чисток составила для отложений различных свит значения, представленные в табл. 1. Измерения естественной остаточной намагниченности I_n проводились на серийном приборе ИОН-1 с чувствительностью $0,1 \times 10^{-6}$ ед. СГСМ. Лабораторные исследования показали, что девонские породы в изученных регионах различаются по своим магнитным свойствам (табл. 2).

Следует обратить внимание, что породы вечернинской свиты в обн. 50 (центральная часть Тасканской структурно-фациальной зоны) обладают магнитной восприимчивостью почти в шесть раз большей, чем отложения вечернинской свиты обн. 71 (северная часть Тасканской структурно-фациальной зоны).

Результаты терромагнитного анализа указывают на наличие в породах северной части зоны магнетита, титаномагнетита, гематита и сульфидов железа (точки Кюри 575, 500—550, 675, 325—350°C соответственно) (рис. 1). В породах обн. 71 основным носителем намагниченности является титаномагнетит, который присутствует во всех образцах, взятых на терромагнитный анализ (21 шт.). В породах

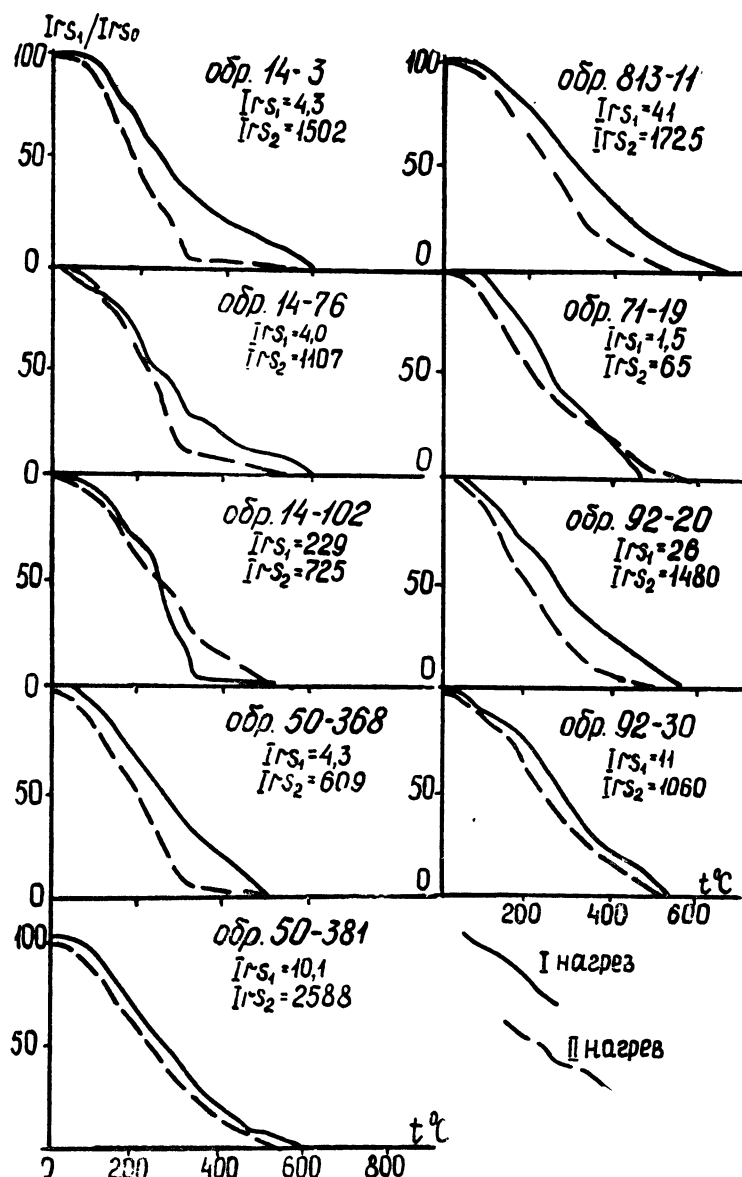


Рис. 1. Кривые терромагнитного анализа

($\tilde{H}$ -чистке), а 64% — чистке температурой (Т-чистке). $\tilde{H}$ -чистка проводилась в интервале от 0 до 500 Э с шагом 50 Э для эталонной коллекции и с шагом 100 Э для остальной части образцов. Область разрушения нестабильной компоненты I_n^h при $\tilde{H}$ -чистке расположена в интервале 100—200 Э для всей коллекции. Т-чистка проводилась в интервале температур от 0 до 600°C с шагом 100°C для эталонной коллекции и по схеме 0—200—250—300—350—400—450—500—600 °C для остальных образцов. Область разрушения нестабильной компо-

Таблица 2

Средние значения магнитных параметров девонских отложений Омuleвских гор (Тасканская структурно-фациальная зона)

Обна- жения	Свита	$\chi_{ср.}$ 1×10^{-6} ед. СГСМ	$I_n^{ср.}$ 1×10^{-6} ед. СГСМ	Часть зоны
92	Сердарская	5,0 (3,0—7,0)*	5,9 (4,5—7,5)	Северная
	Салажская	5,0 (0,5—14,0)	0,3 (0,2—8,7)	
	Вояхская	1,6 (0,5—3,5)	1,0 (0,4—2,1)	
	Урультунская	9,7 (7,5—13,0)	4,6 (3,7—5,9)	
71	Урультунская	5,6 (1,0—9,0)	0,9 (0,5—1,3)	Северная
	Вечернинская	1,6 (0,0—4,0)	1,1 (0,2—7,6)	
	Гротовская	0,9 (0,5—2,5)	0,4 (0,1—1,3)	
	Нелюдимская	1,4 (0,5—3,0)	0,4 (0,2—0,5)	
813	Вояхская	5,4 (2,0—11,0)	1,0 (0,3—1,9)	Центральная
	Урультунская	10,3 (3,0—20,0)	3,6 (1,9—6,3)	
14	Стрелкинская	8,0 (1,0—64,0)	0,5 (0,2—7,4)	
50	Вечернинская	9,5 (0,0—64,0)	0,9 (0,04—6,5)	

* В скобках указаны максимальные и минимальные значения.

Как уже отмечалось выше, терромагнитный анализ регистрирует в исследуемых породах наряду с сульфидами и другие ферромагнитные минералы, точки Кюри которых выше, чем у пирротина.

Так как направления $\vec{I}_n$ в образцах до 300°C резко отличаются

от направлений $\vec{I}_n$ образцов, прогретых выше этой температуры, то можно предположить, что намагниченность, связанная с пирротин, образовалась в другое время. По всей вероятности, сульфидизация в породах произошла позднее их образования.

В процессе магнитных чисток направления $\vec{I}_n$, связанные с пирротин, резко затухают первичные компоненты вектора. Выделение первичной намагниченности в таких породах на данном этапе невозможно. Поэтому все образцы, в которых был обнаружен пирротин, использовались в данной работе только для описания магнитных свойств исследуемых пород. В палеомагнитных построениях векторы $\vec{I}_n$ сульфидизированных пород участия не принимали (обн. 14, 50).

В ходе лабораторных исследований, проведенных для обоснования магнитостабильности пород, была сделана отбраковка нестабильных образцов, и по результатам изучения оставшейся части коллекции построены палеомагнитные колонки для разрезов 71, 813, 92. Выделение зон прямой и обратной полярности проводилось по значениям древнего магнитного склонения $D_{др}$ и древнего магнитного наклонения $J_{др}$, причем основным параметром при выделении зон служило магнитное наклонение. Палеомагнитные колонки увязаны со стратиграфической схемой [15]. В данной статье использованы результаты только палеомагнитного изучения девонских отложений Омуклевских гор. Результаты комплексных исследований находятся пока в стадии обработки.

Палеомагнитная колонка по обн. 71. В данном обнажении на дневную поверхность выходят породы нелюдимской, гротовской, вечернинской и урультунской свит (рис. 2).

Нелюдимская свита (слои 1—2) представлена зоной прямой полярности, охарактеризованной пятью штуфами. В прикровельной части свиты выделена знакопеременная зона (NR-зона). Мощность зоны прямой полярности (N-зоны) 28 м, а знакопеременной — 13 м.

Гротовская свита (слои 3—9) представлена мощной зоной обратного знака (R-зоной), которая выделена по двадцати двум штуфам. В подошве 5-го слоя отмечен штуф 27, намагниченный прямо. Но так как он единственный, а выше- и нижележащие породы намагничены обратно, то мы считаем это пока аномальным выскоком и не выделяем в отдельную зону. Мощность всей R-зоны 139 м.

