

Учредители журнала

Тоннельная ассоциация России
Московский метрополитен
Московский метрострой
Мосинжстрой

Редакционный совет

Председатель совета

В. А. Брежнев

Заместитель председателя

Д. В. Гаев

Члены совета:

В. П. Абрамчук, В. Н. Александров,
А. М. Земельман, П. Г. Василевский,
С. М. Воскресенский, В. А. Гарюгин,
Г. М. Животинский, Б. А. Картозия,
Ю. Е. Крук, В. Г. Лернер,
С. Ф. Панкина, Г. Я. Штерн

Редакционная коллегия:

О. Т. Арефьев, Н. С. Булычев,
С. Г. Гринько, А. И. Долгов,
О. В. Егоров, С. Г. Елгаев,
А. В. Ершов, В. Н. Жданов,
В. Н. Жуков, А. М. Жуков,
Н. Н. Кулагин, В. В. Котов,
В. Е. Меркин, К. П. Никифоров,
А. Ю. Педчик, П. В. Пуголовков,
А. А. Севастьянов, Л. К. Тимофеев,
Б. И. Федунец, Ю. А. Филонов,
Ш. К. Эфендиев

Главный редактор

С. Н. Власов

Тоннельная ассоциация России

тел.: (495) 608-8032, 608-8172
факс: (495) 607-3276
www.tar-rus.ru
e-mail: rus_tunnel@mtu-net.ru

Издатель

ООО «Метро и тоннели»

тел.: (499) 267-3514, 267-3425
факс: (499) 265-7951
107078, Москва,
Новорязанская, 16,
подъезд 5, оф. 20
e-mail: metrotunnels@gmail.com

Генеральный директор

О. С. Власов

Редактор

Г. М. Сандул

Компьютерный дизайн и верстка

С. А. Славин

Фотограф

С. А. Славин

Журнал зарегистрирован
Минпечати РФ ПИ № 77-5707

Перепечатка текста и фотоматериалов
журнала только с письменного
разрешения издательства
© ООО «Метро и тоннели», 2008

№ 6 2008

На пути созидания

В. П. Абрамчук

Техническая политика ФГУП «УС-30» на основе научных знаний

Н. Н. Мельников

Деятельность предприятия в области специального подземного строительства

В. П. Абрамчук, А. Ю. Педчик,

Н. В. Баранов, Ю. А. Епимахов

Обследование автодорожного тоннеля в г. Уфе

К. П. Безродный, М. О. Лебедев, А. Ю. Педчик

Применение контурного взрывания при проходке подземных выработок буровзрывным способом

И. С. Бубман

Влияние эксплуатационных факторов на геомеханическое состояние подземных сооружений

Ю. А. Епимахов, Н. Н. Абрамов

Основные показатели производственной деятельности предприятия

УС-30 – ОАО «Челябметрострой» – партнерство, дружба и преемственность

К. В. Абрамчук

Производственная деятельность СМУ-680

А. А. Максимов, В. В. Костенко

Пути становления Проектного бюро № 1

Ю. В. Ададуров, Д. В. Моисеев, В. А. Простихин

Служба геологического контроля

В. К. Симбирев

Осуществление геотехнического мониторинга и научного сопровождения работ на строительстве подземных сооружений

В. П. Абрамчук, А. Ю. Педчик, Ф. Г. Меденков

Состояние вопроса системы менеджмента качества на предприятии

С. Ю. Кулаков, С. В. Щипицын, С. А. Варламов

Маркшейдерско-геодезическое обеспечение работ

Е. А. Слободянюк, И. М. Зудин

Трудовая деятельность в составе ФГУП «УС-30»

Б. К. Савун

СОДЕРЖАНИЕ

6

10

12

15

19

21

26

27

28

30

33

35

38

41

44

ФОТО НА ОБЛОЖКЕ

Механизированная
опалубка для возведения
постоянной обделки на
строительстве тоннеля
в г. Уфе



*Начальнику ФГУП
«Управление строительства № 30»
В. П. Абрамчуку
Коллективу ФГУП
«Управление строительства № 30»*

Уважаемые коллеги!

Правление Тоннельной ассоциации России поздравляет Вас и коллектив Управления строительства № 30 с 30-летием со дня создания вашей организации для выполнения больших объемов подземных специализированных работ для нужд народного хозяйства нашей страны!

За прошедший период ваши специалисты внесли весомый вклад в совершенствование технологии строительства подземных сооружений различного назначения – гидротехнических, автодорожных и железнодорожных тоннелей, линий метрополитенов, а также других промышленных и народно-хозяйственных объектов.

В отечественном тоннелестроении широко известны Ваши разработки по технологии гладкого взрывания, применению производительной горно-строительной техники, использованию набрызг-бетонных конструкций при работах по методу НАТМ.

Вы поддерживаете работу Тоннельной ассоциации России, активно участвуете в проводимых ею мероприятиях.

Правление Тоннельной ассоциации России постоянно работает в контакте с Вами и решает технические вопросы подземного строительства.

Желаем Вам крепкого здоровья, счастья и дальнейших успехов в возведении подземных объектов.

Пусть Вам всегда и во всем сопутствуют удача и благополучие.

*Первый заместитель председателя правления
Тоннельной ассоциации России, заслуженный строитель РФ*

Власов С. Н. Власов



Дорогие друзья!

*Федеральному государственному унитарному предприятию
«Управление строительства № 30» в январе 2009 г.
исполняется 30 лет.*

*Более чем двадцатипятилетнее сотрудничество между
Горным институтом Кольского научного центра Российской
академии наук и ФГУП «УС-30» показало, что только в тесном
взаимодействии производства и науки возможно обеспечить
высокие технико-экономические показатели и безопасность
горно-строительных работ.*

*В процессе взаимного обогащения знаниями и практикой на
высоком техническом уровне успешно освоены новые технологии в
строительстве большепролетных сооружений в скальном массиве:
массовая отбойка пород скважинными зарядами, современные
облегченные виды крети, укладка тяжелого и легкого бетонов,
контурное взрывание, использование высокопроизводительного
импортного оборудования и многое другое.*

*За достижение высоких технико-экономических
показателей в области горного дела коллектив УС-30
совместно с Горным институтом был удостоен Премии
Совета Министров СССР в 1989 г.*

*Сотрудничество между наукой и производством позволяет
успешно решать не только практические вопросы, но и широко
освещать свой совместный опыт и знания в научно-технической
литературе. За прошедшие 30 лет совместно опубликовано
более 50 научных трудов, в том числе 10 монографий.*

*Коллектив Горного института КНЦ РАН сердечно поздравляет
ФГУП «УС-30» с замечательным юбилеем. Желает всем крепкого
здоровья, успехов в области возведения подземных сооружений
и надеется на дальнейшее сотрудничество на благо горно-
строительного дела и нашего Отечества.*

Директор Горного института КНЦ РАН, академик

Н. Н. Мельников



Коллективу ФГУП «Управление строительства № 30»

Уважаемые товарищи!

Главное управление специальных программ Президента Российской Федерации сердечно поздравляет трудовой коллектив ФГУП «Управление строительства № 30» со знаменательной датой – 30-летием со дня образования предприятия.

За эти годы ваше Управление выросло в мощную многопрофильную организацию, способную решать любые задачи в области специального подземного строительства, успешно преодолело кризисные явления, связанные с недостаточным финансированием государственного заказа в 2002–2008 гг., и сохранило производственный потенциал для выполнения новых поручений руководства государства.

Вашими усилиями построен современный город Межгорье в Республике Башкортостан, в котором ФГУП «Управление строительства № 30» является градообразующим предприятием; выполнен масштабный объем работ по сооружению Уральского горно-обогатительного комбината; начато строительство метрополитена в г. Челябинске и уникального автодорожного тоннеля в г. Уфе; проведена реконструкция объектов специального назначения ОАО «Российские железные дороги» в Москве.

Значительный вклад внесло предприятие в развитие экономики и социальной сферы Республики Башкортостан, где построены особо сложные подземные сооружения Юмагузинского водохранилища, ведутся горно-капитальные работы по развитию рудной базы Учалинского ГОКа и Бурибаевского ГОКа, сооружено более 150 объектов промышленного и социального назначения – школы, санаторно-курортные учреждения, жилые дома, банки, автомобильные дороги, газопроводы, производственные цеха.

За многолетний добросовестный труд многие сотрудники ФГУП «УС-30» удостоены почетных званий СССР и Российской Федерации, награждены орденами и медалями.

Профессионализм, богатый практический опыт и деловые качества персонала предприятия снискали заслуженное уважение.

Выражаем уверенность, что ФГУП «Управление строительства № 30» и в дальнейшем будет успешно выполнять ответственные задания Родины в области специального строительства.

Желаем вам, дорогие товарищи, новых достижений в нашем совместном труде на благо Отечества.

Крепкого вам здоровья, успехов и благополучия.

*Начальник Главного управления специальных программ
Президента Российской Федерации*

А. В. Царенко



Дорогие товарищи!

Коллектив 9-го Центрального управления Министерства обороны Российской Федерации сердечно поздравляет вас с 30-летним юбилеем вашей организации и желает вам крепкого здоровья, долгих лет жизни, семейного благополучия и дальнейшей плодотворной работы на благо нашей Родины.

На период осуществления вашей организацией своей производственной деятельности пришелся гигантский рывок в области военно-строительной науки, проектирования и технологии возведения специальных сооружений. Созданы и продолжают строиться уникальные объекты, способные функционировать длительное время в условиях негативного на них воздействия различных факторов естественно-природного и техногенного происхождения. Немалый и заметный вклад в это общее для всех нас и важное для страны дело был внесен и вашей организацией.

Передаю низкий поклон и слова благодарности от всего личного состава нашего управления ветеранам ФГУП «УС-30», на долю которых пришелся тяжелейший период строительства Южно-Уральского горно-обогатительного комбината и г. Межгорье.

За 30 лет вами создан крепкий высокопрофессиональный коллектив, способный решать сложные и важные государственные задачи в области специального подземного строительства.

Еще раз примите от нас, дорогие товарищи, поздравления и самые наилучшие пожелания.

*Начальник 9-го Центрального управления
Министерства обороны Российской Федерации,
Генерал-лейтенант
Ю. З. Юсупов*

НА ПУТИ СОЗИДАНИЯ



В. П. Абрамчук,
начальник ФГУП «Управление строительства № 30»

Федеральное государственное унитарное предприятие «Управление строительства № 30» – организация, осуществляющая работы по строительству подземных сооружений различного назначения: гидротехнических, транспортных, метрополитенов и др. Наряду с этим, ФГУП «УС-30» выполняет большой объем работ в общестроительной сфере: возведение промышленных объектов наземного размещения, жилищной и социально-культурной инфраструктуры, прокладка автодорог и газопроводов.



Административное здание УС-30

Образование ФГУП «УС-30» непосредственно связано с выполнением задания руководства страны по строительству Уральского горно-обогатительного комбината. Отсчет своей производственной и созидательной деятельности предприятие ведет с 15 января 1979 г., когда на земли Южного Урала ступила нога первых первопроходцев – строителей данного объекта.

В их рядах были специалисты с Дальнего Востока, возглавляемые руководителем УС-30 Анатолием Мартеньяновичем Дудоровым.

Первый десант высадился в совершенно необжитой местности, если не считать угасающую деревню Кузьелга, насчитывающую несколько дворов. Не было ни дорог, ни жилья, ни электроснабжения и много другого, без чего не представлялось возможным выполнить тот огромный объем строительно-монтажных работ, который был поручен руководством страны.

Поэтому реализация первоочередных мероприятий началась одновременно по всему фронту. Уже в 1979 г. ударными темпами стали формироваться производственные участки, которые приступили к расчистке территории, устройству автодорог и линий элек-



Панорама Юмагузинского гидроузла со стороны нижнего бьефа водохранилища

тропередач, оборудованию стройплощадок (душкомбинаты, механические мастерские, складские помещения, компрессорные, площадки для приема и размещения грузов и т. п.), сооружению прирельсовых баз, промышленных зданий. Возведение временного жилья, оборудованного минимальными удобствами для сносного проживания, было приближено к строительным площадкам.

Уже много позже, когда работы приобрели устойчивый, ритмичный характер и вышли на требуемый уровень производительности, приступили к капитальному строительству производственных зданий и основного жилого комплекса поселка Солнечный, который с 1995 г. приобрел статус города – г. Межгорье.

Одновременно началась проходка вертикальных и горизонтальных выработок. 7 апреля 1980 г. была произведена установка первого кольца крепи на стволе рудника «Западный», а к декабрю этого же года приступили к монтажу проходческого щита, с вводом которого в эксплуатацию началось освоение основных объемов горно-проходческих работ.

В это же время началось формирование основных структурных подразделений предприятия, которые функционируют и по настоящее время: строительно-монтажные управления, УПТК, автобаза, управление механизации, проектное бюро, отдел рабочего снабжения, профсоюзная организация и другие. В настоящее время в состав ФГУП «УС-30» входит 10 таких подразделений.

Организация все это время непрерывно пополнялась квалифицированными кадрами, прибывающими со всего бывшего СССР: Дальнего Востока, БАМа, Харькова, Москвы, Минска, Ташкента, и, конечно же, с



На строительстве Челябинского метрополитена

Урала. Было развернуто масштабное обучение жителей близлежащих поселков и деревень основным строительным профессиям. Эта работа продолжается и по настоящее время.

Так создавался коллектив УС-30, способный решать любые задачи, которые ставило перед предприятием руководство страны.

Первыми руководителями Управления строительства № 30 были А. М. Дудоров, Г. В. Сатин, Ю. В. Прокунин; главными инженерами – А. Д. Ковалев, Г. В. Сатин, В. П. Абрамчук, А. Ю. Педчик; бессменным председателем Территориального комитета профсоюза

№ 30 был все это время А. А. Петров, прибывший на стройку в числе первопроходцев.

В 1995–1996 гг. наступил, так называемый, «перестроечный период» и, как следствие, резкое сокращение госфинансирования и неизбежный, в этой связи, отток кадров. Предприятие, по сути дела, было поставлено на грань выживания и необходимости поиска путей выхода из этой сложной ситуации, которая усугублялась еще и тем, что период, на который было приостановлено госфинансирование, не был определен в конкретных сроках.

Руководство Управления в целях сохранения коллектива, как показало время, приня-



Панорама строительной площадки на руднике «Чебачий»

ло единственно правильное решение: выход на заключение прямых договоров с постепенным наращиванием объемов предоставляемых предприятием строительных услуг на формирующемся рынке.

Так, в начале этого периода наши подразделения трудились на сооружении Учалинского горно-обогатительного комбината, подземного рудника в г. Пласт Челябинской области; приступили к прокладке метрополитена в г. Челябинске и автодорожного тоннеля в г. Уфе; работали на строительстве метрополитенов в Днепропетровске, Самаре, Екатеринбурге, Казани, Москве и ряде других объектов специального назначения на территории России.

Среди реализованных за это время проектов следует выделить участие ФГУП «УС-30» в сооружении Юмагузинского гидротехнического узла на реке Белой, где предприятием был пройден тоннель донного водовыпуска-водосброса с оборудованными входным и выходным порталами. Наряду с этим для данного объекта были построены смотровые галереи в теле плотины, подземные объекты ГО. УС-30 принимало участие в строительстве машзала ГЭС, поверхностного водосброса и ряде других сооружений.

По заданию руководства Республики Башкортостан предприятием спроектированы и возведены в различных населенных пунктах многочисленные объекты социально-культурного и промышленного назначения: школы, жилые дома, дома культуры, спортивные и общественные центры, санаторий в пос. Ассы, а также гидротехнические сооружения в пос. Кага и Верхний Авзян, промышленная база для ОАО «Белорецкгазсервис». Управление принимало активное участие в реализации президентской программы по газификации поселков и малых деревень Республики, прокладывало для них дороги и газопроводы. На территории Башкортостана в общей сложности было построено свыше 60 объектов различного назначения.