Вечернинская свита (слои 10—19) начинается с зоны прямой полярности, охватывающей слой 10 и нижнюю часть слоя 11. Эта зона охарактеризована тремя штуфами. Мощность интервала прямой полярности 21 м. Верхняя часть слоя 11 намагничена обратно. Мощность данного интервала 20 м. Выше следует зона прямого знака (слои 12, 13, большая часть слоя 14). Эта N-зона охватывает породы низов вечернинской свиты. Данный интервал прямой полярности охарактеризован шестью штуфами, мощность его 46 м. Породы верхней части свиты (слои 15—19) представлены почти полностью зоной обратного знака. Эта R-зона охватывает и нижнюю часть отложений урультунской свиты (нижняя половина 20-го слоя). Данный интервал выделен по двадцати штуфам и имеет мощность 166 м.

Урультунская свита (слой 20) в своей нижней части намагничена обратно, а верхняя часть представлена зоной прямой полярности. Эта зона выделена по четырём штуфам и имеет мощность 42 м. Распределения $\vec{I}_n$ на стереопроекциях указывают, что до проведения магнитных чисток направления $\vec{I}_n$ как прямого, так и обратного знака располагались на сфере хаотически и наблюдались группировка векторов около направления перемагничивания. После магнитных чисток вектора

$\vec{I}_n$, хотя и сохранилось их планарное распределение, четко расположились в первой (прямомагнитные образцы) и третьей—четвертой (обратномагнитные образцы) четвертях. Для выделения среднего направления оси, вдоль которой были первоначально намагничены породы, применялся метод обращения [14]. Для отложения урультунской свиты это направление равно: $D=79^\circ$ (259°), $J=40^\circ$ (-40°).

Средние направления $\vec{I}_n$, полученные после магнитных чисток, равны: $D=83^\circ$ (264°), $J=43^\circ$ (-43°). Видно, что эти направления очень близки между собой. Следовательно, стабильная

компонента $\vec{I}_n$, выделенная при магнитных чистках, является первичной.

Палеомагнитная колонка по обн. 813. Это обнажение расположено в 1,2 км от слияния руч. Салага и Авр, в левом борту руч. Салага. В 250 м выше по ручью находится обн. 71 (его верхняя часть). В данном обнажении ориентированные образцы отбирались из пород верхней части урультунской и нижней части вояхской свит. Лабораторные исследования показали, что отложения урультунской свиты в этом разрезе намагничены обратно (слои 1, 2, большая часть слоя 3) (рис. 3). Мощность интервала отрицательной полярности 21 м. Зона выделена по восьми штуфам. Выше находится знакопеременная зона (верхняя часть слоев 3 и 4), которая охарактеризована тремя штуфами и имеет мощность 11 м. Завершает разрез зона прямой полярности (слой 5), выделенная по трем штуфам. Мощность зоны 6 м. На-

правления векторов $\vec{I}_n$ на стереопроекциях до магнитных чисток располагались главным образом в четвертой и первой четвертях как на нижней, так и на верхней полусфере. После проведения чисток знак во многих образцах изменялся на противоположный, отрицательные образцы сгруппировались в четвертой четверти (за исключением трех образцов), а положительные перешли во вторую четверть.

Палеомагнитная колонка по обн. 92. Этот разрез сложен породами урультунской, вояхской и салажской свит. Верхняя часть разреза предположительно относится к фаменскому ярусу (рис. 4).

Урультунская свита (слой 1) представлена знакопеременной зоной, охарактеризованной тремя штучами. Мощность зоны 30 м.

Вояхская свита (слои 2—6) в данном разрезе плохо обнажена. Результаты изучения штучов, взятых из коренных выходов пород этой свиты, показывают сле-

дующее. В слое 3 отмечено три прямонамагнитных штуча. Мощность зоны 14 м. Породы слоев 4 и 5 обнажены в отдельных высыпках и отобраны ориентированные образцы этих выходов не представлялось возможным. Незученный интервал составил около 110 м. Породы слоя 6 входят в зону обратной намагнитченности и только в верхней его части знак сменяется на противоположный. Мощность R-зоны равна 32 м.

Салажская свита (слой 7) начинается с зоны прямого знака, которая охватывает кровельную

часть вояхской и подошвенную часть салажской свиты. Мощность этого интервала 23 м. Выше следует зона обратной полярности, мощность которой 17 м. Породы, слагающие среднюю часть свиты, намагнитчены по современному полю. Эта зона прямого знака охарактеризована одиннадцатью штучами и имеет мощность 122 м. Завершает разрез зона отрицательной полярности, включающая в себя породы верхней части салажской свиты и отложения, которые относятся предположительно к фаменскому ярусу. До магнитных

чисток направления I_n на стереопроекции группировались в первой четверти на нижней и верхней полусфере. После чисток положительные направления векторов расположились в первой и второй четвертях, а отрицательные, за исключением нескольких образцов, образовали тесную группу в четвертой четверти.

По образцам, для которых была доказана первичность остаточной намагнитченности I_n^0 и которые участвовали в построении палеомагнитных колонок, были рассчитаны палеополуса. В табл. 3 приведены все палеомагнитные параметры для исследованных пород. Из таблицы видно, что координаты палеополусов, особенно это характерно для

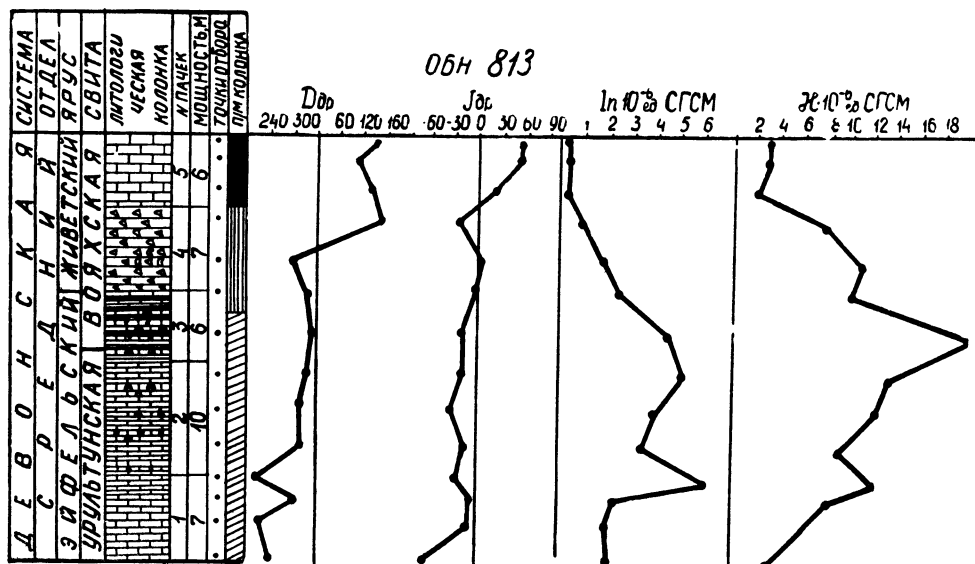


Рис. 3. Палеомагнитная характеристика среднедевонских пород в обн. 813

Палеомагнитные данные по девонским отложениям Омулевских гор

Таблица 3

Возраст	Количество образцов	D_{cp}	I_{cp}	K	α_{95}	Метод выделения I_n^0	φ_m	θ_1	θ_2	Φ	Λ
D_3	5	313	-63	63,4	9,7	$\sim N_{200-300}$	44	15	12	25	184
	10	266(86)	-8(8)	6,4	20,4	$t_{350-400}$	21	10	10	6	240
	13	78	22	19,4	9,7	Метод обращения	11	10	5	15	245
D_2	19	279	-46	6,9	13,8	$\sim N_{200-300}$	27	18	11	21	219
	8	259(79)	-40(40)	7,8	6,5	$t_{350-400}$	23	8	5	25	238
	8	68	39	13,4	15,7	Метод обращения	22	19	11	29	249
D_1	21	268	-45	6,4	13,7	$\sim N_{200-300}$	27	17	10	25	229
	10	59	43	7,8	18,5	$t_{350-400}$	25	23	14	36	256
						$\sim N_{200-300}$					

Примечание. K — кучность векторов; α_{95} — радиус круга доверия; φ_m — палеомагнитная широта; θ_1 , θ_2 — полуоси овала, погрешности в определении положения северного геомагнитного полюса при уровне вероятности, равном 0,95; Φ , Λ — соответственно широта и долгота палеомагнитного полюса.