И сегодня проектный и производственный потенциал предприятия востребован хозяйственным механизмом Республики. Мы выполняем большой объем работ по развитию сырьевой базы для Уральской горно-металлургической компании и Русской медной компании. Ведем проходку горизонтальных выработок для рудника «Узельгинский», заканчиваем проходку стволов на

руднике «Чебачий», начали строительство ствола «Южный» для Бурибаевского горно-обогатительного комбината, ведем армировку стволов на Гайском горно-обогатительном комбинате, осуществляем реконструкцию объектов ГО в г. Уфе.

В августе 2008 г. приступили к сооружению ствола и горизонтальных выработок на объекте «Пансионат» в г. Геленджике. В планах предприятия рассматривается возможность участия по оказанию технической помощи на возведении подземных олимпийских объектов в г. Сочи.

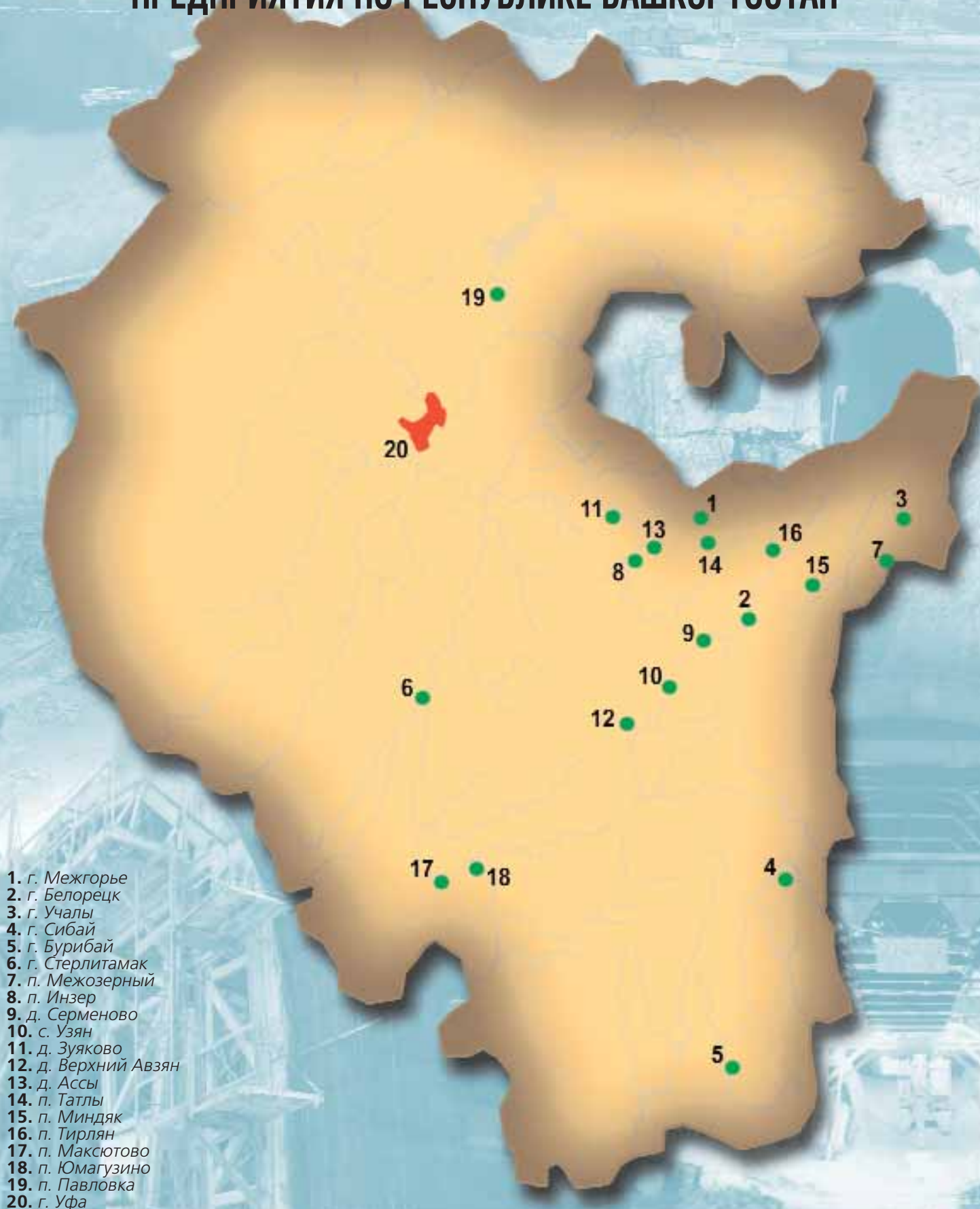
За 30 лет своего существования ФГУП «Управление строительства № 30» сделано немало добрых дел и, прежде всего, благодаря самоотверженному труду его высококвалифицированных кадров и высочайшей ответственности всего коллектива за порученное дело. Хотя и не без потерь, но нам удалось сохранить наши кадры. Такие специалисты как В. А. Витов, А. А. Чирьев, П. Г. Черноморов, И. М. Бабкин, П. И. Федотенко, Е. В. Лазовский, А. А. Крюков, В. Т. Моисеев, А. Ф. Семенченко, А. К. Войдилов, В. Ф. Астахов, В. П. Конаков, Н. В. Горелышев, Ф. Д. Ахтямов, А. Е. Разборов, А. С. Постников, Ш. Х. Тулеганов, В. М. Лукашук, М. Ф. Баранов, В. Ф. Липатов, В. Л. Сафин и многие другие являются гордостью и достоянием коллектива предприятия, на которых равняются новые, пришедшие им на смену работники.

За самоотверженный труд и достигнутые результаты более 300 сотрудников предприятия были удостоены различных высоких правительственных наград, свыше 60 работникам присвоены почетные профессиональные звания.

Дорогие друзья, уважаемые коллеги! Коллектив ФГУП «Управление строительства № 30» впереди ждут еще большие дела по реализации всех программ, которые мы выполняем и которые нам еще предстоит выполнить. Только единство и сплоченность всего коллектива на пути их решения способно принести успех. В год 30-летия наш коллектив по-прежнему обладает необходимой решимостью и высоким потенциалом по разрешению всех производственных и социальных проблем, которые могут возникнуть перед нами в будущем. Можно с уверенностью сказать, что мы с этими задачами справимся и приумножим наши славные традиции.



ГЕОГРАФИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

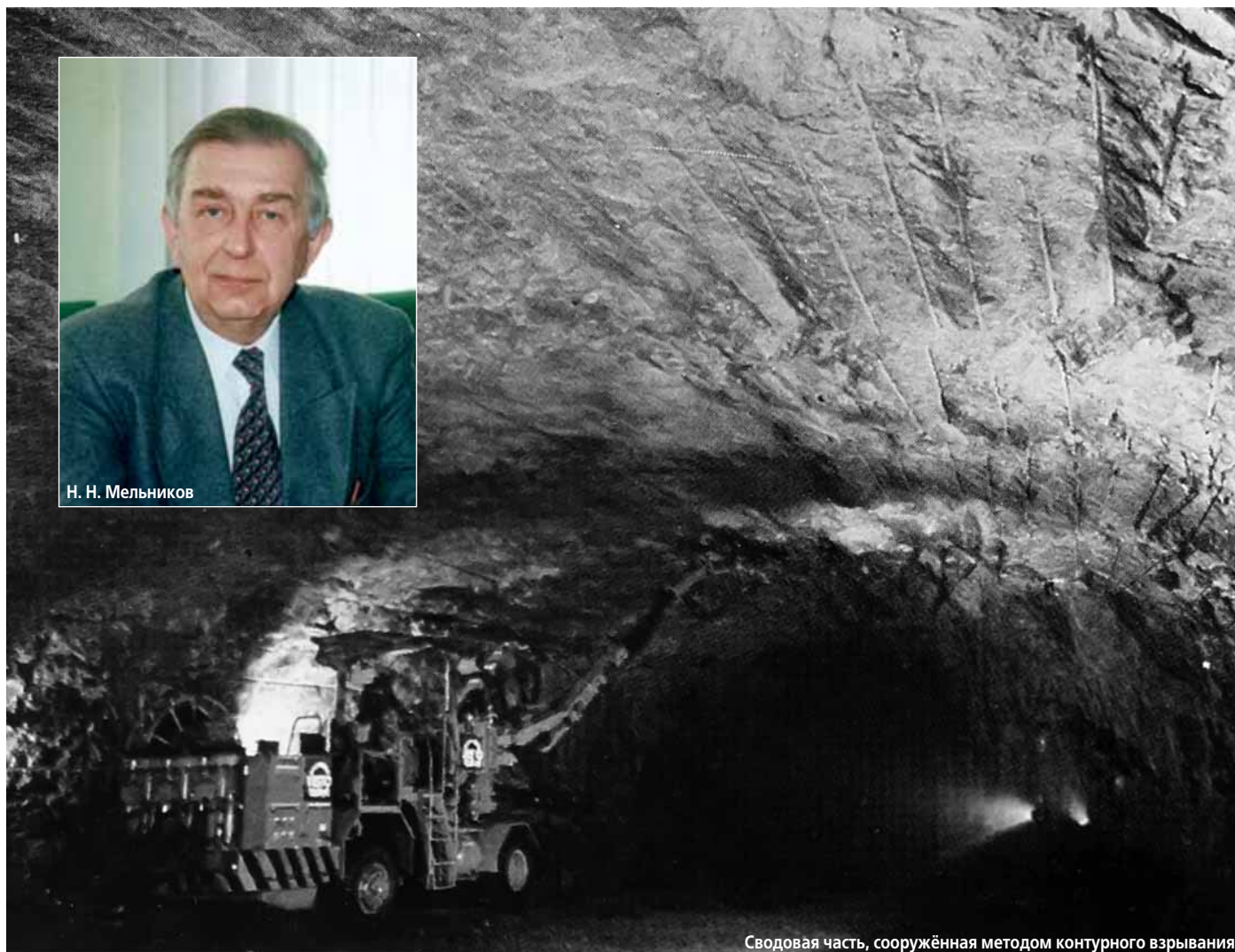


ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ФГУП «УС-30» НА ОСНОВЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Н. Н. Мельников, директор Горного института КНЦ РАН, академик



Н. Н. Мельников



Сводовая часть, сооружённая методом контурного взрывания

Концепция ФГУП «Управление строительства № 30» в области технической политики, управления и развития предприятия при освоении пространства земных недр и, прежде всего, при крупногабаритном подземном строительстве, заключается в проведении совместно с научными организациями крупномасштабных экспериментов по отработке новых технологических решений и последующем их внедрении, широком применении тоннелепроходческих машин и комбайнов, мощного бурового оборудования, массовой скважинной отбойки пород, контурного взрывания, облегченных и экономичных видов крепи из анкеров и набрызг-бетона. Цель данной концепции – обеспечение высоких темпов строительства при минимальных затратах, улучшение условий труда и техники безопасности горных работ.

Хорошим примером её реализации является более чем 20-летний опыт сотрудничества УС-30 с Горным институтом Кольского научного центра Российской академии наук.

На начальной его стадии была создана и получила практическое применение науч-

ная концепция скоростного строительства подземных сооружений в скальных массивах. Впервые в широкомасштабных объемах была разработана и внедрена специальная технология контурного взрывания, удостоенная Премии Совета Министров СССР в 1989 г.

В процессе развития сотрудничества успешно удалось решить проблему достижения передового отечественного и зарубежного уровня развития научно-технического прогресса, основными составляющими которого являются:

- интенсификация буровзрывных работ при возведении большепролетных сооружений и проходке выработок в скальных и полускальных породах на основе использования массовой скважинной и шпуровой отбойки пород и сокращения ста-
дийности работ;
- широкое внедрение метода контурного взрывания и эффективных способов оценки и управления его качеством для обеспечения устойчивости контура выработок как в процессе проходки, так и в период их последующей эксплуатации;

- использование специальных методов проходки в сложных горно-геологических условиях (НАТМ, «стена в грунте» и др.);

- совершенствование методов приготовления и укладки тяжелого и легкого бетонов, облегченного временного крепления и сооружение постоянной отделки из укрупненных металло- и бетонных блоков;

- внедрение методов инструментального контроля сейсмического эффекта технологических взрывов и состояния окружающего породного массива, что позволяло своевременно выявлять неблагоприятные условия производства работ и оперативно вносить соответствующие изменения в технологию проходки большепролетных выработок и сооружений.

Пионером внедрения в подземном строительстве является также мокрое набрызг-бетонирование, используемое ФГУП «УС-30» при строительстве тоннеля донного водовыпуска-водосброса Юмагузинского гидроузла и автодорожного тоннеля в г. Уфе.

Целью дальнейших экспериментальных исследований является апробация новых модифицированных добавок с металлической фиброй, обеспечивающих комплексное улучшение



Использование скважинной обойки с контурным взрыванием при разработке ядра крупногабаритного сооружения в скальных породах



Процесс мокрого торкретирования в горной выработке

Торкретбетонмашина «Спреймек 6050В» финской фирмы «Нормет»



прочностных свойств торкретбетона, применение которых не требует больших затрат.

Впервые ФГУП «УС-30» совместно с Горным институтом КНЦ РАН создали службу контроля геомеханического состояния породного массива для обеспечения прогноза состояния устойчивости подземных сооружений и безопасности горных работ.

Мировой и отечественный опыт возведения подземных объектов различного назначения показывает, что геомеханический мониторинг становится неотъемлемой частью всего комплекса строительно-монтажных работ. Значительные сложности горно-геологической среды, отличающейся существенной неоднородностью свойств и состояния, создают условия для организации контроля геомеханического состояния массива, практически, в течение всего процесса проведения работ, начиная с момента начала проходки передовых разведочных выработок малого сечения и вплоть до организации контроля состояния массива вокруг большепролетных сооружений.

Анализ более чем двадцатилетней практики сотрудничества показал, что только в тесном взаимодействии производства и науки возможно обеспечить высокие технико-экономические показатели и безопасность горно-строительных работ.

Такое сотрудничество позволяет успешно решать не только практические вопросы, но и широко освещать свой совместный опыт и знания в научно-технической литературе. За прошедшие 20 лет нами совместно опубликовано более 50 научных трудов, в том числе 10 монографий, в которых отражены различные аспекты на стыке науки и практики подземного строительства.

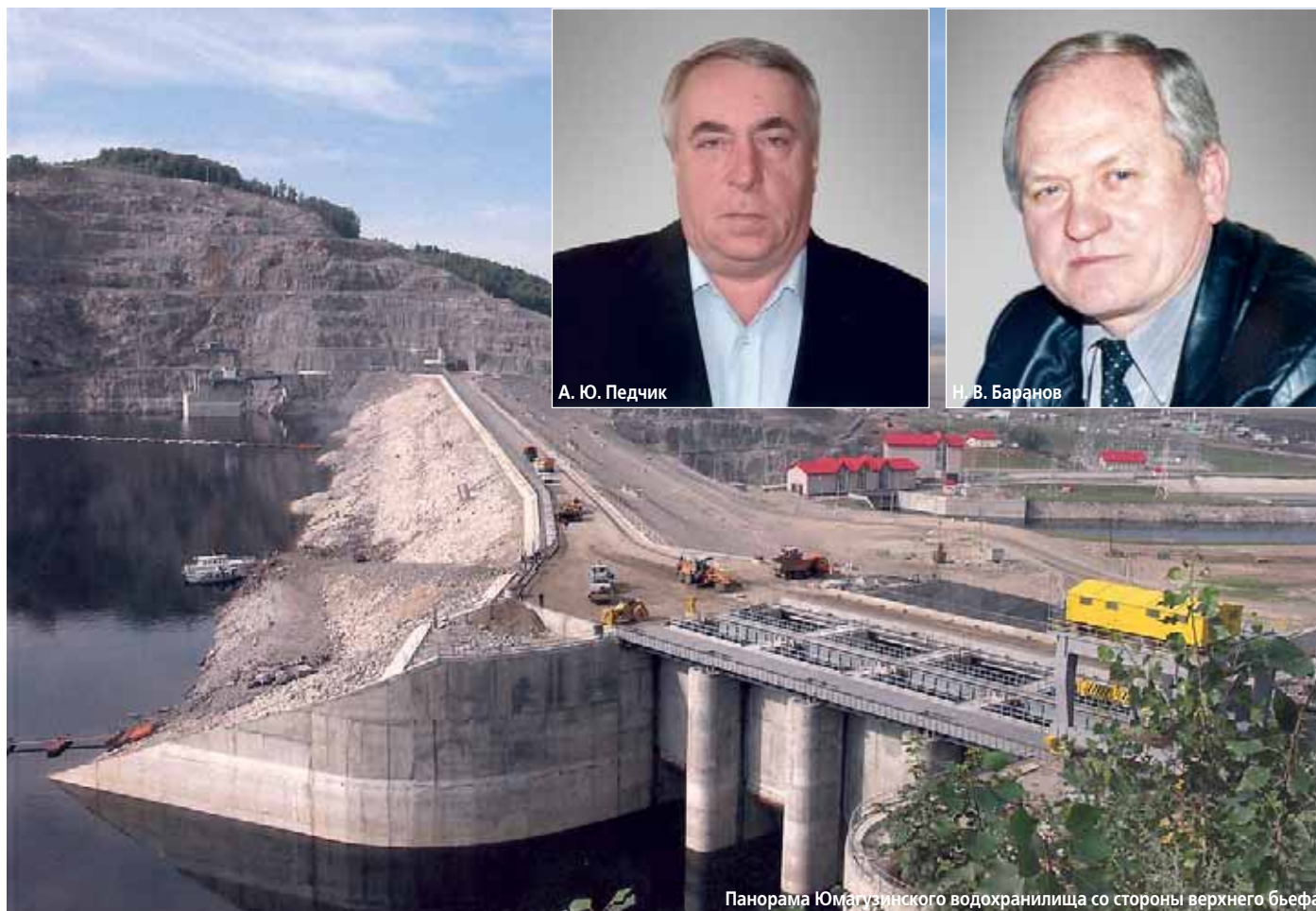
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ СПЕЦИАЛЬНОГО ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В. П. Абрамчук, начальник

А. Ю. Педчик, главный инженер

Н. В. Баранов, начальник технического отдела

Ю. А. Епимахов, профессор, зав. лаб., д. т. н., ГОИ КНЦ РАН



Панорама Юмагузинского водохранилища со стороны верхнего бьефа

На момент создания в 1979 г. ФГУП «Управление строительства № 30» основное направление его производственной деятельности формулировалось как специальное подземное строительство. Под термином «специальное» подразумевалось, прежде всего, возведение в массивах скальных пород крупногабаритных подземных сооружений различного назначения, т. е. вид деятельности, который в то время воспринимался как самостоятельное направление в подземном строительстве.

В настоящее время, в связи с существенным прогрессом в освоении подземного пространства земных недр, широким разнообразием и взаимопроникновением элементов технологий, наработанных различными областями горно-строительной отрасли, «специальное подземное строительство» в большей степени характеризуется отличительными особенностями применяемых технологий, разработанными или адаптированными известными методами ведения ра-

бот применительно к конкретным инженерно-геологическим условиям.

Так, например, ФГУП «УС-30» одним из первых в стране внедрило в практику отечественного крупногабаритного подземного строительства такие элементы горной технологии, как массовую отбойку пород глубокими скважинами, механизированную зарядку шпуров и скважин, использование электровозного транспорта по кольцевой схеме откатки отбитой породной массы, мокрое набрызг-бетонирование и т. п.

Из практики тоннелестроения приняты на вооружение технологии по водопонижению и закреплению трещиноватых скальных пород, применение в качестве постоянной крепи выработок высокоточных сборных железобетонных обделок.

На прокладке автодорожного тоннеля в г. Уфе ФГУП «УС-30» при ведении проходческих работ в слабоустойчивых грунтах были использованы технологии укрепления грун-

тов методом струйной цементации и возведение опережающих защитных экранов из металлических перфорированных труб, заполненных под давлением цементным раствором. Та же технология НАТМ, которая реализуется на данном объекте, целиком и полностью может быть отнесена к специальным методам ведения горно-строительных работ.

На сооружении гидротехнического тоннеля Юмагузинского гидроузла была применена комбинированная технология его проходки, когда ядро тоннеля разрабатывалось буровзрывным способом, а оставшаяся часть до проектного контура – комбайном избирательного действия, что, в совокупности, обеспечило высокое качество строительно-монтажных работ и улучшение эксплуатационных характеристик тоннеля за счет максимального сохранения естественных несущих свойств породного массива.

При строительстве вертикальных стволов шахт (вид деятельности, который осуществляет

в последнее время ФГУП «УС-30» в рамках программ для горнодобывающих предприятий Южного Урала по развитию их сырьевой базы) получила распространение технология укрепления грунтов по кольцевой схеме с помощью буронабивных свай и цементационных скважин, пробуренных как с поверхности, так и непосредственно из ствола по мере его проходки и в случае такой необходимости.

В арсенале своего технологического оснащения предприятие широко использует управляемые технологии, такие как, например, приготовление бетонов с наперед заданными их свойствами – легкие и тяжелые бетоны, сухие и мокрые смеси для нанесения набрызг-бетонных покрытий, разнообразные добавки для ускорения и замедления их схватывания, повышения стойкости бетонов к агрессивным внешним условиям, регулирования их водопроницаемости и т. д.

При решении вопросов поддержания горных выработок предприятием апробированы практически все известные способы, вплоть до возведения специальных несущих обделок и защитных экранов, рассчитанных на неблагоприятные динамические воздействия природного и техногенного происхождения, в том числе использования для этих целей элементов структурной неоднородности породных массивов.

Перечень специальных методов ведения горных работ, которые применяет в своей практике предприятие, можно продолжать и далее. Однако в этом нет необходимости ввиду их многообразия. Главное, что данный подход уже нашел свое отражение в концепции возведения подземных сооружений, разработанной совместно с Горным институтом КНЦ РАН и апробированной в условиях возведения конкретных объектов.

Одним из побудительных мотивов создания данной концепции явилась необходимость существенной интенсификации горно-строительных работ в целях придания подземному строительству, как отрасли, большей конкурентоспособности при выборе вариантов сооружения подземных объектов в сравнении с их аналогами наземного размещения.

Следует отметить, что данная концепция готовилась, когда доступ импортной горной техники на отечественный рынок был существенно ограничен, а ее применение рассматривалось как одно из специальных мероприятий при разработке технологии ведения горных работ, направленных на достижение целевых задач концепции.

В рамках современных технологий фактор использования высокопроизводительного импортного оборудования в практике отечественного подземного строительства относится к разряду рядовых и в этом плане существенно расширяет функциональные возможности данной концепции. Её эффективность все в большей степени определяется применяемыми при проектировании и строительстве научными положениями и инженерными принципами, среди которых принцип оптимизации технологических процессов приобретает первоочередное значение.

В настоящее время наиболее проблемный вопрос – это недостаточная достоверность в прогнозировании свойств и состояния массивов горных пород в условиях их естественного залегания. Обусловлено это, с одной стороны, труднодоступностью геологической среды для ее изучения, а с другой – не полной адекватностью представле-



Механизированная опалубка для возведения постоянной обделки автодорожного тоннеля в г. Уфе



Резвол вентиляционный рудника «Чебачий»



На строительстве сооружений Юмагузинского гидроузла

ний о физико-механических процессах, протекающих в породных массивах, в том числе и под воздействием техногенного фактора.

Данное обстоятельство на настоящий момент является единственной причиной, по которой стоимостные показатели проектов строительства конкретных подземных сооружений обременены излишними коэффициентами запаса, применяемыми в расчетах параметров временных крепей выработок и постоянных несущих обделок, как меры по нивелированию негативного влияния фактора недостаточной изученности условий строительства.

По этим причинам ФГУП «УС-30» большое внимание уделяет вопросам научного сопровождения проектов, вплоть до непосредственного участия в научных разработках, обобщении практического опыта в подзем-

ном строительстве, накопленного как у нас в стране, так и за рубежом.

Так, впервые в области строительства подземных сооружений ФГУП «УС-30» совместно с Горным институтом КНЦ РАН создали на предприятии службу контроля геомеханического состояния массива для обеспечения прогноза состояния устойчивости подземных сооружений и безопасности ведения работ, что имеют далеко не каждые, даже горнорудные, предприятия страны.

В процессе осуществления данного вида исследований, в частности, было установлено, что геологической среде свойственна естественно-природная пространственно-временная изменчивость ее свойств и состояния, а адаптационный период на техногенное вмешательство носит многостадийный характер и может распространяться на большие промежутки времени.

При этом, в особо ответственных случаях, положение концепции о геотехническом мониторинге следует распространять не только на зону непосредственного влияния технологии строительства, но и за его пределы. Кроме того, мониторинг необходимо проводить и в период эксплуатации объекта.

Ещё в 80-е гг. ФГУП «УС-30» участвовало в разработке, испытаниях и первых в стране внедрило в широкую практику своей деятельности заряды контурного взрывания (ЗКВК) отечественного производства, что в те годы относилось к специальным способам ведения горных работ. Причем ассортимент опробованных изделий был значительно разнообразнее выпускаемого в настоящее время промышленностью.

Полупромышленные испытания ЗКВК проводились в сравнительном сопоставлении результатов их применения с аналогичными зарядами импортного производства, специально приобретенными для этих целей. Результаты испытаний показали, что отечественные ЗКВК ни в чем не уступали их импортным аналогам, а по некоторым показателям даже превосходили.

Выработки, пройденные с применением ЗКВК в процессе их испытаний, до сих пор находятся в устойчивом состоянии, причем в качестве дополнительных мер по обеспечению безопасных условий их эксплуатации была использована только ограждающая крепь – железобетонные анкера с сеткой. И лишь на участках распространения крупных тектонических трещин, в зонах непосредственного их влияния, наблюдаются мелкие отслоения горных пород, что, впрочем, вполне естественно, учитывая присущую структурным элементам массива природную геодинамическую активность.

За эту работу специалисты ФГУП «УС-30», Горного института КНЦ РАН и других организаций, принимавшие в ней участие, были удостоены высоких правительственных наград, в том числе премии Совета Министров СССР за 1989 г.

ФГУП «УС-30» имеет определенный опыт деятельности в области метроостроения. За время своего существования предприятие принимало участие в прокладке метрополитенов в таких городах как Москва, Екатеринбург, Днепропетровск (Украина), Челябинск, Казань. Причем в г. Челябинске предприятием была заложена вся производственная инфраструктура его дальнейшего строительства. И в настоящее время УС-30 оказывает определенные услуги на сооружении метрополитенов, в частности, в Челябинске и Екатеринбурге.

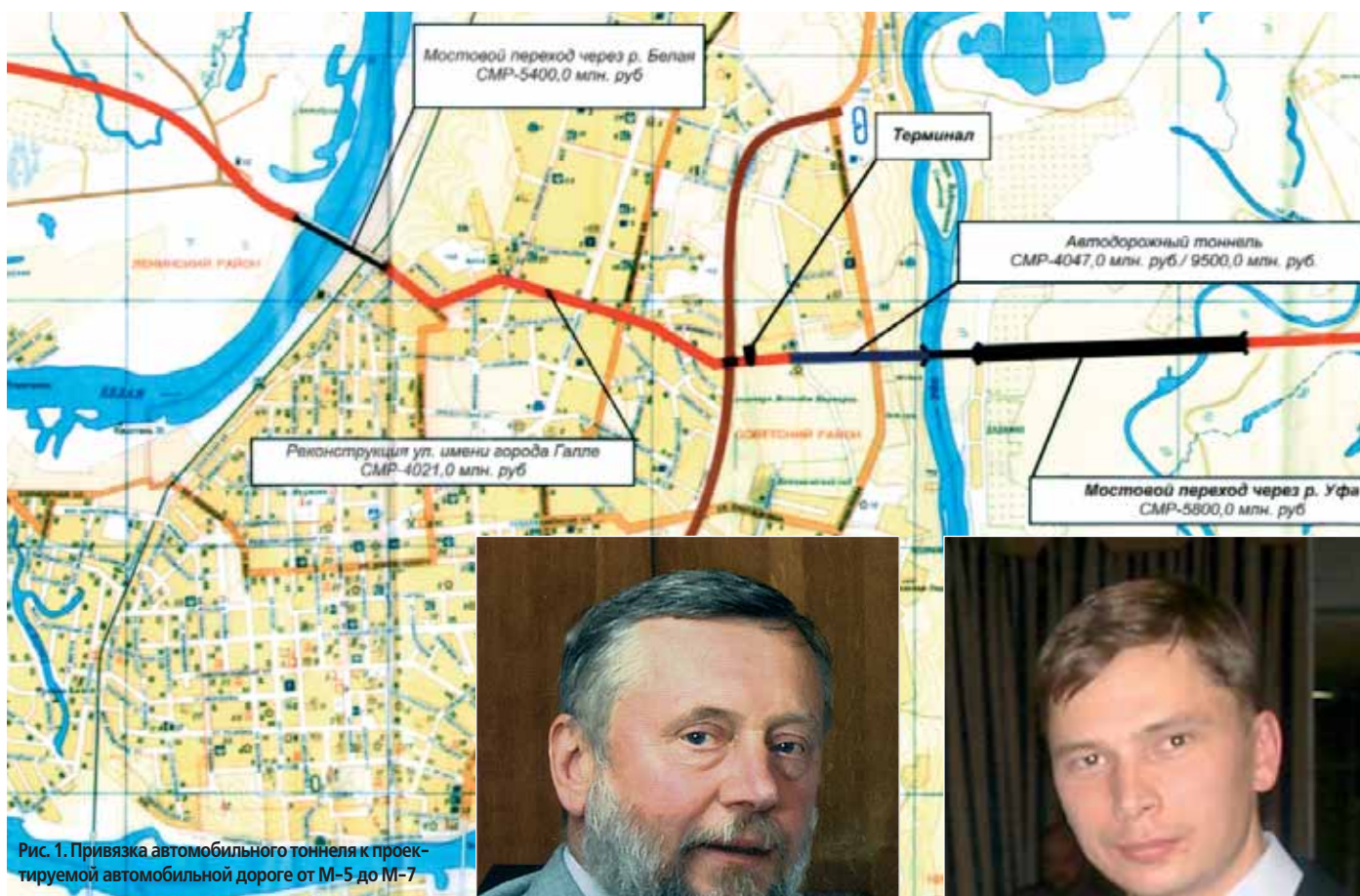
ФГУП «УС-30» усиливает в последнее время свое присутствие на рынке строительных услуг для горнодобывающих предприятий, прежде всего, как уже отмечалось, в южно-уральском регионе.

В заключение необходимо отметить, что предприятие по своей технической и кадровой обеспеченности, а также квалификации специалистов руководящего звена готово выполнить заказы в данной сфере деятельности любой сложности.



ОБСЛЕДОВАНИЕ АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ В г. УФЕ

К. П. Безродный, д. т. н., М. О. Лебедев, к. т. н., ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс»
А. Ю. Педчик, ФГУП «УС-30»

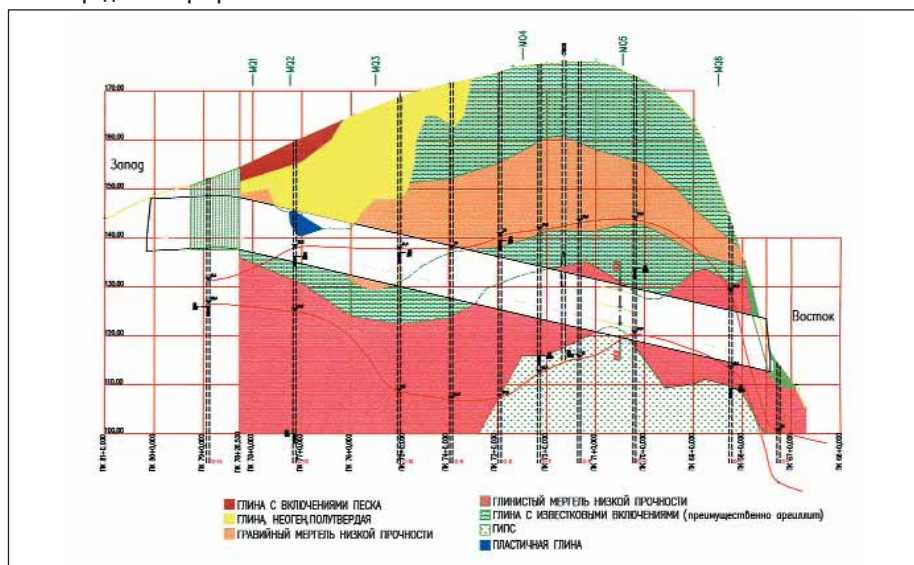


К. П. Безродный



М. О. Лебедев

Рис. 2. Продольный разрез тоннеля с литологией



Сложности с финансированием сооружения автомобильного тоннеля в г. Уфе привели к тому, что заказчик РУКС Минстройтранса РБ в лице мэра города П. Р. Качкаева обратился в Тоннельную ассоциацию России с просьбой рассмотреть целесообразность продолжения строительства, ликвидации или консервации тоннеля.