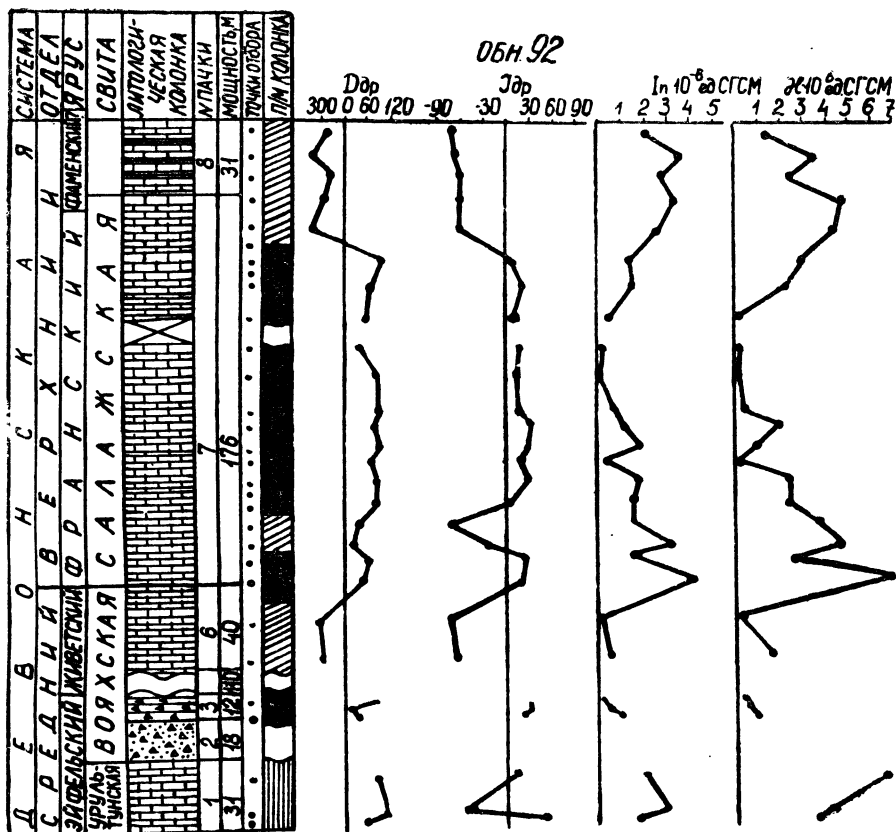


Рис. 4. Палеомагнитная характеристика средне-, верхнедевонских пород в обнаж. 92

широты, закономерно изменяются от древних пород к более молодым. Эти координаты довольно близки к палеополусам, рассчитанными по верхнедевонским породам Омолонского массива [16].

Подводя итог, попытаемся по полученным данным сделать предварительную палеомагнитную корреляцию девонских отложений Омуревских гор с теми районами, где уже проводились палеомагнитные исследования разновозрастных отложений. Одним из таких районов является северо-западная часть Сибирской платформы. Здесь на основании изучения девонских отложений по рр. Курейка и Кулюмбе была построена палеомагнитная колонка [17]. Обращает на себя внимание тот факт, что в этой колонке на границе нижнего и среднего девона отмечается зона прямой полярности, то есть на том же временном уровне, что и в обн. 71 (рис. 5). Это свидетельствует о межрегиональном характере данной N-зоны (расстояние между объектами изучения около 2000 км).

В 1980 г. был изучен разрез средне-, верхнедевонских отложений в бассейне р. Ясачной (Ясачинская структурно-фациальная зона) [8]. В палеомагнитной колонке, построенной по этому разрезу, в низах франского яруса (дождливинская свита) выделена зона прямой полярности. Аналогичная зона выделена на границе живетского и франского ярусов в обн. 92. Выше, по обеим палеомагнитным колонкам (обн. 92 и р. Ясачная), наблюдается четкая корреляция палеомагнитных зон. Используя весь комплекс палеомагнитных и биостратиграфических данных представляется перспективным провести более детальное сопоставление разновозрастных отложений, расположенных в разных структурно-фациальных областях Северо-Востока СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Линькова Т. И., Ремизовский В. И. Возможности и роль палеомагнитного метода в стратиграфии.— В кн.: Экосистемы в стратиграфии/ ДВНЦ АН СССР. Владивосток, 1980, с. 114.

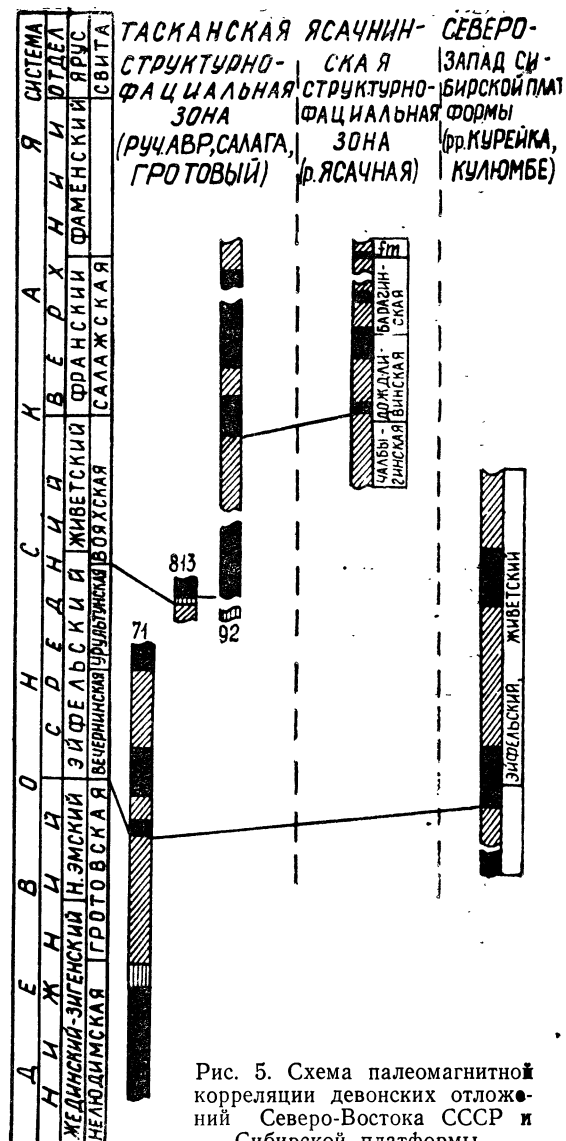


Рис. 5. Схема палеомагнитной корреляции девонских отложений Северо-Востока СССР и Сибирской платформы

2. Халфин Л. Л. Теоретические вопросы стратиграфии. — Новосибирск: Наука, 1980, с. 128.

3. Колесов Е. В., Линькова Т. И. Палеомагнитная характеристика верхнефаменских и нижнетурнейских пород бассейна р. Омолон.— В кн.: XIV ТНК. Путеводитель научной экскурсии по туру IX. Приложение № 6.— Магадан, 1979, с. 38—80.

4. Колесов Е. В., Линькова Т. И. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса.— В кн.: Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса /ДВНЦ АН СССР. Магадан, 1981, с. 33.

5. Колесов Е. В. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса.— В кн.: Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса/ ДВНЦ АН СССР. Магадан, 1981, с. 31.

6. Колесов Е. В. Палеомагнитная характеристика среднепалеозойских отложений Омолонского массива.— В кн.: Магнетизм горных пород и палеомагнитная стратиграфия Востока и Северо-Востока Азии/ ДВНЦ АН СССР. Магадан, 1981, с. 68—74.

7. Колесов Е. В. Опыт определения палеонапряженности геомагнитного поля по среднепалеозойским отложениям Омолонского массива.—В кн.: II Всесоюзный съезд «Постоянное геомагнитное поле, магнетизм горных пород и палеомагнетизм», ч. II. Тбилиси, 1981, с. 23.

8. Гагиев М. Х., Колесов Е. В., Иванов Ю. Ю. Предварительные результаты магнитобюстрафических исследований девонских отложений Приколымского поднятия (р. Ясачная). — В кн.: Методы палеомагнетизма в решении геологических задач Дальнего Востока. Магадан, 1982, с. 114.

9. Трушков Ю. Н. Геологический очерк бассейна р. Омулевки / ГОНТИ, 1938, 43 с.

10. Симаков А. С. О крупном раз-

ломе в бассейне р. Колымы.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 5. Магадан, 1949, с. 63—70.

11. Николаев А. А. Схема стратиграфии нижнего и среднего палеозоя Омулевских гор.— В кн.: Труды межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1957, с. 38—43.

12. Николаев А. А. Стратиграфия и тектоника Омулевских гор.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 12. Магадан, 1958, с. 3—28.