Для решения этого вопроса был привлечен институт «Ленметрогипротранс» для обследования состояния и качества выполненных работ на автомобильном тоннеле. Техническое задание на обследование было утверждено начальником управления РУКС Минстройтранса РБ в 2004 г.

Проект автомобильного тоннеля для обеспечения транзитного проезда транспорта по автодороге федерального значения М-5 Самара – Уфа – Челябинск, общей длиной 1249 м (в том числе подземным способом 1025,5 п. м, открытым – 223,5 п. м) был выполнен генеральным проектировщиком – Проектным бюро № 1 ФГУП «УС-30» (рис. 1).

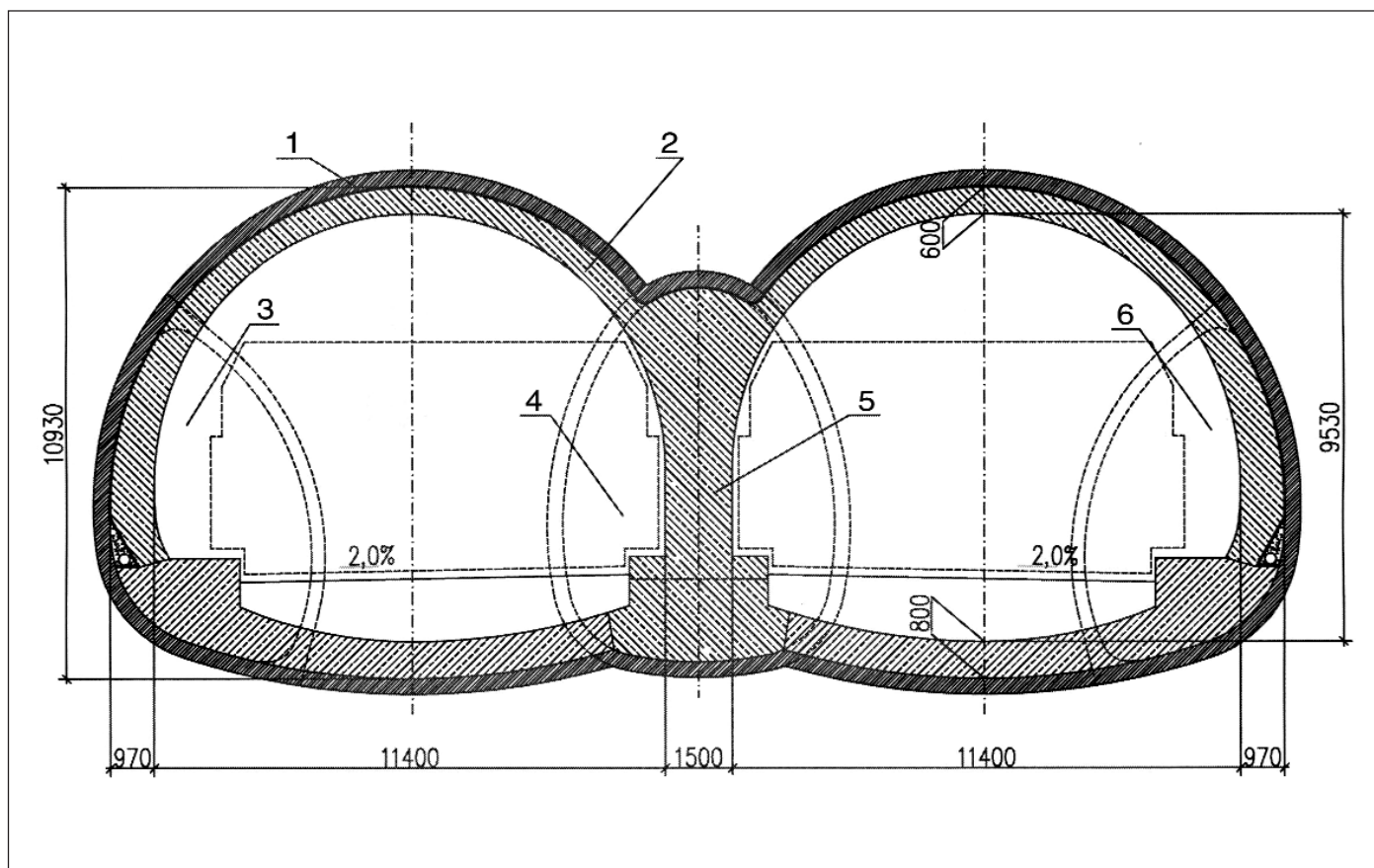


Рис. 3. Поперечное сечение тоннеля с указанием вспомогательных выработок, обеспечивающих поэтапное раскрытие сечения: 1 – временная крепь; 2 – постоянная обделка; 3 – северная штольня; 4 – средняя штольня; 5 – средняя опора тоннеля; 6 – южная штольня

Трасса тоннеля проходит в породах верхнепермского возраста, представленных неравномерно-переслаивающимися, выветривающимися глинами, аргиллитами и мергелями с редкими прослоями известняков (рис. 2). Эта толща подстилается гипсами Кунгурской свиты нижней Перми, в верхней слоистой части которой встречаются прослои глин полутвердой консистенции, зонально увлажненные, пластичные. В обнажении они склонны к отслоению и обрушению. Ниже по разрезу залегают переслаивающиеся мергели, известняки, глины. Мергели и известняки трещиноватые и сильнотрещиноватые, щебенистые, выветрелые.

Район трассы тоннеля приурочен к антиклинальной структуре с развитыми карсто-во-суффозионными процессами.

Участок западного портала и восточный, выходящий к правому борту долины р. Уфа, слагают коренные породы, подверженные активным оползневым процессам.

Тектоническая дислоцированность пород незначительна. Структура карбонатно-глинистой толщи повторяет геометрию поверхности гипсов. Это позволяет предположить, что ее происхождение обязано карстообразовательным процессам в гипсах.

Гидрогеологические изыскания выявили наличие в гипсах на отдельных участках напорные воды, что свидетельствует о слабой гидравлической связи проницаемых участков. По трассе тоннеля отмечается существенная фильтрационная неоднород-

ность карбонатно-глинистой толщи. По значениям коэффициента фильтрации грунты относятся к слабопроницаемым. При этом водообильность отдельных слоев может быть значительной. Такая характеристика подтверждается данными исполнительной документации, в соответствии с которой при проходке выделяются участки только со слабым капеежом, и участки штолен с водоприток до $15 \text{ м}^3/\text{ч}$. Максимальный водоприток выявлен в интервалах средней части тоннеля – ПК 73+64 – ПК 74+00 и ПК 74+50.

В целом горно-геологические условия строительства оцениваются как сложные. Они определяются низкой структурной прочностью, высокой деформируемостью, сильной трещиноватостью, выветрелостью грунтов. В зонах распространения грунтовых вод гидростатическое и гидродинамическое давление дополнительно усложняют горно-геологические условия.

В поперечном сечении тоннель представляет собой двухчеховую конструкцию (рис. 3), в которой располагаются по две полосы движения автотранспорта в каждом направлении.

К проектированию тоннеля ФГУП «УС-30» была привлечена фирма «Бетон Унд Монирбау» (Австрия), в сотрудничестве с которой было принято решение о проходке тоннеля методом НАТМ и разработаны основные параметры строительства, связанные со статическими расчетами обделки, технологией разработки и крепления выра-

боток, выбором основного горнопроходческого оборудования.

В соответствии с разработанным проектом строительство тоннеля ведется с поэтапным раскрытием сечения, состоящим из девяти фаз.

На первом этапе ведется проходка двух боковых и средней штолен. Последняя предназначена для возведения средней опоры тоннеля. На втором – разрабатывается основное сечение тоннеля путем поглощения штолен и сооружения постоянной бетонной обделки. В качестве временного крепления используется набрызг-бетон по металлической сетке в сочетании с анкерами и арочными конструкциями в зависимости от инженерно-геологических условий.

В средней части тоннеля предусмотрено строительство вентиляционного ствола глубиной 56 м.

Разработка грунта в забоях при проходке штолен ведется уступным методом с применением комбайнов ГПКС и тоннельных экскаваторов фирмы «Либхер». Транспортировка породы производится погрузочно-доставочной машиной ПД-8. Временная обделка набрызг-бетонная толщиной 30–40 см, армированная двумя слоями арматурной сетки и двутавром № 16–20. Набрызг-бетонирование – сухое, производится аппаратом «Алива 263» с ускорителем схватывания типа «сигунит», устройство анкеров – самоходной установкой «Максиматик».

Проходка штолен выполняется двумя уступами заходками 1,0–2,5 м. Средняя

штольня сооружается с отставанием от забоя северной штольни не менее 50 м и в ней возводится монолитная колонна. В дальнейшем проектом предусмотрена разработка средней части тоннеля («очка») тремя уступами. Заходка и крепление аналогичны проходке штолен, а на участках неустойчивых грунтов – с опережающей крепью из арматурных стержней диаметром 25 мм, длиной 3 м с шагом 30 см. На последнем этапе производятся разборка участков временной крепи, устройство гидроизоляции и возведение постоянной обделки с помощью передвижной металлической опалубки.

Наибольшие сложности встретились при сооружении опорных штолен на участке пластичных глин (см. рис. 2) длиной около 100 м. Деформации временной крепи привели к необходимости её перекрепления, но и после этого деформации и разрушение крепи продолжались.

Для обеспечения устойчивости массива и безопасной проходки выработок была применена струйная цементация грунтов с поверхности земли и из забоя выработок.

Недофинансирование проекта на всем протяжении его реализации (начиная с 1999 г.) не позволяло обеспечить проектные скорости и сроки строительства, что повлияло на массу отрицательных последствий: простои, дополнительные объемы работ по ликвидации последствий аварийных ситуаций, связанных с большим объемом пройденных выработок на временном креплении без возведения постоянных конструкций, увеличение обслуживаемых процессов и т. д.

Для решения ряда вопросов, связанных с оценкой состояния системы «тоннель – массив», институтом «Ленметрогипротранс» (рис. 4) было обследовано состояние и качество выполненных работ по строительству тоннеля.

К моменту обследования было пройдено 1634 м подземных выработок с временной крепью со стороны Западного портала и от вспомогательного вентиляционного ствола в обе стороны, а также 229 м открытой части тоннеля. Средняя опора сооружена на длине 130 м.

В процессе строительства в средней штольне произошло два больших вывала, кроме того по трассе штолен было еще шесть, а на ряде участков деформации контура превосходили расчетные величины. Скорости проходки штолен были значительно ниже проектных.

В соответствии с техническим заданием целью работы являлась оценка состояния и качества выполненных работ для подготовки рекомендаций по ликвидации тоннеля или продвигению его строительства.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить фактические деформационно-прочностные свойства массива на пройденной части подземных выработок;
- определить состояние массива в различных инженерно-геологических условиях по



Рис. 4. Специалисты ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс» с представителями ФГУП «УС-30»

трассе сооруженных выработок на предмет: характера контакта с бетоном крепи, наличия приконтурных зон разуплотнения, состояния грунта в зонах вывалов, наличия грунтовых вод;

- определить фактические деформационно-прочностные свойства бетона крепи и обделки;
- провести анализ исполнительной документации по конструкциям крепей, деформационно-прочностным характеристикам литологических разностей, исполнительной геологии, темпов сооружения подземных выработок, технологии их проходки, результаты расчётов крепей с проектными данными;
- на основании полученных фактических деформационно-прочностных характеристик массива и бетона крепи выполнить её расчёты;
- произвести анализ их результатов в проекте и полученных на фактических данных;
- оценить устойчивость системы «крепь – массив» на пройденных участках;
- разработать заключение по состоянию и качеству выполненных работ строящегося тоннеля;
- выдать заключения о соблюдении технологии и последовательности производства работ по устройству временной крепи и постоянной обделки.

В процессе обследования был проведен комплекс природных геофизических исследований с привлечением следующих методов: электропрофилеирования, электромагнитной эмиссии, сейсмоакустики, ультразвука, сверхширокополосной георадиолокации. Осуществлен анализ проектной и исполнительной документации, выполненные теоретические расчеты.

С учетом полученных результатов исследований, анализа проектной и исполнительной документации по строительству рассматриваемого тоннеля, было сделано следующее заключение с оценкой состояния подземных выработок и качества выполненных работ.

1. Анализ геодинамической активности при оценке устойчивости горного массива выявил, что уровень поля ЕЭМИ невысок, геодинамическая активность горного массива незначительна (что вполне согласуется с горно-геологическими параметрами - тоннель имеет неглубокое заложение и пересекает, в основном, слабые осадочные отложения). На общем низком фоне при детальном рассмотрении были выделены места повышенного влияния активности горного массива на устойчивость горных выработок:

- в северной штольне участок с центром на ПК 77+75, участок от ПК 73+50 до ПК 74+40 и участок от ПК 75+50 до вывала на ПК 74+20;
- в средней штольне участок с центром на ПК 77+15, участок от ПК 71+70 до ПК 72+55 и участок от ПК 69+30 до ПК 69+60.

2. Используя исполнительную инженерно-геологическую документацию, а также результаты электроразведки и электромагнитного профилирования по трассе тоннеля, были выявлены участки с характерными геологическими и структурными особенностями. На выбранных из них провели сейсмоакустические исследования с целью определения упругих и деформационно-прочностных характеристик горных пород и грунтов.

После анализа результатов исследований строения, состояния и свойств массива по-

род и грунтов, вмещающих пройденные выработки, полученных комплексом геофизических методов, были сделаны следующие выводы:

- кроме упомянутых выше участков штолен с максимальным водопритоком были установлены зоны повышенной обводненности, которые прослеживаются по краям участков развития глин и карстовых образований на ПК 68+90 – 69+00, 71+80 – 75+50, 77+20 – 77+80 по всем выработкам;

- зоны, опасные по вывалам породы, связанным с процессом карстообразования и подтвержденные различными геофизическими методами (определены с большой степенью достоверности), предполагаются в северной штольне на ПК 73+50 – 74+65 и в средней штольне на ПК 68+90 – 70+10, 71+60 – 73+80. Зоны, подтвержденные не всеми методами (менее достоверные), предполагаются в северной штольне на ПК 72+25 – 72+50, 75+55 – 76+30, 77+35 – 77+85 и в средней штольне на ПК 70+30 – 70+65, 75+15 – 75+95, 76+90 – 77+20. Зоны карстообразования, как правило, приурочены к участкам с субвертикальным направлением падения слоев пород;

- участки с повышенным геодинамическим воздействием на обделку выработок обычно приурочены к зонам с развитым процессом карстообразования, перечисленным в предыдущем пункте. В дополнение к ним следует отнести участки пройденных выработками глин и особенно их контакты с вмещающими породами (южная штольня ПК 75+95 – 76+15, 76+50 – 76+65, средняя штольня 76+80 – 77+50), а также с субвертикальным направлением падения слоев пород (южная штольня ПК 77+75 – 77+90 и северная штольня ПК 77+40 – 78+05);

- участок строительства автодорожного тоннеля в г. Уфе характеризуется значительным развитием карстовых образований. Работы по его строительству вызвали изменение (понижение) уровня грунтовых вод, что активизировало процесс развития карстов над тоннелем и в непосредственной близости от него, что может привести к изменению поверхностного ландшафта (просадки грунтов);

- чем дальше тоннель будет находиться в недостроенном виде без постоянной обделки и играть роль дренажных выработок в массиве, тем активнее будет проходить карстообразование.