13. Богданов Н. А., Чугаев М. Н. Палеозойские отложения Омулевских гор.— Изв. АН СССР, сер. геологическая, 1960, № 5, с. 24—40.

14. Храмов А. Н., Шолпов Л. Е. Палеомагнетизм. — Л.: Недра, 1967, 251 с.

15. Шолпо Л. Е. Использование магнетизма горных пород для решения геологических задач.— Л.: Недра, 1977, с. 130.

16. Решения 2-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1974—1975 гг.— Магадан, 1978, с. 62—64.

17. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса / СВКНИИ ДВНЦ АН СССР. Магадан, 1981, с. 31—33.

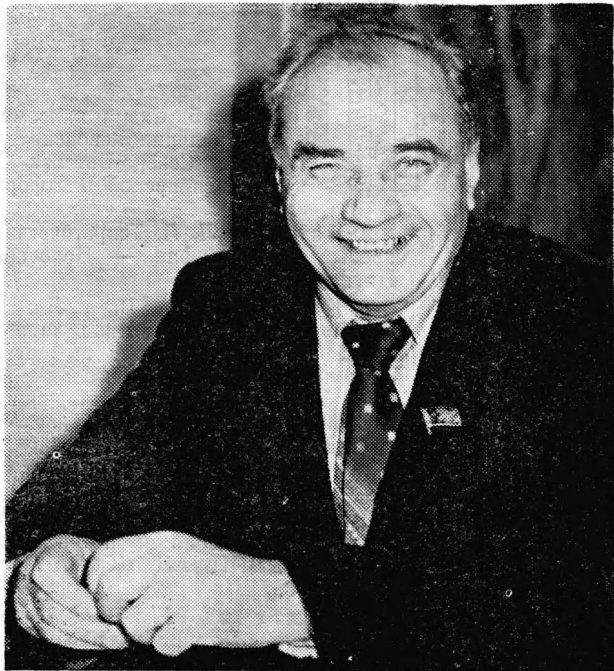
18. Палеомагнетизм палеозоя / Ред. Храмов А. Н.— Л.: Тр/ ВНИГРИ, 1974, вып. 335, с. 63.

Наши юбиляры

Николай Алексеевич Шило

К 70-летию со дня рождения

Исполнилось 70 лет со дня рождения и 46 лет научной, научно-организационной, производственной и общественной деятельности депутата Верховного Совета РСФСР, Героя Социалистического Труда, члена Президиума Академии наук СССР и бюро Отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР, председателя Президиума Дальневосточного научного центра АН СССР академика Николая Алексеевича Шилов.



Академик Н. А. Шило — крупный советский ученый, талантливый организатор наук, знаток поисковой и геологоразведочной службы, посвятивший свою творческую жизнь изучению не только фундаментальных проблем наук о Земле, но и конкретных проблем геологии Дальнего Востока.

В 1937 году, когда началась трудовая деятельность выпускника Ленинградского горного института Николая Алексеевича Шилов, Северо-Восток СССР был одним из самых труднодоступных и весьма слабо изученных в геологическом отношении регионов. Н. А. Шило начал работать прорабом в Хатынских геологоразведочной партии, затем назначается начальником отдела россыпных разведок, заместителем начальника Северного горного управления, начальником районного геологоразведочного управления.

За короткий период под руководством и при непосредственном участии Н. А. Шилов были открыты и разведаны месторождения золота, олова, вольфрама, молибдена и других полезных ископаемых. За большой вклад в развитие минерально-сырьевой базы горно-добывающей промышленности Северо-Востока Н. А. Шило удостоен высоких государственных наград.

С первых лет работы Н. А. Шило успешно сочетает производственную деятельность с научной. Его ранние публикации, относящиеся к 40-м годам, имели большое значение для правильной оценки перспектив региона и направления поисково-разведочных работ. В 1949 году он становится одним из руководителей организованного в Магадане Всесоюзного научно-исследовательского института золота и редких металлов (ВНИИ-1), а с 1950 года в течение 10 лет возглавляет коллектив этого института. В 1953 году Н. А. Шило защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук.

По решению Президиума Академии наук СССР в начале 1960 года с целью проведения широкого комплекса научных исследований в Магадане создается Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт. Организация института, формирование кадров, разработка тематики были поручены Н. А. Шило; он руководит этим институтом до настоящего времени.

Созданные под руководством Н. А. Шилов науч-

но-исследовательские институты занимают сейчас ведущее положение на Востоке нашей страны, осуществляя большой объем исследований в области геологии, геофизики, геохимии, геоморфологии и географии, геохронологии, горного дела, мерзлотоведения, космофизики, экономики минерального сырья, автоматизации научных исследований, археологии, истории и этнографии народов Севера.

С деятельностью Николая Алексеевича связано развитие других научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений в Дальневосточном регионе. При его непосредственном участии были организованы Институт биологических проблем Севера, филиал Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), филиал Хабаровского политехнического института.

За время работы на Северо-Востоке СССР Николаем Алексеевичем Шилов проведены широкие натурные наблюдения и изучен огромный фактический материал по геологии края. В его научных разработках обобщен большой объем данных по геологии и полезным ископаемым Яно-Колымского пояса. Эти исследования легли в основу диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, которую Н. А. Шило защитил в 1962 году. В 1964 году он избирается членом-корреспондентом АН СССР.

Ведущее место в исследованиях Николая Алексеевича занимают проблемы геологии россыпных и рудных месторождений золота, серебра, олова. Книга «Основы учения о россыпях»* вобрала в себя последние достижения науки в данной области знаний и наиболее существенные результаты исследований академика Н. А. Шилов и его школы.

Крупные разработки сделаны Н. А. Шилов в области геологии рудных месторождений. Он одним из первых исследователей Северо-Востока СССР пришел к выводу о золото- и сереброносности Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и предсказал его перспективы. В 1980 году за большой вклад в исследование и освоение вулканогенных месторождений Северо-Востока ему вместе с группой геологов была присуждена Государственная премия СССР.

Работы Н. А. Шилов по рудноформационному анализу явились научной основой, на которой успешно развиваются многочисленные исследования, стимулируются поисковые и геологоразведочные работы, направленные на создание надежной минераль-

но-сырьевой базы горно-добывающей промышленности Дальнего Востока.

Николаю Алексеевичу принадлежат новаторские теоретические разработки в области общей и региональной геологии, тектоники, большое внимание он уделяет вопросам развития топливно-энергетического комплекса и в первую очередь — обоснованию поиска нефтяных и газовых месторождений на севере Дальнего Востока.

Особенностью деятельности академика Н. А. Шилов является постоянная и тесная связь с практикой. Много внимания он уделяет развитию производительных сил, науки Дальнего Востока. При его участии созданы программы «Дальний Восток», «Продовольственная программа Дальнего Востока», «Комплексная программа научно-технического прогресса Дальневосточного экономического района...» и др.

Н. А. Шило — автор более 300 научных трудов, 250 очерков и статей. Признанием научных заслуг явилось избрание его в 1970 году действительным членом АН СССР.

Н. А. Шило является членом Президиума ряда международных советов и ассоциаций, Председателем Советского национального комитета Тихоокеанской научной ассоциации.

Продолжительное время Н. А. Шило был членом редколлегии бюллетеня «Колыма», председателем Магаданского областного совета общества «Знание», а в 1960 году избран членом его республиканского правления.

Николай Алексеевич Шило в течение многих лет избирался в Магаданский областной комитет КПСС, его бюро, депутатом Магаданского областного и городского Советов депутатов трудящихся, членом Магаданского горкома партии, областного Совета профсоюзов. Н. А. Шило был делегатом XXIII, XXIV и XXVI съездов КПСС.

За многолетнюю плодотворную работу по освоению природных ресурсов Северо-Востока и большую научно-организационную работу Н. А. Шило присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда, он награжден тремя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Октябрьской Революции, «Знак Почета», многими медалями.

Николай Алексеевич находится в расцвете своих творческих сил, полон новых замыслов и дерзаний.

Вся научная и геологическая общественность Северо-Востока СССР поздравляет Николая Алексеевича с 70-летним юбилеем, желает ему доброго здоровья, большого личного счастья, новых творческих успехов и открытий на благо нашей Родины.

* Н. А. Шило. Основы учения о россыпях.— М.: Наука, 1981.— 383 с.

УДК 622.342 (282.251.2) (09)

Енисейское золото

К 150-летию золотодобычи на Енисее

В. В. Смирнов, объединение «Енисейзолото»

Енисейский золотопромышленный район — один из старейших в стране. Полтора века прошло с того времени, когда поисковыми

россыпи ангарской тайги в пределах Енисейской губернии.

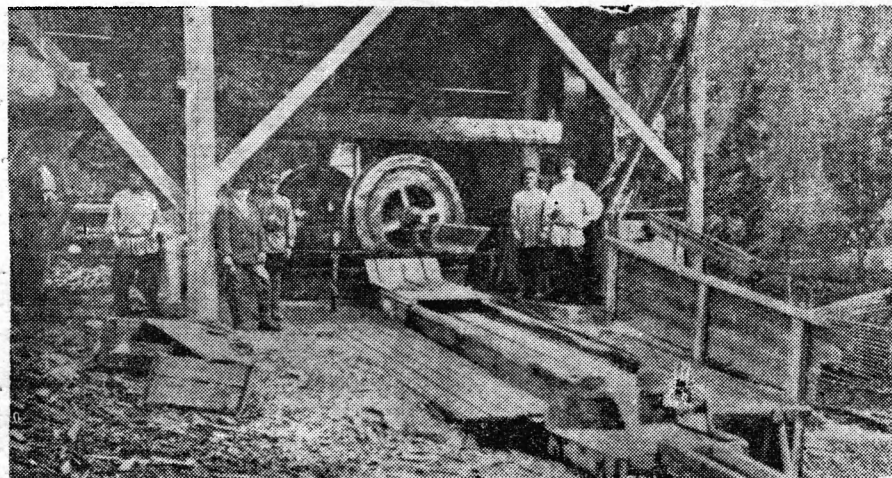
В 1839 г. поисковая партия купца Зотова во главе с уральским

ся лихорадочный захват приисков.

В северной тайге в 1841 г. на первых семи приисках было добыто несколько десятков пудов золота. В 1848 г. один только Платоновский прииск дал 218 пудов (3,5 т), а такие «сундуки с золотом» как Севагликон и Актолик дали до 1917 г. соответственно 65 и 51 т драгоценного металла. И это на речках протяженностью всего 12—16 верст! Отдельные приiski добывали здесь до 600—970 пудов, в то время как первооткрыватель этих богатств Егор Жмаев умер в нищете.

Всего в Енисейском крае к концу прошлого века было заявлено более 1600 приисков, хотя работала из них едва третья часть.

В конце XIX века начинаются поиск и разработка рудного золота. Первое рудное месторождение было открыто в 1896 г. и был заявлен рудник «Богомдарованный» (ныне Коммунарский рудник). В 1899 г. заявляется Иоановский рудник, а в следующем — Андреевский на Саралинском золоторудном месторождении. С 1908 г. начинают работать



Рудник «Богомдарованный» (ныне Коммунарский). Первая золотоизвлекательная фабрика, построенная в 1899 г. Сгорела 16 мая 1901 г.

партиями Цыбульского, Кузнецова и других на восточных склонах Кузнецкого Алатау, в районе деятельности нынешнего рудника «Коммунар», по системам рр. Белый и Черный Июс в 1832 г. были обнаружены золотоносные россыпи промышленного значения.

В дальнейшем поиски золота велись в Минусинском уезде в системе рр. Казыр и Кизир, где в 1835 г. были открыты и начали эксплуатироваться россыпи по рр. Чибижек и Бегья (ныне Артемовский рудник). В этот же период обнаружено золото по р. Сисим.

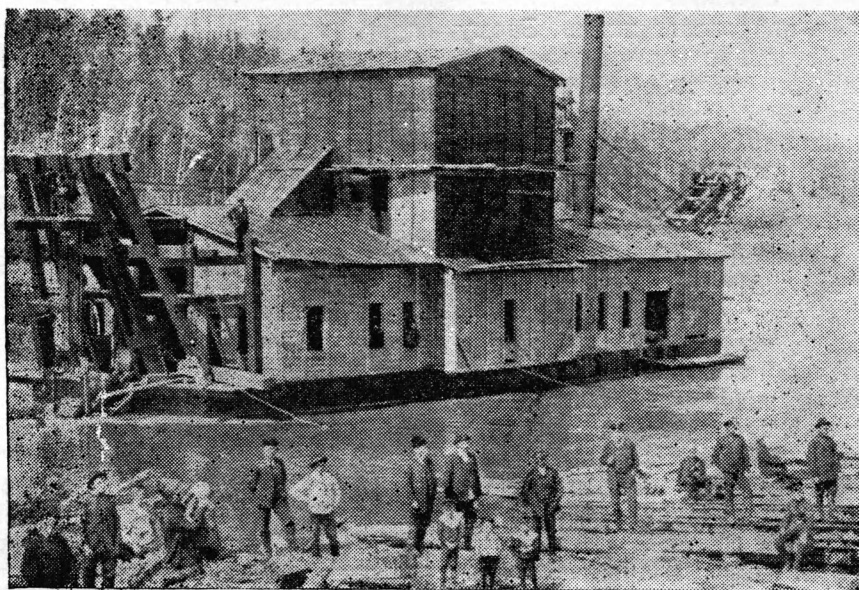
В 1837 г. открыты россыпи в верховьях р. Амыл и ее притоках. А годом раньше поисковые партии под руководством Г. Мошарова, прозванного «Тажным Наполеоном», обнаружили россыпь по р. Хорма, притоку Бирюсы.

В 1838 г., следуя указаниям эвенков, партия Мошарова перешла за Ангару и открыла россыпи по р. Талая, притоку Рыбной. Это было первое серьезное открытие золота в Енисейском уезде. В 1840 г. застолблены почти все

рудознатцем Егором Жмаевым, киргизом по национальности, обнаруживает россыпное золото в северной тайге, на территории нынешнего Северо-Енисейского района. В следующем году начинает



Артемовский рудник, 1926 г. Перевозка руды на таратайках с верхнего стана на бегунную фабрику. Рудовоз Панов Григорий Феоктистович



Северо-Енисейская тайга, май 1914 г. Спуск драги на воду

Авенировский (ныне Советский) в Северо-Енисейской тайге, с 1912 г.— Аяхтинский, с 1914 г.— Ольховский (ныне Артемовский) рудники.

Развитие золотопромышленности на Енисее происходило очень бурно и достигло наибольшего расцвета к середине 40-х гг. прошлого века.

Из пяти уездов Енисейской губернии наибольшее количество золота с начала его открытия по 1917 год дал Енисейский уезд (85,6%), затем по значимости следуют Минусинский, Ачинский, Канский и Красноярский. Только к 1860 г. с приисков Енисейского уезда поступило 67% всей добычи России.

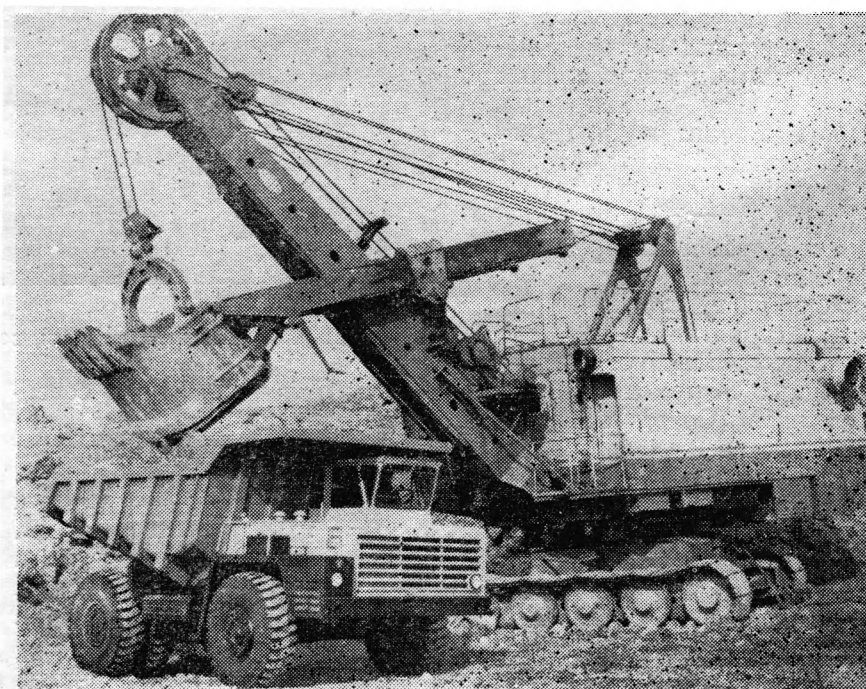
С конца прошлого века начинает увеличиваться добыча рудного золота.

Рабочие трудились в исключительно тяжелых условиях по 14—18 ч в день. Кайло, лом, лопата, тачка, бутара — вот техника дореволюционного рабочего. Если промывка песков с 40-х гг. прошлого века начала механизироваться с помощью чаш и бочек, а доставляли пески на промывальные приборы в основном лошадьми в таратайках, то разработка до конца столетия производилась вручную.