3. Прочностные свойства набрызг-бетона соответствуют проектным.

4. Работы выполнялись согласно разработанным ПОС и ППР, однако:

- фактические темпы строительства значительно ниже проектных; отсутствие постоянной обделки в течение длительного времени в данных горно-геологических условиях привело к таким явлениям, как вывалы и незатухающий рост деформаций крепи, вызывающий ее разрушение. Для исключения возникновения и развития данных явлений необходимы

разработка проектов и выполнение работ по усилению крепей;

- анализ фактического графика строительства штолен позволяет с уверенностью говорить, что вывалы вызваны весьма малой скоростью проходки, вплоть до полной остановки забоев до нескольких месяцев, что приводит к дополнительным смещениям массива. Например, прекращение проходки северной штольни на ПК 77+35,8 на два месяца, привело к последующему (в процессе проходки) вывалу на ПК 77+32 – ПК 77+37, а на ПК 76+79 на три месяца – на этом же пикете и средней штольне на ПК 76+70.

Причинами последнего (к моменту обследования) вывала, произошедшего в районе ПК 74+10, являются ряд факторов, среди которых скорость проходки, изменение направления слоистости (вертикальное залегание слоев) осложненное развитием в этом месте карстом, фильтрация большого количества воды с выносом солей из известняков (что подтверждается визуальным обследованием – наличие по периметру выработок многочисленных высолов, а также свисающие сталактиты). Это привело к увеличению зоны неупругих деформаций и образованию плоскостей скольжения;

- реологические свойства вмещающих грунтов (отсутствие их учета при расчете крепей) способствуют увеличению напряженно-деформированного состояния системы «крепь – грунтовый массив» с вытекающим отсюда ростом смещений контура и массива, а так же напряжений в крепи.

5. Для наиболее полного представления о состоянии набрызг-бетонной крепи проведено визуальное обследование пройденных выработок, при этом обнаружены места, требующие мероприятий для восстановления проектной формы крепи. Этот вид обследования выявил следующие дефекты в конструкциях: во многих местах крепи появляются вертикальные и горизонтальные трещины. Данные дефекты зафиксированы в материалах маршейдерской службы ГСК СМУ-680.

6. Обработка результатов геофизических исследований по трассе тоннеля свидетельствует о хорошем контакте крепи с массивом, а расположенные вблизи штолен зоны с интенсивной трещиноватостью – о развитии зон неупругих (запредельных) деформаций, являющихся следствием малой скорости проходки. Это вызывает смещение контура штольни под действием бокового опорного давления с появлением разуплотненных участков массива на определенных расстояниях от выработок.

7. Отсутствие постоянной обделки в сложных инженерно-геологических условиях будет способствовать дальнейшему разрушению штолен и возникновению аварий в виде локальных вывалов и сверхпроектных смещений крепи. Это подтверждается продолжающимися смещениями контура со скоростью около 2–3 мм/мес. и появлением горизонтальных, на границе калотной и штросовой частей, и верти-

кальных трещин. Для исключения данных явлений необходимо возведение постоянных обделок, либо усиление существующих крепей.

При достройке тоннеля возникает необходимость в корректировке проекта в части:

- сооружения опережающего забой крепления массива инъекционными фибергласовыми анкерами;

- ведения постоянного геотехнического мониторинга сопровождения строительства тоннеля с разработкой критериев по устойчивости и принятия решений по усилению крепи;

- внесения некоторых изменений во времени и порядке сооружения постоянной обделки;

- выполнения инженерно-геологических изысканий на Восточном портале и разработки противооползневых мероприятий;

- корректировки проекта в части новых требований норм и правил систем жизнеобеспечения и безопасности при эксплуатации;

- ведения при проходке подземных выработок постоянного уточнения инженерно-геологических условий впереди забоев георадиолокационным методом (сверхширокополосным зондированием).

8. Техническое состояние строительных конструкций в соответствии с СП 13-102-2003 позволяет отнести тоннель в целом к работоспособному, но при этом имеются участки с ограниченно работоспособным состоянием.

9. Расчеты набрызг-бетонной крепи, выполненные с учетом загрузки бетона в раннем возрасте, показали аналогичный характер эпюр смещения контура выработки, как и замеренные в натурных условиях. Установлено, что при разностях в скоростях проходки напряжения в крепи выше при фактической скорости почти в 2 раза, чем при проектной.

В заключение выделим, что технология производства работ по проходке штолен и устройству крепи в них соответствуют ПОС и ППР. Исключение составляют скорости проходки, время нахождения выработок с временной крепью, которое значительно превышает проектные сроки, что сказывается на их устойчивости.

В данной ситуации в непростых инженерно-геологических условиях при достаточно сложной, поэтапно возводимой конструкции обделки тоннеля, при скоростях проходки гораздо ниже проектных, необходима была корректировка периода отставания возведения постоянной обделки, чтобы промежуток времени и расстояние между сооружением временных и постоянных конструкций был оптимальным с точки зрения развития фронта работ и размещения оборудования.

Подводя итог, учитывая приведенные выше материалы и результаты обследований, необходимо сделать заключение о скорейшем возобновлении строительства, корректировке проектной документации и сооружении подземных выработок в соответствии с принятой технологией.



ПРИМЕНЕНИЕ КОНТУРНОГО ВЗРЫВАНИЯ ПРИ ПРОХОДКЕ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

И. С. Бубман, ученый секретарь ТА России, к. т. н.

В статье описывается производственный опыт и результаты проведения контурного «гладкого» взрывания при проходке подземных большепролетных выработок в скальных породах при строительстве подземных сооружений Черкейской ГЭС в Дагестане Тоннельным отрядом № 1 и на одном из объектов УС-30.

Приведены некоторые результаты, даны рекомендации.



В настоящее время во всем мире при проведении подземных работ в условиях скальных пород широко используется механизированный способ проходки. При этом находят применение тоннелепроходческие механизированные комплексы (ТПМК) с роторными породоразрушающими рабочими органами, а также различные конструкции комбайнов избирательного действия со стреловыми исполнительными породоразрушающими органами.

Использование этих механизмов позволяет добиться высоких скоростей проходки при одновременном снижении уровня трудозатрат, в особенности, ручного и малопродуктивного.

Однако механизированный способ разработки пород в тоннелестроении в силу своих конструктивных особенностей характеризуется существенными ограничениями. К их числу следует отнести следующие:

- экономическая неэффективность их использования при проходке сравнительно коротких выработок;
- ограниченные возможности породоразрушающих инструментов в зависимости от крепости пород, как правило, до $f \leq 8$;
- высокая цена самих механизмов и, как следствие, относительно высокая стоимость проходки;
- невозможность или крайне сложные условия применения ТПМК при сооружении выработок переменного сечения, особенно камер различного назначения, сопряжений и др.

Учитывая все это, механизированный способ проходки имеет свою область рационального использования, и объемы его при-



Примеры проходки большепролетной выработки с сохранением несущей способности приконтурного массива: а – кровля; б – общий вид

менения, как правило, составляют 25–30 % от общих объемов подземных работ.

Буровзрывной способ сооружения подземных выработок различного назначения известен с давних времен. При этом он постоянно совершенствуется в части бурового инструмента, буровых станков и установок, использования различных энергоносителей

(пневматических, гидравлических, электрических), а также взрывчатых веществ (ВВ) и средств взрывания (СВ).

Существенно улучшены характеристики бурового инструмента (резцов и шарошек) за счет использования специальных сплавов типа победит, что увеличило их износостойкость и срок службы.

Появились совершенные конструкции самоходных бурильных многостреловых установок манипуляторного типа, снабженных автоподачиками длиной до 5 м и современными гидравлическими высокопроизводительными молотками.

Эти установки оснащены устройствами параллелограмного типа, обеспечивающими автоматический параллельный перенос заданного проектного направления бурения.

Установки (зарубежные и отечественные) оснащены стреловыми манипуляторами, как правило, в количестве от двух до шести штук, расположенными обычно в двух ярусах. Обслуживающих персонал – два человека, машинист и его помощник.

Разработаны и выпускаются отечественной промышленностью современные патронированные и рассыпные ВВ и целая гамма СВ с различными степенями замедления.

Все вышеуказанное и многое другое позволило внедрить и широко использовать методы контурного взрывания.

Отдавая должное и будучи объективными, следует указать, что пионерами в вопросах исследования и промышленного внедрения контурного взрывания были известные специалисты из Швеции – профессора Б. Кильстрем и У. Лангефорс. Из отечественных специалистов следует назвать А. И. Барона и А. В. Ключникова.

Определенные результаты по вопросу нормирования переборов и недоборов скальной выломки при использовании контурного взрывания в производственных условиях при проходке большепролетных выработок были получены автором данной статьи.

Контурное взрывание в силу особенностей физического процесса направленного действия энергии взрывчатых веществ (ВВ) при буровзрывном способе работ (БВР) в скальных породах обеспечивает минимальное разрушение массива за пределами проектного контурного очертания скальной выломки подземной выработки.

Достигается это применением методов рассредоточенных сближенных зарядов, расположенных по контуру, либо предварительного щелеобразования, т. е. оконтуривающие заряды взрываются соответственно в последнюю, либо в первую очередь. При этом используются средства взрывания (СВ) с соответствующими степенями замедления – электродетонаторы замедленного (ЭДЗ) или короткозамедленного (ЭДКЗ) действия.

Кроме того, применяются специальные конструкции оконтуривающих зарядов с соответствующей бризантностью ВВ, уменьшенных диаметров 16–22 мм при диаметре шпуров 48–52 мм, рассредоточенных по их длине.

При этом достигаются следующие основные результаты БВР:

- сохраняются целостность и несущая способность приконтурного массива;
- уменьшаются или сводятся к нулю сверхнормативные переборы;
- обеспечивается существенная экономия средств за счет уменьшения объема пере-

клада бетона при последующем заполнении переборов;

- снижается вероятность образования вывалов за счет того, что получается относительно ровная поверхность и удастся избежать резких неровностей скальной выломки, которые, как правило, являются концентраторами напряжений;

- поверхность скальной выломки, покрытая набрызг-бетоном, обеспечивает уменьшение коэффициента шероховатости, что особенно важно для гидротехнических тоннелей.

Качественным показателем эффективности проведенного контурного взрывания принято считать наличие и количество (в процентах) следов («отпечатков») большинства шпуров или скважин на скальной поверхности (см. рис), что свидетельствует о соблюдении следующих условий:

- точности теоретического расчета проектного паспорта БВР;
- выполнения экспериментальной отработки оптимального значения паспорта БВР с учетом конкретных условий проведения работ;
- переноса в натуру (на забой) с заданной точностью всех элементов оптимального паспорта БВР.

Количественным, причем универсальным, показателем эффективности контурного взрывания принято считать средний линейный перебор, который учтен в СНИПе при нормировании объема переклада бетона на 1 п. м выработки в монолитной бетонной или железобетонной обделке для различных категорий пород.

Под средним линейным перебором a_p следует понимать величину (в см) толщины слоя, повторяющего проектное очертание выработки с длиной дуги, равной длине проектного периметра выработки по выломке, при условии равенства объемов данного цилиндрического слоя фактическому объему перебора.

Заметим попутно, что в проектных чертежах западных фирм (европейских и американских) указываются две линии внешнего контура:

- первая соответствует проектному внешнему контуру обделки;
- вторая называется оплачиваемой линией контура фактической обделки.

Расстояние между этими линиями (в см) соответствует принятому в западных нормах значению среднего линейного перебора a_p .

Учитывая, что современными средствами осуществляется бурение под некоторым определенным углом к оси выработки («с раскоской») и исключается возможность бурения параллельно оси выработки, следует различать перебор в конце a_2 и в начале a_1 каждой заходки. В таком случае, средний линейный перебор для всей (и каждой) заходки будет равен $a_p = S(a_1 + a_2)$.

На величину a_p оказывают систематическое и случайное влияние многие факторы, определяющие средний линейный перебор как интегральную величину некоторого сложного физического процесса. К таким факторам относятся:

- инженерно-геологические и гидрогеологические характеристики пород залегания подземных выработок;

- конструктивные особенности средств бурения;

- особенности и возможности принятой технологии БВР при проходке.

Если первые два фактора оказывают, в основном, систематическое действие, то последний, как правило, – случайное действие.

Случайное, т. е. переменное по величине и знаку действие на a_p оказывает точность соблюдения целого ряда технологических операций проходческого цикла, в том числе: разметка и последующая исполнительная съемка забоя, отступления при забуливании и направленном бурении шпуров, искривление штанги в процессе бурения, разброс времени срабатывания средств взрывания (СВ), отступления от паспорта БВР и др.

Проведенные исследования позволили установить следующее.

1. Образование переборов (и недоборов) при контурном взрывании не является хаотическим процессом, но подчинено некоторой определенной закономерности, имеющей ярко выраженный вероятностный характер.

2. Эта закономерность описывается законом нормального распределения (закон Лапласа – Гаусса) вероятности образования тех или иных значений величин переборов и недоборов.

При этом установлено, что на величину перебора в конце заходки a_2 наибольшее значение (до 70 %) оказывает погрешность в соблюдении проектного направления забуливания и последующего бурения прежде всего оконтуривающих шпуров.

Поэтому значительный интерес представляет разработка, оснащение и выпуск современных бурильных установок со специальными приборами и средствами повышения точности и автоматизации процесса направленного бурения шпуров.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Наиболее эффективным способом ведения БВР при проходке подземных выработок в скальных породах является метод контурного взрывания.

2. Контурное взрывание при его правильном (проектном) исполнении позволяет добиться существенной экономии средств за счет уменьшения переборов скальной выломки и объема последующего переклада бетона.

3. Образование переборов (и недоборов) скальной выломки не является хаотическим физическим процессом, а подчинено определенной вероятностной закономерности.

4. Эта закономерность описывается законом нормального распределения (закон Лапласа – Гаусса) вероятностей образования тех или иных значений переборов и недоборов скальной выломки при применении контурного взрывания при проходке подземных выработок в условиях скальных пород.

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ю. А. Епимахов, профессор, зав. лаб., д. т. н.

Н. Н. Абрамов, ст. научн. сотрудник, Горный институт КНЦ РАН, г. Апатиты

В 1989 г., впервые в практике строительства большепролетных сооружений, ФГУП «УС-30» совместно с Горным институтом КНЦ РАН была создана служба геомеханического контроля под руководством главного инженера А. Ю. Педчика. С этого периода геомеханический мониторинг стал неотъемлемой частью всего комплекса горно-строительных работ, проводимых УС-30.

Изменчивость горно-геологической среды, свойств и состояния массива на объектах строительства создают условия для геомеханического контроля в течение всего процесса возведения подземных сооружений, а также их длительной эксплуатации.

Если в период горно-строительных работ основными факторами, влияющими на устойчивое состояние массива пород, являются буровзрывные, напряженное состояние массива и его структурные особенности, то в процессе эксплуатации в силу вступают факторы как природного характера – процессы выветривания, так и связанные с эксплуатационными особенностями самого объекта.

К наиболее значимому фактору можно отнести генерацию постоянных вибрационных нагрузок на массив, создаваемых энергетическими установками, что оказывает влияние на прочность межблоковых контактов массива. Отметим, что если в процессе горно-строительных работ критерии оценки устойчивого состояния массива и их надежность в достаточной степени установлены, то факторы эксплуатационного воздействия на изменение состояния массива практически мало изучены. В тоже время вопрос устойчивости подземных сооружений в про-



Ю. А. Епимахов



Н. Н. Абрамов

цессе их эксплуатации в настоящее время является довольно актуальным.

С этих позиций, основываясь на методических наработках геомеханического контроля ФГУП «УС-30» и необходимости их развития, Горным институтом КНЦ РАН, на базе аналогичных объектов подземного строительства, была выполнена пионерная работа в части исследования инициирующего воздействия слабых вибраций на процесс формирования нагруженных геоматериалов.

В качестве объекта-аналога использована действующая Верхнее-Тулломская ГЭС (Кольский полуостров, Россия) подземного размещения. Комплекс её выработок включает непосредственно машинный зал (25 × 100 × 25 м), щитовую галерею (8 × 100 × 25 м) и подходные транспортные сооружения (рис. 1). Выработки размещены в скальном массиве и закреплены, в основном, облегченной крепью (анкера, торкрет, сетка).

Массив скальных пород эксплуатируется около 45 лет. Блочная его структура, в соответствии с размерами подземных сооружений, определяет, что на устойчивость выработок оказывают влияние состояние неоднородностей второго порядка (размер структурного блока от метра до первых десятков метров). Для подземных сооружений такого типа потеря устойчивости обусловлена образованием неустойчивых зон в стенах и кровле выработок. Учитывая это, а также большую их протяженность, в качестве разрушающего метода контроля принят сейсмический (волновой метод сейсмического частотного диапазона).

Влияние тех или иных факторов на состояние массива оценивается только через инструментальный мониторинг, организованный непосредственно в массиве пород. В качестве основных показателей массива пород при проведении (продолжение на с. 24)

Рис. 1. Схема подземных выработок ГЭС-12

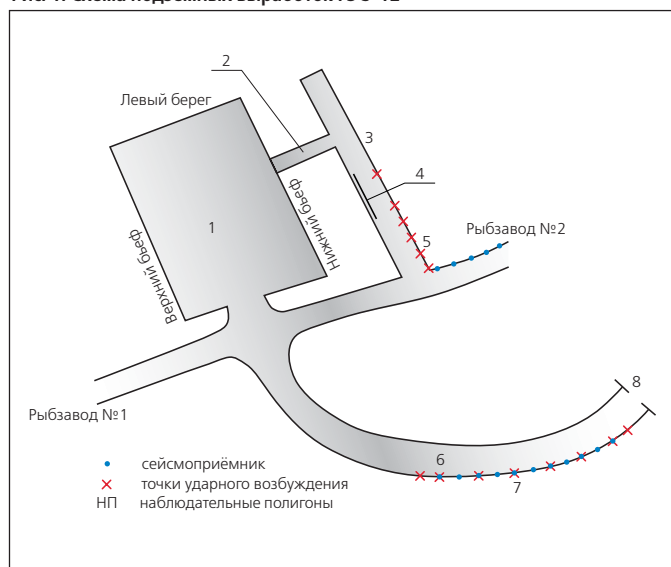
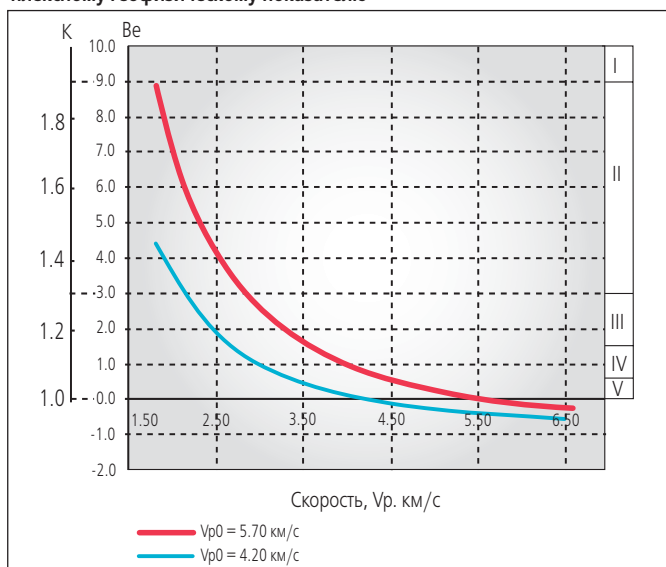
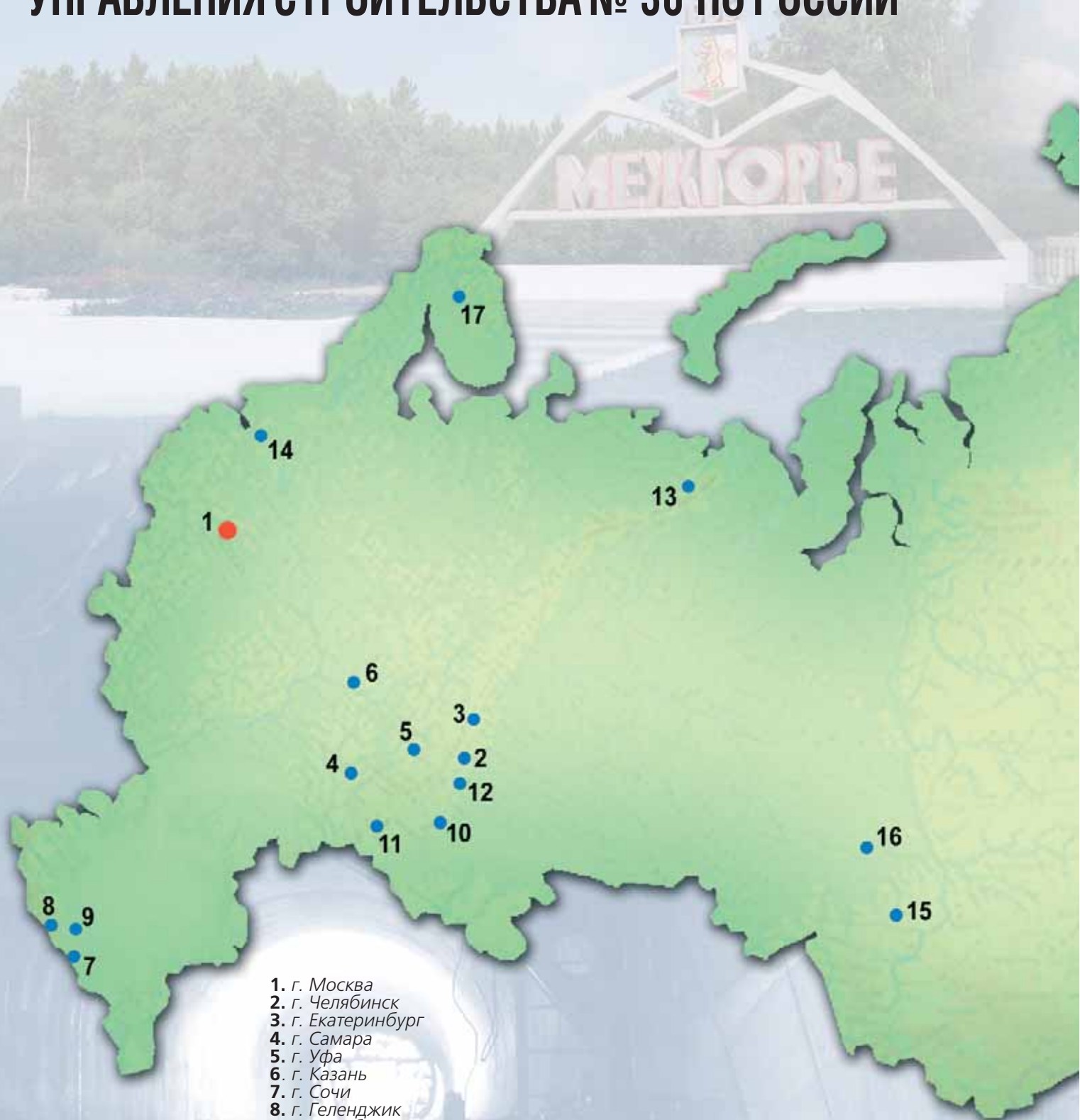


Рис. 2. Номограмма оценки категории трещиноватости массива по комплексному геофизическому показателю



ГЕОГРАФИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА № 30 ПО РОССИИ



1. г. Москва
2. г. Челябинск
3. г. Екатеринбург
4. г. Самара
5. г. Уфа
6. г. Казань
7. г. Сочи
8. г. Геленджик
9. г. Джугба
10. г. Магнитогорск
11. г. Гай
12. г. Пласт
13. г. Воркута
14. г. С.-Петербург
15. г. Новосибирск
16. г. Новый Уренгой
17. г. Апатиты

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФГУП УС-30

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО:

- крупногабаритные подземные сооружения; метрополитены;
- гидротехнические и транспортные тоннели; проходка, реконструкция горных выработок и шахт для горнодобывающих предприятий;
- объекты специального назначения;
- буровые работы для инженерно-геологических изысканий, в том числе для рудничной разведки;

СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНОЙ И СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ

- жилые дома;
- учебные, культурные, спортивные, оздоровительные учреждения;
- административные здания (общественные центры, банки);
- ремонт и реконструкция.

СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

- автодороги;
- газопроводы;
- мосты, плотины, Микро ГЭС;
- производственные цеха, базы, ремонтные участки;
- оказание услуг по грузоперевозкам;
- участие в работах по линии МЧС.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСЕХ ВИДОВ РАБОТ

- для объектов собственного строительства;
- для сторонних заказчиков.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ, НАУЧНЫЕ И ДРУГИЕ КОРПОРАТИВНЫЕ СВЯЗИ

- совместная реализация проектов;
- со учреждение и членство в общественных организациях;
- совместные научно-исследовательские и проектные работы.

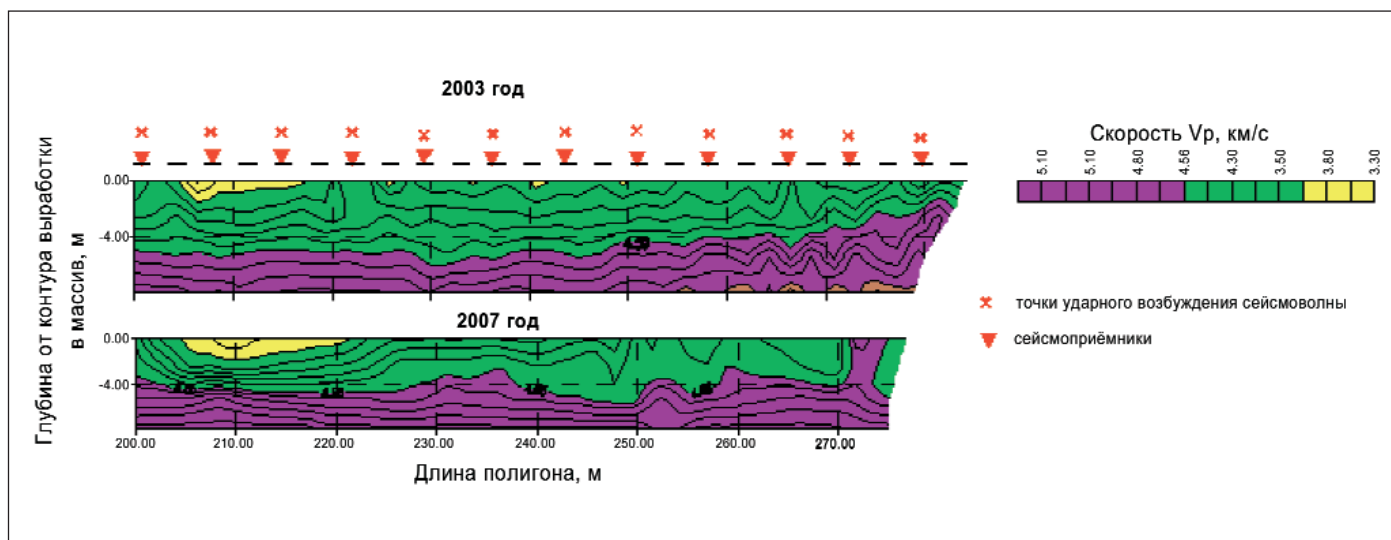


Рис. 3. Сейсмотомограммы скоростей продольных волн на полигоне НП № 1

неразрушающего контроля состояния подземных сооружений предлагаются скорости упругих продольных V_p и поперечных V_s сейсмических волн, возбуждаемые в массиве. Трещиноватость пород, как важнейшая характеристика состояния массива, оценивается по геофизическому показателю B_e и коэффициенту K , определяемым из выражений:

$$B_e = (V_{p0}/V_{pi})^2 - 1, \quad (1)$$

$$K = \mu_i/\mu_0, \quad (2)$$

где V_{pi} – скорость продольной сейсмической волны по направлению i ;

V_{p0} – скорость продольной волны в отдельностях, слагающих массив;

μ_i и μ_0 – коэффициенты Пуассона в нарушенном и сохранным массивах, рассчитываемые по известным соотношениям скоростей V_p и V_s .

На рис. 2 приведена номограмма оценки степени трещиноватости массива по предложенным показателям, построенная на основе многочисленных натурных наблюдений. Пять категорий трещиноватости соответствуют категориям, принятым в класси-

фикации Межведомственной комиссии по взрывному делу. Таким образом, на основе замеров величин скоростей непосредственно в массиве пород по данной номограмме можно оценить степень его трещиноватости. В случае несовпадения интервалов варьирования показателей B_e и K , степень трещиноватости назначается только по параметру B_e , а причины аномальной вариации параметра K устанавливаются дополнительно. Например, для случая, когда $B_e=1,0$ (IV категория) рост величин до $K = 1,2-1,6$ показывает не на снижение категории трещиноватости, а на ослабление межблоковых контактов массива.

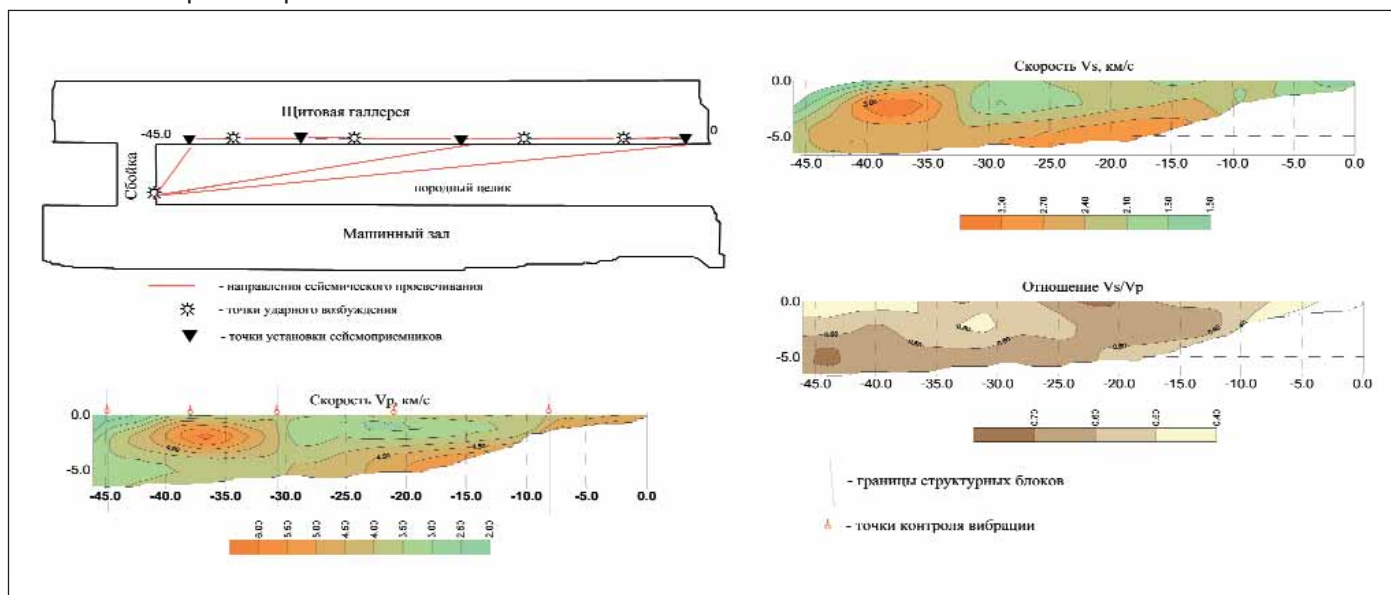
Глубина размещения подземной ГЭС-12 от свободной поверхности – около $H = 60$ м. Уровень действующих напряжений вокруг горных выработок при гравитационной природе незначителен и может составлять в зонах концентрации напряжений ($2\gamma H$, где γ – плотность породы, $г/см^3$) 3–4 МПа. В этой связи основным влияющим фактором на устойчивость выработок можно считать структурные характеристики массива, его

трещиноватость. Основным объектом воздействия на него вибраций являются межблоковые границы, трещины, заполненные, как правило, рыхлым материалом. Под действием вибрационных нагрузок, особенно в течение длительного времени, состояние контактов может ухудшаться, что приводит к снижению устойчивости массива.