Снижение содержания золота в россыпях заставляло золотопромышленников применять новые технические средства, и в 1901 г.

на Ангаре начинает действовать первая драга. В 1903 г. строится первая драга в северной тайге Енисейского уезда, а к 1905 г. число их значительно увеличивается. Всего до революции в Енисейском крае было построено несколько десятков драг. Удельный вес дражного золота возрос с 2% в 1901 г. до 93% в 1909 г.

В начале первой мировой войны Енисейская губерния давала более половины дражного золота России.



Погрузка руды на Советском руднике

Одновременно с вводом в эксплуатацию драг делаются попытки механизировать добычу песков гидравлическим и экскаваторным способами, но из-за несовершенства техники того времени они не нашли применения. Первый из этих способов получил широкое распространение в крае только при Советской власти.

На разработке рудных месторождений золота почти все операции производились вручную, лишь с 1906 г. начинается постепенная замена ручного бурения механическим.

На обогатительных фабриках было примитивное оборудование — толчеи да бегуны, и извлечение золота из руд не превышало 50—70%.

Такова была немудреная техника на дореволюционных рудниках губернии, но и она была прогрессивной для России, так как в других районах не было и этого.

Удельный вес Енисейской губернии по добыче рудного золота в России в 1914 г. составлял 20%.

В период первой мировой войны и особенно в годы революции золотодобывающая промышленность края пришла в полный упадок. В 1920 г. остановилась последняя драга, половина из них была затоплена, разрушены и затоплены рудники, оборудование

попорчено, растащено, недоставало материалов, специалистов, в стране был голод.

Надо было создавать золотую промышленность, заново укреплять одновременно сырьевую базу.

В 1920 г. были национализированы все золотопромышленные предприятия Енисейской губернии.

Благодаря заботам партии и правительства вместе со всей страной восстанавливалось хозяйство и наших предприятий, восстанавливалось в чрезвычайно трудных условиях.

В 1921 г. начинает работать Аверинский рудник в северной тайге. В следующем году восстанавливаются первые три драги на Ангаре и одна на севере. После 1925 г. начинают работать Саралинские рудники.

Особенно быстро идет техническое перевооружение предприятий в начале 30-х гг., после создания в 1927 г. Союззолота и в 1932 г. треста «Енисейзолото». За короткий срок рудники края были оснащены новым горным оборудованием. Построены новые электростанции, драги. В 1932 г. пускается в работу Саралинская золотоизвлекательная фабрика, в 1934 г. — Артемовская. В 1933 г. вводится в эксплуатацию первая электрическая драга.

В 1934 г. открывается новый рудник «Балахчино». Развивается и старательская золотодобыча.

Партия и правительство выделили предприятиям материальные средства, технику и направили для работы в золотую промышленность лучших людей, таких как Алдаданов Борис Евграфович, который быстро вывел Саралинский и Артемовский рудники в число передовых.

Широкое распространение на наших предприятиях получило стахановское движение. Стахановцы Тонких (Артемовский рудник), Никонов (Советский рудник), работая на 2—4 автоподатчиках, выполняли по 3—4 нормы.

В эти годы на предприятиях края работали известные в золотой промышленности руководители Н. М. Вотинов, А. И. Латышев, А. Р. Альшанский.

На рудниках и приисках строились жилые дома, школы, больницы, детские сады и клубы. Наладилось снабжение рабочих и их

семей продовольствием. Этому способствовало создание на всех рудниках подсобных сельских хозяйств.

К началу 40-х гг. золотодобывающая промышленность края достигла расцвета, успешно справлялась с задачами, поставленными партией и правительством.

В годы Великой Отечественной войны большинство мужчин ушли на фронт. На место их встали женщины, подростки. Четыре длинных военных года несли они на своих плечах всю тяжесть нелегкого горняцкого труда, но бесперебойно обеспечивали нужды государства в золоте.

Не менее трудным был и послевоенный период. Началось техническое перевооружение предприятий на новой, более мощной основе, так как крепнущая год от года советская машиностроительная промышленность давала все

драг, модернизируются старые паровые драги и переводятся на электропривод. Велика заслуга в этом адмиралов дражного флота Петра Федоровича Цоя и Дмитрия Владимировича Симаранова, которые награждены за свой труд орденами Ленина. Каждый из них проработал на предприятиях края более 40 лет.

В 1964 г. Центральный Комитет партии и правительство принимают решение о реконструкции Советского рудника. Начинается проходка глубоких стволов шахт на Советском месторождении.

В семидесятые годы ведется реконструкция Северо-Енисейского рудника, завершена проходка стволов и полного комплекса горных выработок, введены в эксплуатацию шахтные подъемы. С декабря 1981 года началась обработка руды на новой золотоизвлекательной фабрике. Введен-



Передовой коллектив драги, возглавляемый А. С. Кухарчуком

более производительное и совершенное оборудование.

В пятидесятые годы строится открытый карьер на месторождении «Подлунный голец», Коммунардовская ЗИФ № 2, Тейские механические мастерские, Енашинская ГЭС, расширяются тепловые электростанции. Открывается месторождение «Медвежий лог» на Артемовском руднике. Возобновляется строительство новых высокопроизводительных

ные в 1979 г. новые производственные мощности Коммунардовской ЗИФ позволили демонтировать старую фабрику. Реконструируются Саралинская и Артемовская фабрики. На Саралинской и Северо-Енисейской ЗИФ построены хвостохранилища, строятся они на Коммунардовской и Артемовской фабриках.

Большим событием для нас явилось подключение в 1979 г. к государственной энергосистеме

Мотыгинского, а в 1980 г. Северо-Енисейского районов.

В середине 70-х гг. на шахты объединения поступила современная горная техника, и сегодня с применением самоходного оборудования добывают более 40% руды и проходят каждый четвертый метр горных выработок скоростным методом. Производительность труда увеличилась вдвое. Применение мощной землеройной техники позволило в 4,6 раза увеличить объемы бульдозерных работ. Удельный вес их на переработке горной массы составляет 60%. Производительность труда на вскрышных работах возросла на 140% и составила 235 м³/чел.-смену.

Сегодня золотодобывающие предприятия края оснащаются производительными машинами и оборудованием, осваиваются новые технологические процессы, продолжается реконструкция рудников, фабрик и драг.

Успех дела определяют прежде

всего люди. У нас трудятся десятки династий шахтеров, драгеров и рабочих других профессий, создающих устойчивый трудовой коллектив.

Два с половиной года подряд удерживал переходящее Красное знамя министерства цветной металлургии и ЦК профсоюза металлургов коллектив драги, возглавляемый А. С. Кухарчуком. По итогам работы за III квартал 1982 г. это знамя с первой денежной премией присуждено коллективу драги, руководимому т. Якименко.

В честь юбилея Енисейзолота бригада И. Н. Цибрия (шахта Советская) прошла за месяц 308 м горных выработок, добившись производительности на каждого забойного рабочего 18,7 м³/смену.

На очистных работах первенство завоевала бригада П. М. Цербунова (Коммунарковский рудник), достигшая производительности на каждого члена бригады 13,8 м³. Устойчиво работает про-

ходческая бригада В. Г. Никитина этого же рудника.

Звено машиниста бульдозера Е. П. Ткачева (Северо-Енисейский ГОК) переработало в 1981 г. 600 тыс. м³ горной массы и 1 сентября 1982 г. завершило выполнение годового плана.

На рудниках хорошо знают горняков кавалера ордена Трудовой Славы двух степеней А. И. Герца, В. А. Щеголева, А. П. Ким, В. И. Дорохова, М. П. Бочарова; дражников С. П. Яковлева, Н. И. Гайдук; шоферов В. П. Беликова, М. М. Доровских; строителей А. И. Повар, М. А. Заболотнова и многих других, чьим трудом множится мощь и богатство нашего государства.

Отмечая славный юбилей, енисейские золотодобытчики направляют всю свою энергию и знания на решение задач по успешному выполнению заданий одиннадцатой пятилетки.

Библиография

УДК 016:622

Полезная книга для горняков

Немногочисленная литература о подземной разработке многолетнемерзлых россыпных месторождений пополнилась новой работой группы авторов, выпущенной издательством «Недра»*.

В книге отражены практически все вопросы подземного горного производства в условиях Северо-Востока СССР, что является ее несомненным достоинством.

Книга состоит из девяти разделов, выделенных по технологическим признакам.