Сейсмоизмерения скоростей сейсмических волн производились с использованием 24-канальной цифровой сейсмо-станции «Elliss» (сертификат соответствия рег. № ССПП 01.1.1.–125) на полигонах НП № 1–2, в дальней зоне от воздействия вибронгрузок (эталонный участок) и полигоне НП № 3 в непосредственной близости к машинному залу с источниками вибраций. Выполнено сеймопрофилирование и просвечивание стенок выработок. Сейсмотомограммы скоростей распространения сейсмических волн в массиве построены с помощью пакета программ «Х-Томо» (лицензия А–545, разработчик ФГУП «Севморгео», Санкт-Петербург).

Результаты сейсмотомографического обследования по двум циклам мониторинга в

Рис. 4. Сейсмотомограммы скоростей сейсмических волн на полигоне НП № 3



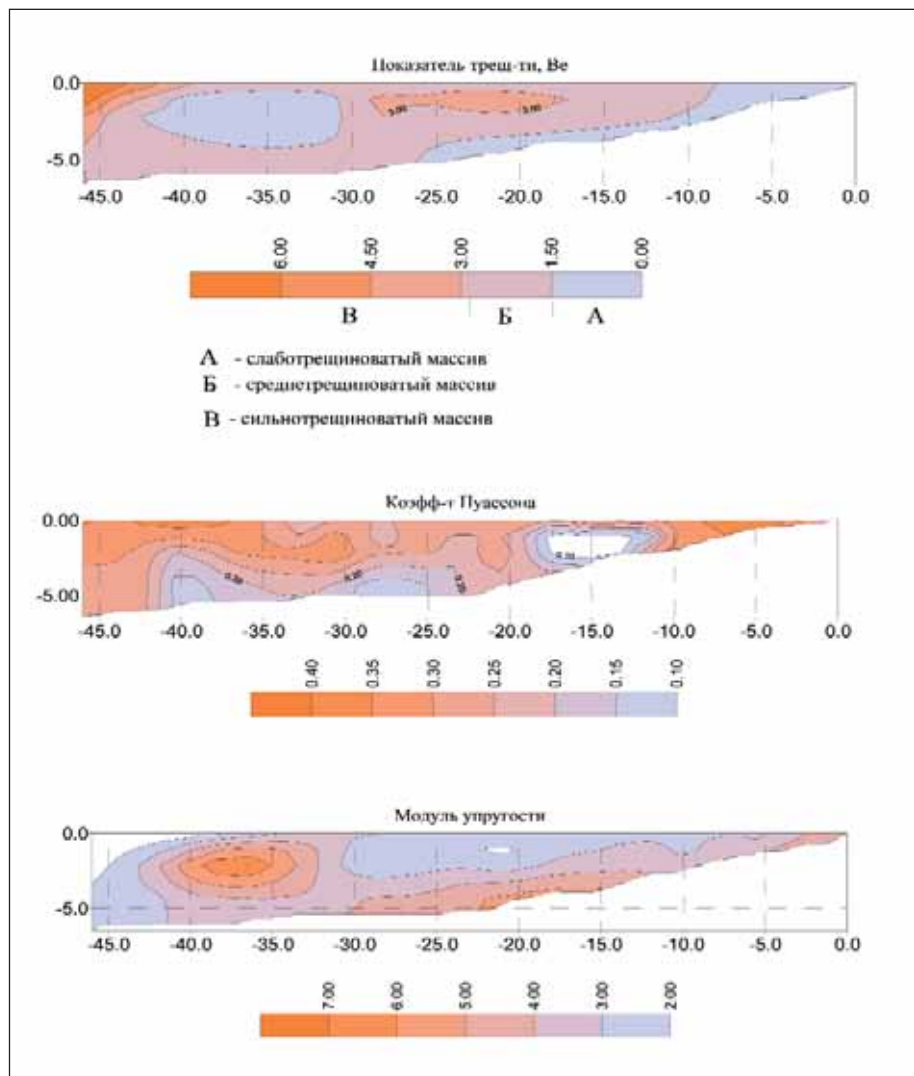


Рис. 5. Оценка трещиноватости и свойств массива пород в стенке щитовой галереи по результатам натурного сейсмотомаграфического мониторинга НП № 3

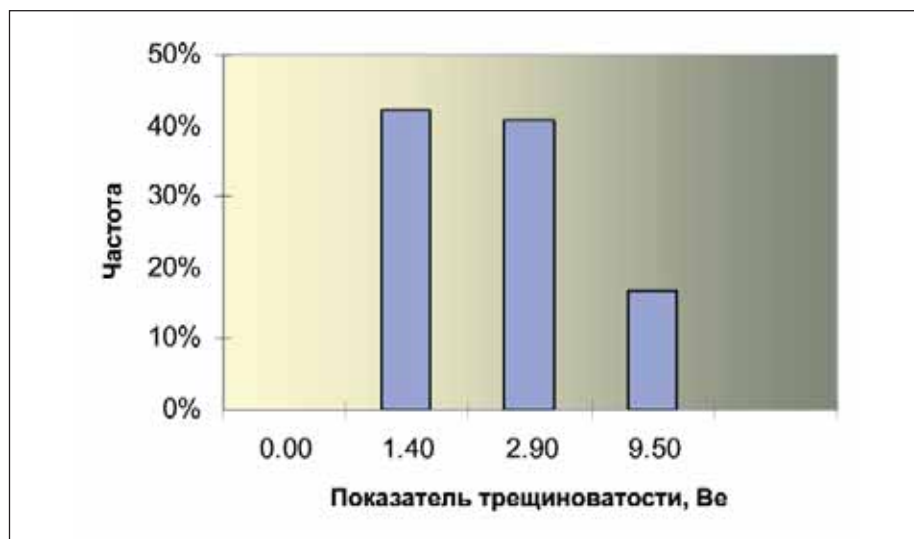


Рис. 6. Распределение показателя трещиноватости контрольного участка массива на полигоне НП №3

2003 и 2007 гг. представлены на рис. 3. Диапазоны изменения скоростей для обоих циклов наблюдений совпадают (3,0–5,40 км/с) с вариацией средних значений ($V_{ср2003} = 4,47$ км/с, $V_{ср2007} = 4,51$ км/с), не превышающей 1 %, что явно находится в пределах точности измерений и является не значимой величиной. Геофизический показатель B_e варьируется в пределах 0,8–1,3. По коэффициентам Пуассона, $K = \mu_{2007} / \mu_{2003} = 1,16$, по номограмме рис. 1, принимая $V_0 = V_{ср2003} = 4,47$ км/с, оцениваем состояние массива как сохранный и слаботрещиноватое. Таким образом можно заключить, что существенных изменений параметров состояния массива на данном участке, как показали результаты мониторинга, не выявлено.

Данные сейсмомониторинга на полигоне НП № 3, полученные в 2008 г., представлены на рис. 4. Из них видно, что участок характеризуется снижением скоростей продольных волн до 2 км/с.

На рис. 6 приведена гистограмма распределения показателя трещиноватости B_e , по которой можно охарактеризовать данный участок следующим образом: 43 % – сохранный, весьма крупноблочный, 42 % – слабо- и среднетрещиноватый (размер блока 0,5–3 м) и 15 % – сильнотрещиноватый (размер блока менее 0,5 м).

По существующим данным для сохранных скальных пород коэффициент Пуассона составляет 0,22–0,32. Для одних и тех же комплексов пород повышение этого показателя для различных участков массива свидетельствует либо о росте нарушенности пород, либо о снижении прочности межтрещинных связей массива. Анализируя распределения коэффициента Пуассона (см. рис. 5), прослеживается тенденция его увеличение до значений 0,35–0,40 (коричневая палитра рисунка) на участках средне- и крупноблочной трещиноватости ($B_e=1,4$). Можно предположить, что такая вариация свойств массива связана с ослаблением естественных межблоковых его связей, проявлением усталостных свойств материала заполнителя трещин. Этот вывод подтверждает и снижение на этих же участках скоростей продольных волн и модуля упругости пород до значений $(2-3) \cdot 10^4$ МПа. Причиной такого проявления могут стать постоянно действующие динамические вибронгрузки от работы гидрогенераторов. Устойчивость массива в приконтурной части шандорной галереи обеспечивается, в основном, использованием надежной анкерной крепи.

Таким образом, выявленные особенности поведения приконтурного массива большепролетных подземных сооружений при постоянной работе энергоустановок гидростанции позволяют рекомендовать для прогноза и оценки устойчивости пород, наряду с проведением регламентных работ по регулярному осмотру обнажений выработок, периодический неразрушающий инструментальный контроль внутренней структуры массива вокруг выработок с использованием сейсмотомаграфического метода.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УС–30



• Пройдено и закреплено свыше 100 км горно-капитальных выработок.

• Максимальная производительность на подземных горных работах достигала: по отбитой горной массе – 16 тыс. м³ за один производственный цикл, по откатке – 1000 м³ в сутки.

• Максимальная амплитуда шероховатости поверхности породных обнажений крупногабаритных камер – 10 см, контурные переборы – не выше 3 %.

• Выемка грунта – свыше 5 млн м³.

• Произведено порядка 23 млн м³ земляных работ.

• Возведено, принято участие, находятся в производстве 21 объект подземного строительства.

• Проложено свыше 200 км автомобильных дорог, железных дорог, газопроводов.

• Возведено свыше 150 наземных объектов промышленного, жилищного и социально-культурного значения.

• Сдано в эксплуатацию свыше 320 тыс. м² жилой площади.

• Построено и оборудовано свыше 270 тыс. м² промышленных площадей.

• Изготовлено и возведено 150 тыс. т металлоконструкций, включая металлоемкое технологическое оборудование сложной сборки.

• Произведено и уложено более 2 млн м³ бетона и набрызг-бетона.

• Изготовлено порядка 250 тыс. м³ железобетонных изделий.

• Произведено свыше 1600 тыс. т товарного щебня.

• Освоено порядка 150 млрд р. (в текущих ценах) капитальных вложений.

• Разработано более 700 проектов различных объектов и специализированного технологического оборудования индивидуальной сборки.

• Подготовлено более 28 тыс. специалистов строительных профессий.

• Различных правительственных и ведомственных наград удостоено 327 работников.

• Почетные профессиональные звания получили свыше 60 человек.

• По результатам производственной деятельности опубликовано более 100 монографий, научно-технических статей и других печатных изданий.

• В деятельности предприятия приняло участие более 40 тыс. человек.

• Средняя годовая численность работников предприятия – порядка 5 тыс. человек.

• Предприятие поддерживает тесные рабочие и творческие контакты с более чем со 100 организациями родственного профиля, научно-исследовательскими и проектными институтами, учебными заведениями, профессиональными общественными объединениями.

УС-30 – ОАО «ЧЕЛЯБМЕТРОСТРОЙ» – ПАРТНЕРСТВО, ДРУЖБА И ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

К. В. Абрамчук, генеральный директор ОАО «Челябметрострой»



Управление и трудовой коллектив нашего предприятия от всей души горячо поздравляют всех специалистов ФГУП «Управление строительства № 30» со знаменательной датой – 30-летием со дня основания!

С самого начала существования вашей организации ее руководством были заданы основные ориентиры в деятельности тогда еще небольшого трудового коллектива – профессионализм и качество выполнения работ по строительству объектов и сооружений подземного и наземного размещения. И такой подход к делу полностью оправдал себя, позволив превратить унитарное предприятие в компанию, успехи которой на современном рынке возведения подземных сооружений широко известны и по достоинству заслуживают самой высокой оценки.

Помимо высококлассной команды профессионалов, способной выполнять весь комплекс работ – от разработки самых сложных проектов сооружений до их воплощения «под ключ», – удалось реализовывать даже самые уникальные и амбициозные проекты ваших многочисленных заказчиков.

Мы гордимся тем, что в течение многих лет сотрудничаем с вами. Мы рады, что 3 июля 2000 г. в Челябинске было создано ОАО «Челябметрострой» и одним из учредителей стало ФГУП «УС-30».

Основным видом деятельности нашей организации является строительство метрополитена Челябинска. Примечательно, что метрополитен в столице Южного Урала признан наиболее социально-значимым объектом, прокладка которого позволит снять одну из самых сложных проблем города – транспортную.

В настоящее время мы проводим эмиссию: уставный капитал ОАО «Челябметрострой» в начале следующего года будет увеличен в 19 раз – до 190 млн руб.

Тем самым, правительство Челябинской области усиливает свои позиции в открытом акционерном обществе «Челябметрострой». Область выделяет нам деньги на приобретение горно-проходческого оборудования, которое будет работать в районе станции «Торговый центр».

Главным капиталом ОАО «Челябметрострой» является его персонал. За прошедшие годы коллектив строителей приобрел ту же твердость, что и разрабатываемая им горная порода по трассе метрополитена. Остались самые крепкие и преданные делу люди. Их профессионализм воплощен в километрах подземных горных выработок, одетых в чугунные тубинги и железобетон, в подземных сооружениях, таких как насосная станция водоотлива, подземный склад взрывчатых материалов и многие другие.

В состав общества вошли специалисты самого высокого уровня, многие из которых начинали свой трудовой путь в ФГУП «Управление строительства № 30». Среди них главный инженер ОАО «Челябметрострой» В. Ф. Шишко, заместитель генерального директора Г. М. Тимошук, начальник отдела кадров Ю. А. Горанская, главный маркшейдер Т. А. Хилениук, инженерно-технические работники: Горанский, Кулябин, Кулакова, Паршикова; рабочие: Чех, Бирюкова, Гарифуллина, Гаврилов, Коровин, Паршиков, Тихомирова, Копытов; водители: Новак, Зарипов, Ряховский и многие другие.

Постоянный обмен опытом, взаимовыручка и совместное дело – сооружение метро в Челябинске – постоянные спутники сотрудничества Челябинстроя и УС-30.