В ней описаны климатические условия, геологическая и горно-технологическая характеристики многолетнемерзлых россыпей. Изложены этапы развития и особенности их подземной разработки.

Освещаются способы, техника и технология вскрытия шахтных полей, дается аналитическая оценка выбора места заложения вскрывающей выработки с учетом ценности полезного ископаемого.

В разделе 3, посвященном подготовке шахтных полей, безусловно, интересным и новым является аналитический метод выбора рациональных размеров шахтных полей, использование которого позволит в каждом конкретном случае свести к минимуму суммарные затраты на подготовку и отработку запасов песков в шахтном поле.

На наш взгляд, вопросы проведения и крепления горных выработок, оптимизации применяемых при этом процессов и способов проведения раскрыты недостаточно полно.

Не получил соответствующего отражения в книге вопрос пересмотра применяемых способов управления кровлей.

В заключительном разделе изложены научно обоснованные направления дальнейшего совершенствования подземного способа разработки многолетнемерзлых россыпей на основе модернизации техники и технологии очистных работ, способов управления кровлей. К сожалению, остался неосвещенным вопрос применения на россыпях проходческих комбайнов, хотя авторы сами явились инициаторами их использования на проведении наклонных и горизонтальных выработок.

Вышедшая в свет книга является наиболее полной из работ в области подземной разработки многолетнемерзлых россыпей. В ней нашли отражение и научные достижения последних лет, и передовой практический опыт.

Книга, несомненно, окажется одинаково полезной и для специалистов-производственников, и для работников научных и проектных организаций, а также может служить хорошим учебным пособием при подготовке студентов горных вузов и техникумов.

В. В. Одинокоев
объединение «Северовостокзолото».

* Емельянов В. И., Мамаев Ю. А., Кудлай Е. Д. Подземная разработка многолетнемерзлых россыпей.— М.: Недра, 1982.— 240 с.

На 2-й стр. обл.:

Секретарь парткома прииска им. Фрунзе Юрий Никифорович Красовский пользуется в коллективе заслуженным авторитетом. На прииске он работает уже больше двадцати лет. Горняк по профессии, Ю. Н. Красовский хорошо знает специфику добычи золота. Большую часть времени он проводит в трудовых коллективах, активно участвует в решении производственных вопросов, часто выступает с лекциями и беседами.

Рабочие нередко заходят в партком поговорить о горняцких делах, личных заботах. Жители Холодного избрали Юрия Никифоровича депутатом поселкового Совета. Он является членом Сусуманского райкома партии.

За многолетний безупречный труд Ю. Н. Красовский награжден медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» и орденом «Знак Почета».

Фото В. Евмененко.

Текст В. Шевчука.

Главный редактор **Б. Б. Драгомирецкий.**

Редакционная коллегия: **Г. Г. Васильев**, **М. Е. Городинский**, канд. техн. наук **В. И. Емельянов**, канд. геол.-минер. наук **С. Г. Желнин**, **Э. И. Жулин**, **М. С. Зусманович**, **В. В. Иванов**, **Э. Д. Комаровский** (зам. гл. редактора), **В. Г. Коновалов**, **В. А. Ладыгин**, **И. И. Лукин**, канд. техн. наук **Л. П. Мацуев**, канд. экон. наук **В. С. Никитин**, **В. А. Паршаков**, **О. С. Суханов** (зам. гл. редактора), **Д. Б. Талис**, **Г. М. Третьяков**, канд. геол.-минер. наук **В. М. Хребтов**, **Ю. А. Якимов.**

Технический редактор **Н. В. Завгородняя.**

Корректоры: **Л. В. Вахмянина**, **Л. И. Усова**

СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Погребной. Ознаменуем ударным трудом третий год одиннадцатой пятилетки	1
---	---

РАЗРАБОТКА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

О. А. Батухтин, О. Г. Бондаренко. Применение винипластовых труб для гидроиглового оттаивания мерзлых грунтов	5
П. А. Русило. Оценка напряженного состояния пород вечномерзлого массива с помощью упругих волн	7
В. В. Чемезов. Нормирование потерь и разубоживания песков в зонах контактной неопределенности при разработке россыпей драгами	9

РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В. Ф. Бызов, И. И. Максимов, Ю. Г. Вилкул. Влияние параметров экскаваторных забоев на частотный состав колебаний качества руды	12
---	----

ОБОГАЩЕНИЕ

Л. П. Мацуев. Технология сгущения минеральных суспензий в радиальных сгустителях	14
---	----

ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

А. И. Козлюк, Ю. П. Цыганков. Совершенствование противопожарной защиты рудников и россыпных шахт Северо-Востока	16
--	----

МАРКШЕЙДЕРИЯ

В. Н. Новокшенов. Аналитический метод расчета сдвижений земной поверхности под влиянием горных работ	18
---	----

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

А. С. Кузнецов, Ю. А. Бойцов. Развитие гидрометеорологии на Северо-Востоке СССР	20
--	----

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

С. Л. Казаринов. Морфоструктурный анализ при поисках погребенных россыпей на низменном арктическом побережье Центральной Чукотки	23
---	----

Е. В. Колесов. Палеомагнитное изучение девонских отложений Омудевских гор	28
--	----

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Николай Алексеевич Шило К 70-летию со дня рождения

ИНФОРМАЦИЯ

В. В. Смирнов. Енисейское золото. К 150-летию золотодобычи на Енисее	36
---	----

БИБЛИОГРАФИЯ

В. В. Одинокоев. Полезная книга для горняков	39
---	----

Новые книги	4-я стр. обл.
-----------------------	---------------

В СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОМ ФОНДЕ

В помощь автотранспортникам	3-я стр. обл.
---------------------------------------	---------------

© ОТИ объединения «Северовостокзолото», 1983

Адрес редакции 685000, Магадан, ул. Пушкина, 16 ОТИ объединения «Северовостокзолото». Телефон: 3-14-92, 3-14-78.

АХ—00264 Сдано в набор 10 03 83 г. Подписано к печати 25 04. 83 г. Формат 60×90/8 Объем 2,5 бум л, 5 0 печ л, уч. изд. л. 6,89. Тираж 2700. Индекс 73743. Цена 30 коп. Заказ 755. Рукописи не возвращаются

Магаданская областная типография Управления издательств, полиграфии и книжной торговли облисполкома. Магадан, пл. Горького, 9.

В помощь автотранспортникам

Увеличение срока службы стартеров двигателей автомобиля «Татра». После определенного срока службы силовые контакты реле включения на стартере выходят из строя, что сокращает межремонтные сроки их службы.

Рационализаторы Ачисайского полиметаллического комбината (г. Кентау, Чимкентской обл., Садовая, 38) предложили способ восстановления силовых контактов втягивающего реле стартера, который заключается в следующем: остатки медного контакта снимают наждаком до пластины, затем из медного листа толщиной 5 мм вырезают пластинку и газовой сваркой приваривают ее к контактам. Предложенный способ увеличивает межремонтные сроки службы автомобиля и уменьшает время ремонта стартера.

Экономический эффект от внедрения предложения составил 1534 руб.

Реставрация гнезда подшипника скольжения стартера. Во время работы изнашивается вал якоря стартера.

Чтобы увеличить срок службы стартеров, рационализаторы предложили реставрировать посадочное место вала якоря. Для чего вал якоря зажимают на токарном станке и протачивают посадочное место до выведения выработки, затем шлифуют. По полученному размеру посадочного места изготавливают втулку-подшипник, которую запрессовывают в головку стартера.

Экономический эффект от внедрения предложения составил 1448 руб.

Реконструкция обгонной муфты стартеров. При эксплуатации автомобилей ЗИЛ-130, ГАЗ-53 разбиваются гнезда роликов в корпусе обгонной муфты стартеров.

Увеличение диаметра роликов в муфте желаемого

результата не дает, поэтому стартер приходится постоянно ремонтировать.

Рационализаторы Ачисайского полиметаллического комбината предложили реконструкцию корпуса обгонной муфты, которая увеличивает срок службы стартера. Для этого старый корпус муфты срезают на токарном станке, оставляя только шлицевую часть.

В корпусе муфты (стартер ЗИЛ-150, ГАЗ-51) срезают шлицевую часть, делают отверстие, равное диаметру хвостовика муфты стартера автомобилей ЗИЛ-130 или ГАЗ-53, запрессовывают хвостовик в обточенный новый корпус и обваривают электро-сваркой.

Экономический эффект от внедрения предложения составил 1318 руб.

Приспособление для проверки коленчатых валов автомобилей на деформацию. При ремонте двигателей внутреннего сгорания коленчатые валы на биение проверяют на токарном станке. Рационализаторы Ачисайского комбината изготовили для проверки специальное приспособление.

К плите глубиномера крепится наконечник, к вкладышу припаивается еще один — прямоугольный, в который вставляется линейка глубиномера. Затем вкладыш накладывают на коренную шейку вала и делают замеры, по результатам которых определяют пригодность коленчатых валов к дальнейшей эксплуатации.

Внедрение приспособления сокращает время на ремонт двигателей. Экономический эффект от внедрения предложения составил 200 руб.

Рационализаторские предложения и изобретения / ЦНИИцветмет экономики и информации, 1982, № 1 (361), с. 15—18.

Сканирование - Беспалов
DjVu-кодирование - Беспалов



Кучное и подземное выщелачивание металлов / Г. Д. Лисовский, Д. П. Лобанов, В. П. Назаркин и др.; Под ред. С. Н. Волощука. — М.: Недра, 1982. — 113 с. — 40 к.

В книге рассмотрены вопросы увеличения добычи меди, урана и других металлов за счет вовлечения в эксплуатацию бедных месторождений руд и использования способа выщелачивания. Изложены результаты промышленного применения кучного и подземного выщелачивания. Приведены примеры способов подготовки руды и участков для выщелачивания на поверхности, через скважины с поверхности и в подземных условиях. Изложены технологические режимы и достигнутые показатели при различных системах выщелачивания. Даны рекомендации по оценке эффективности технологии выщелачивания металлов.

Книга предназначена для работников горно-рудных предприятий, проектных и научно-исследовательских институтов.

Коваленко В. П., Ильинский А. А. Основы техники очистки жидкостей от механических загрязнений. — М.: Химия, 1982. — 272 с. — 75 к.

В книге обобщен отечественный и зарубежный опыт очистки жидкостей от механических загрязнений. Приведены данные по составу и количеству загрязнений в различных жидкостях, применяемых в народном

хозяйстве, рассмотрены вопросы влияния загрязнений на эксплуатационные свойства жидкостей. Подробно освещены комплексные мероприятия, направленные на предотвращение загрязнений жидкостей на различных этапах производства, хранения, транспортирования и применения, а также системы их очистки от механических загрязнений.

Книга предназначена для инженерно-технических работников химической, нефтеперерабатывающей промышленности.

Бережковский М. И. Хранение и транспортирование химических продуктов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Химия, 1982. — 256 с. — 1 р. 20 к.

Рассмотрены устройство складов, способы хранения и транспортирования жидких и газообразных продуктов, методы борьбы с их потерями и защиты окружающей среды от загрязнений. Особое внимание во втором издании (1-е вышло в 1973 г.) уделено описанию новейших конструкций различных резервуаров и газгольдеров, подбору и эксплуатации насосов и насосных станций, устройств для подогрева продуктов при их хранении и транспортировке, устройств для слива.

Книга предназначена для инженерно-технических работников химической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

37/2

КОЛЫМА 1983

622.224

Применение винипластовых труб для гидроилового оттаивания мерзлых грунтов. Б а т у х т и н О. А., Б о н д а р е н к о О. Г. Колыма, 1983, № 4, с. 5—6.

Указана возможность замены дорогостоящих стальных игл на винипластовые трубы при гидроиловом оттаивании мерзлых грунтов. Ил. 2.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.271.7

Оценка напряженного состояния пород вечномерзлого массива с помощью упругих волн. Р у с и л о П. А. Колыма, 1983, № 4, с. 7—9.

Приведены результаты ультразвукового изучения глубины проникновения опорного давления и состояния горного массива. Рассмотрен процесс разрушения вечномерзлых крупнообломочных пород с точки зрения изменения динамических параметров, акустических характеристик, и на этой основе разработаны критерии оценки напряженно-деформированного состояния вечномерзлого массива. Табл. 2. Ил. 3. Библиогр. 4.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.013

Нормирование потерь и разубоживания песков в зонах контактной неопределенности при разработке россыпей драгами. Ч е м е з о в В. В. Колыма, 1983, № 4, с. 9—12.

В статье применительно к дражному способу разработки россыпей дается методика нормирования потерь и разубоживания песков в зонах контактной неопределенности. При этом предложены графики зависимости вероятностей потерь и разубоживания песков от мощности предохранительной рубашки торфов при их вскрыше и глубины задиры плотика. Такая количественная оценка позволяет найти рациональную мощность указанной рубашки и глубину задиры плотика. Ил. 5. Библиогр. 2.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.34

Влияние параметров экскаваторных забоев на частотный состав колебаний качества руды. Б ы з о в В. Ф., М а к с и м о в И. И., В и л к у л Ю. Г. Колыма, 1983, № 4, с. 12—14.

Предложены формулы расчета амплитуды и частоты колебаний качества единичного потока в зависимости от параметров экскаваторной заходки, производительности экскаватора, содержания полезного компонента. Табл. 1. Библиогр. 3.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.766

Технология сгущения минеральных суспензий в радиальных сгустителях. М а ц у е в Л. П. Колыма, 1983, № 4, с. 14—16.

Установлен ряд закономерностей, позволяющих сблизить результаты статических испытаний с результатами эксплуатации промышленных сгустительно-осветлительных систем. Ил. 1. Библиогр. 6.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.82

Совершенствование противопожарной защиты рудников и россыпных шахт Северо-Востока. К о з л ю к А. И., Ц ы г а н к о в Ю. П. Колыма, 1983, № 4, с. 16—18.

Отмечены сложность и низкая эффективность существующей противопожарной защиты рудников и россыпных шахт Северо-Востока. Показано, что в данных климатических и горно-геологических условиях наиболее целесообразными являются порошковые средства пожаротушения на основе огнетушащих порошков П-1А и П-2АП. Даны рекомендации по их широкому применению. Ил. 1.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.834.1

Аналитический метод расчета сдвижений земной поверхности под влиянием горных работ. Н о в о к ш о н о в В. Н. Колыма, 1983, № 4, с. 18—19.

На основании исследований выявлена аналитическая зависимость параметров процесса сдвижения, позволяющая с достаточной точностью производить расчеты сдвижений и деформаций в краевой части мульды сдвижения. Табл. 1. Ил. 1. Библиогр. 6.

КОЛЫМА 1983

УДК 551.579. (—18)

Развитие гидрометеорологии на Северо-Востоке СССР. К у з н е ц о в А. С., Б о й ц о в Ю. А. Колыма, 1983, № 4, с. 20—22.

В статье описаны этапы развития гидрометеорологической сети в связи с историей освоения Северо-Востока СССР. Рассмотрено гидрометеобеспечение горно-добывающей промышленности и его эффективность.

КОЛЫМА 1983

УДК 549.283

Морфоструктурный анализ при поисках погребенных россыпей на низменном арктическом побережье Центральной Чукотки. К а з а р и н о в С. Л. Колыма, 1983, № 4, с. 23—27.

Решение поисковых задач на низменности возможно путем детальных структурно-палеогеоморфологических реконструкций на новейшем этапе их развития. На исследованной площади выделено несколько древних уровней планиции различного генезиса, которые составляют три самостоятельных яруса рельефа. Их вертикальные деформации фиксируют развитие рельефа. В процессе палеорекоonstrukций выделяется ряд разнопорядковых блоков-морфоструктур, в пределах которых на отдельных этапах новейшего развития существовали благоприятные условия для формирования россыпей. Ил. 4. Библиогр. 7.

КОЛЫМА 1983

УДК 551.7

Палеомагнитное изучение девонских отложений Омулевских гор. К о л е с о в Е. В. Колыма, 1983, № 4, с. 28—34.

В работе приводятся магнитные и палеомагнитные данные, которые были получены автором в процессе полевой и лабораторной обработки ориентированных образцов, отобранных в девонских породах Прикомья. По этим отложениям построены частные палеомагнитные разрезы, которые скоррелированы с одновозрастными магнитостратиграфическими разрезами северо-запада Сибирской платформы и Ясачинской структуры северо-восточной зоны Северо-Востока СССР. Отмечается совпадение палеополусов, рассчитанных по породам Прикомья и верхне-девонским породам северо-восточной окраины Омского массива. Табл. 3. Ил. 5. Библиогр. 18.

КОЛЫМА 1983

УДК 622.342 (282.251.2) (09)

Енисейское золото. К 150-летию золотодобычи на Енисее. С м и р н о в В. В. Колыма, 1983, № 4, с. 35—39.

В статье приводятся краткие исторические сведения об открытии золота и развитии золотодобычи в Красноярском крае до революции. Описаны этапы восстановления и технического перевооружения горных предприятий в послереволюционный период. Ил. 5.