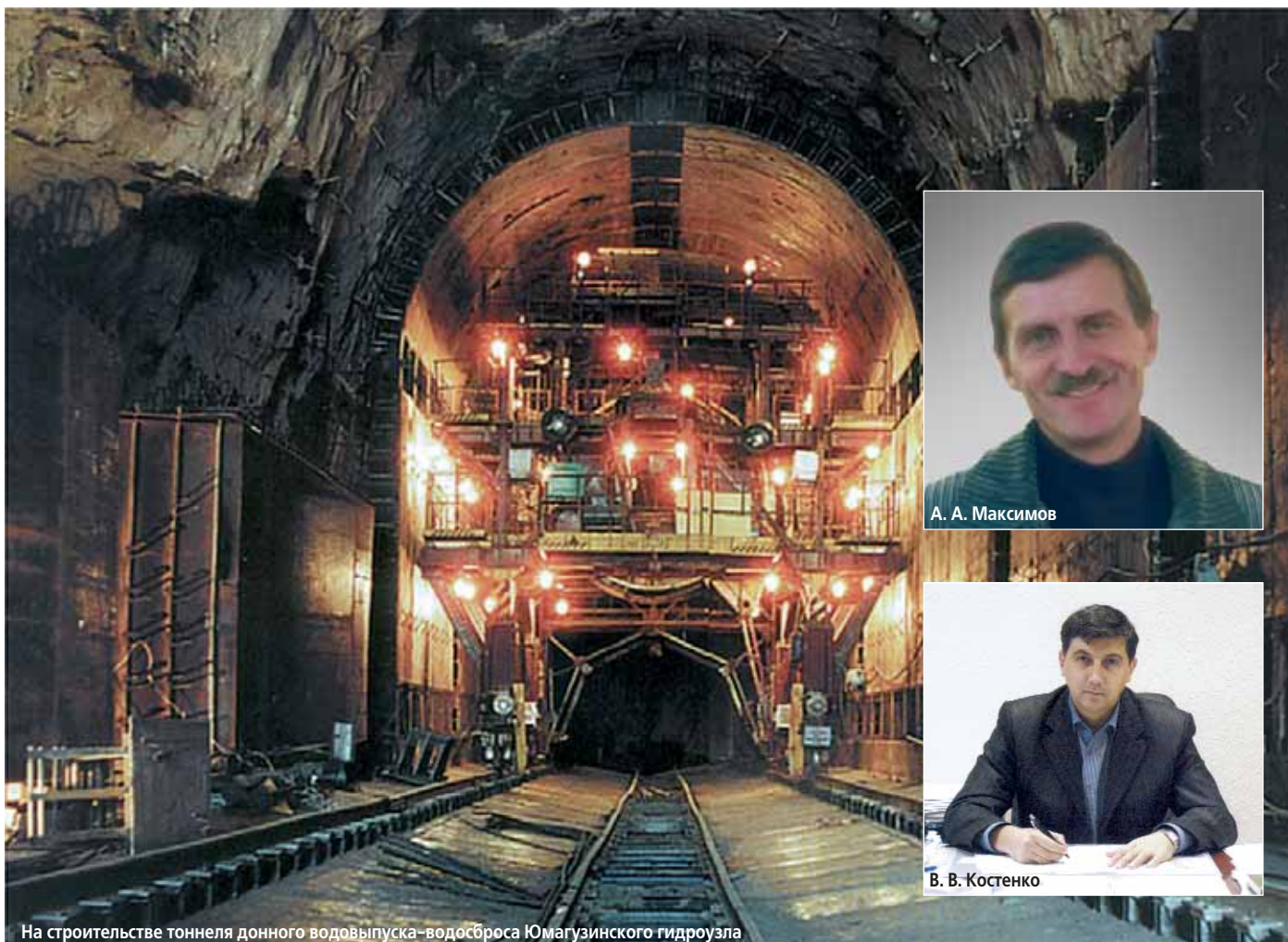
И мы абсолютно уверены в том, что наше дальнейшее партнерство с УС-30 будет таким же надежным, плодотворным и взаимовыгодным.

В связи с замечательным юбилеем примите наши пожелания руководству компании и всему трудовому коллективу ФГУП «Управление строительства № 30» дальнейших профессиональных успехов, благополучия и здоровья, счастья и достижения всех намеченных рубежей в профессиональной и личной жизни.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СМУ-680

А. А. Максимов, начальник СМУ-680

В. В. Костенко, главный инженер



На строительстве тоннеля донного водовыпуска-водосброса Юмагузинского гидроузла

Строительно-монтажное управление № 680 было организовано в составе Управления строительства № 30 24 января 1980 г.

Основной задачей СМУ в то время было выполнение горно-капитальных работ при возведении Южно-Уральского горно-обогатительного комбината.

Сегодня СМУ-680 – это многопрофильная мобильная организация, ведущая работы на объектах Уральской горно-металлургической компании в г. Гае Оренбургской области, на руднике «Узельгинском» в Республике Башкортостан, на строительстве рудников «Чебачий» в Челябинской области и «Октябрьский» в г. Бурибае. СМУ-680 в течение ряда лет принимает активное участие в реконструкции подземных объектов специального назначения ОАО «РЖД» в Москве, совместно с другими организациями Корпорации «Трансстрой» участвует в прокладке тоннелей на побережье Черного моря.

В составе СМУ имеется семь специализированных горно-капитальных участков, механические мастерские, дробильно-сортировочный комплекс, производящий высоко-

качественный щебень из скальных пород, цех по производству пиломатериалов и стальных изделий, комплекс по приготовлению бетонных смесей, а также смесей для набрызга бетона.

В 1992 г. СМУ-680 начало строительство метро в г. Челябинске и автодорожного тоннеля в г. Уфе. Коллективы, которые были организованы для этих работ, стали основой для Тоннельных отрядов № 45 и 46.

В 2000 г. СМУ-680, практически первым среди других структурных подразделений ФГУП «УС-30», приступило к возведению комплекса сооружений для гидроузла на р. Белой в поселке Юмагузино. На этом объекте нами был выполнен большой объем работ по проходке, металлооблицовке, бетонированию специальных сооружений гидроузла. Выделенный для выполнения этих целей коллектив сотрудников СМУ-680 положил основу для создания еще одного структурного подразделения ФГУП «УС-30» – Тоннельного отряда № 50, который впоследствии завершал выполнение возложенных на ФГУП «УС-30» задач на данном объекте, а также принимал участие



Офисное здание организации



Вид на плотину Юмагузинского гидроузла со стороны верхнего бьефа (слева вид на входной портал тоннеля)

в прокладке метрополитенов в Екатеринбурге, Казани и Челябинске.

Наш коллектив активно участвовал в сдаче в эксплуатацию первой очереди метрополитена в Екатеринбурге, а также в строительстве метро в Днепропетровске.

Наряду с выполнением горно-капитальных работ специалисты нашего коллектива успешно справлялись с задачами укрепления мостовых опор автодорожных переходов через реки Белая и Уфа, принимали участие в реконструкции престольного храма Рождества Богородицы и памятника Салавату Юлаеву в столице Башкирии, возводили корпуса Трансформаторного завода и многое другое.

Немалый вклад внесен нами в благоустройство нашего города Межгорья.

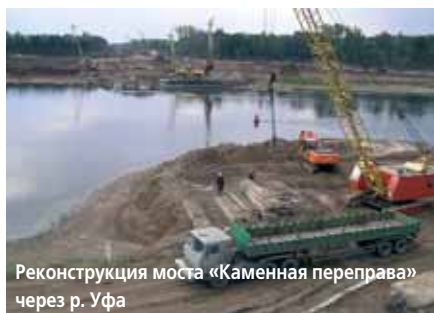
В составе коллектива СМУ-680 трудятся более 1000 человек, из которых свыше 100 удостоены высоких правительственных наград и званий.

Огромная заслуга в создании сильного, работоспособного, дружного коллектива и достигнутых им результатов, безусловно, принадлежит таким людям как: В. П. Конаков, В. Ф. Астахов, А. А. Чирьев, А. В. Булатов, А. К. Войдилов – его создатель и первый руководитель, а также бригадам проходчиков, монтажников, слесарей, машинистов под руководством В. А. Витова, Б. А. Шувалова, П. Г. Черноморова, В. Н. Сазонова, А. С. Постникова, А. И. Отморского, В. А. Свиридова, А. Д. Нестеренко, А. С. Разборова и многих других.

Ныне славную эстафету продолжают коллективы бригад Э. В. Косарева, А. Ю. Тихонова, А. И. Шеремета, О. Н. Панарина, В. А. Тактаева, С. Любимова, В. Сафонова, В. А. Свиридова, инженерно-технические работники В. Ф. Костенко, Н. И. Лебедев, В. Н. Сысков, В. А. Степанов, А. А. Александров, П. И. Шаповал, В. А. Хорошаев, Н. И. Волоцкова, М. Н. Ле-



На строительстве здания машзала ГЭС



Реконструкция моста «Каменная переправа» через р. Уфа



Бригада проходчиков

бедева, О. В. Перепелица, Е. С. Кучин, А. В. Патрикеев, А. П. Пашенко.

Коллектив СМУ-680 заслуженно пользуется большим авторитетом среди строительных организаций и занимает достойное место в составе ФГУП «УС-30».



ПУТИ СТАНОВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОГО БЮРО № 1

Ю. В. Ададулов, начальник

Д. В. Моисеев, главный инженер

В. А. Простихин, зам. главного инженера ПБ-1



Ю. В. Ададулов



Д. В. Моисеев



В. А. Простихин



19 июня 1978 г. было подписано постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 487–152 о начале строительства уникального объекта на Урале – Горно-обогатительного комбината (ГОК), для чего было принято решение об организации Управления строительства № 30. 8 декабря 1978 г. Министр транспортного строительства И. Д. Соснов подписал соответствующий приказ. Начальником строительства был назначен Анатолий Мартемьянович Дудоров, главным инженером – Геннадий Владимирович Сатин.

19 июня 1979 г. на место дислокации объекта прибыла первая группа руководства Дирекции № 10 будущего Горно-обогатительного комбината во главе с первым начальником Ю. Г. Ефимовым и главным инженером С. В. Резуненко.

Министерством транспортного строительства проектирование объектов ГОКа поручено проектному институту «Метротранс»; его директором был Луговцов Анатолий Степанович, главным инженером – Алихашкин Владимир Алексеевич. 12 июля 1979 г. в составе института создается филиал – Проектное бюро № 1. Его начальником назначается Губарев Игорь Васильевич, исполняющим обязанности главного инженера – Капошко Александр Кузьмич.

В первую группу ПБ-1 вошли специалисты института «Метротранс»: О. А. Громов – главный специалист, Э. Л. Моисеева – руководитель группы, старшие инженеры Ф. Н. Боболович и Г. П. Яшин, инженеры С. В. Зайцев и А. И. Харламов, инспектор Л. С. Володина и главный бухгалтер Г. И. Федькова. Им был передан перечень первоочередных задач по Горно-обогатительному комбинату.

Дату 12 июня принято считать днем образования Проектного бюро № 1.

Сначала Проектное бюро работало в Москве совместно со специалистами Метротранса, одновременно решая организационные вопросы.

В январе 1980 г. принято решение о перемещении ПО-1 из Москвы в г. Белорецк Башкирской АССР, ближе к месту расположения объектов ГОК. Рабочие помещения были предоставлены в школе профессионального обучения г. Белорецк.

В феврале 1980 г. Проектное бюро выделяется в самостоятельную хозяйственную организацию с правом юридического лица. Тем временем разворачивался фронт работ по горно-капитальному строительству объекта. Первоочередными процессами были проходка ствола В-1 и штольни «Главная» рудника «Западный», штольни рудника «Центральный» и ствола «Первоочередной» рудника «Новый».

24 января 1980 г. приказом Министра транспортного строительства в составе УС-30 создаются строительные-монтажные управления № 1 и № 2. Начальником СМУ-1 назначили Конакова Виктора Петровича, СМУ-2 – Астахова Виктора Федоровича.

Часть технологических и горно-конструкторских чертежей еще поступали из Метротранса, а проекты организации строительства и производства работ в основном разрабатывались в Проектном бюро, согласовывались с заказчиком проектов и строительными-монтажными управлениями. В течение 1980 г. коллектив ПБ-1 набирал силы. Из Москвы были откомандированы еще 8 специалистов, приглашались и работники из местных жителей. К началу 1981 г. численность бюро составила 25 человек.

В апреле 1981 г. после смерти И. В. Губарева начальником ПБ-1 назначается Моисеев Виктор Тихонович. Под его руководством проводилась большая работа по

формированию структуры Проектного бюро, подбору кадров, оборудования и инструментов для выполнения проектов. В сентябре 1982 г. Проектное бюро переместили на площадку строительства. Для семей проектировщиков был возведен 16-квартирный жилой дом со всеми удобствами, для проектировщиков – одноэтажное здание.

В ноябре 1982 г. на должность главного инженера ПБ-1 приглашается опытный горный специалист Простихин Владимир Андреевич с 18-летним стажем проектных работ, трудившийся ранее на горнорудных предприятиях Министерства среднего машиностроения. Специалистов приглашали из Уральских институтов, Магнитогорска, институтов Средмаша, а также выпускников вузов.

Проектирование велось в тесном сотрудничестве с основным заказчиком – Дирекцией Горно-обогатительного комбината, а также с другими проектными институтами Москвы и Ленинграда.

Наиболее тесные связи были с Центральным проектным институтом № 31, являвшимся головной проектной организацией по строящемуся объекту. В 1980–1985 гг. институтом руководили директор С. А. Воинов и главный инженер И. В. Гаршин. Главными инженерами по объекту в разное время были Ю. Т. Петров, К. В. Меркулов, Е. П. Ломов, И. В. Потапов и др. От них сотрудники ПБ-1 получали задания на проектирование, с ними согласовывали проектные разработки.

Научное сопровождение строительства подземных сооружений вели специалисты Горного института Кольского научного центра Российской академии наук, руководимого членом-корреспондентом РАН И. А. Турчаниновым, а с 1980 г. академиком РАН Н. Н. Мельниковым. Непосредственное участие принимали Ю. А. Епимахов, Э. В. Каспарьян, А. В. Ловчиков, Ф. Г. Меденков, Г. С. Торочков, Г. Н. Сиротюк, Н. Н. Абрамов, А. Д. Вассерман и другие специалисты под руководством профессора, доктора технических наук В. В. Гущина. Их научные разработки часто использовали в работе специалисты ПБ.

Проектное бюро было полностью укомплектовано кадрами к 1988 г., когда численность его достигла 80 человек.

С 1986 по 1990 г. большие группы специалистов часто выезжали в Москву в ПКБ, руководимое Н. Н. Бычковым, затем в ЦПИ-31, где занимались разработкой ТЭО, ТЭР и других разделов технологической и горно-строительных частей объекта. Работу возглавлял главный инженер Проектного бюро В. А. Простихин. Он одновременно являлся и главным инженером проекта по подземному комплексу и шахтной поверхности.

За активное участие в разработке и выполнении первоочередных работ группа специалистов Проектного бюро Указом Президиума Верховного Совета СССР от 27.03.1989 г. была награждена орденами и медалями.



Ветераны ПБ-1

В 1991 г. в связи с реформами, происходящими в стране, и реорганизацией государственных структур и учреждений Проектное бюро № 1 из института «Метротранс» было передано в состав Управления строительства № 30. Перед организацией, как и перед многими другими в России, встал вопрос поиска новых заказчиков, сохранения коллектива и обеспечения людей работой.

С декабря 1991 г. Проектное бюро № 1 приступает к разработке документации для прокладки Челябинского метрополитена, где строительные работы первой очереди предстояло вести Управлению строительства № 30. Главным инженером проекта назначается Сарапулов Владимир Николаевич.

Для оперативного решения текущих вопросов и внесения корректив в проектную документацию в г. Челябинске организуется небольшой филиал ПБ под руководством Кичанова Сергея Петровича. По проектам ПБ-1 строятся надшахтные комплексы, проходят стволы на шести площадках, возводятся другие здания и сооружения различного назначения.

В феврале 1992 г. Проектное бюро приступило к проектированию автомобильного тоннеля в г. Уфе, сооружение которого также ведет УС-30. Работы начались с подготовительного периода, затем ПБ-1 приступило к разработке технического проекта тоннеля. Рабочий проект готовился совместно с австрийской фирмой «Бетон унд Монирбау». Главным инженером проекта назначается Яковлев Юрий Павлович, начальником отдела инженерного обеспечения – Елисеев Вячеслав Петрович.

В марте 1992 г. Проектное бюро совместно со СМУ-728 начинает проектирование и строительство ряда объектов для Учалинского горно-обогатительного комбината. В состав этого предприятия входят два подземных рудника: Учалинский и Узельгинский. Для первого реализованы проекты: металло-

конструкции копра, надшахтный комплекс главного ствола и галереи склада руды, вентиляторная главная проветривания с осевым вентилятором ВОД-40 (диаметр колеса 4 м) и калориферной установкой, габаритная для компрессорной, наклонный тоннель для выемки руды под дном карьера, проходка ствола «Южный», пятиэтажный многоквартирный дом в г. Учалы и др.

Для Узельгинского рудника – скиповой подъем руды с глубины 500 м на канатных проводниках со зданием подъемной машины ЦР 5×3/0,6 производительностью подъема по выдате руды порядка 800 тыс. т в год. Это позволило в кратчайшие сроки ввести рудник в эксплуатацию на полную мощность и решить попутно часть социальных проблем г. Междоустье, обеспечив работой значительную часть его жителей.

Уникальность этого проекта заключалась в том, что на руднике имелся готовый, незаармированный (голый) шахтный ствол глубиной 510 м и диаметром 4,5 м. Он предназначался для подачи по трубам твердеющей закладочной смеси для заполнения пустот после выемки руды. Специалисты институтов «Унипроект» и «Уралгипроруда» дали заключение о невозможности использования ствола для скипового подъема. Инженеры Проектного бюро решили эту проблему, заменив металлическую армировку ствола с рельсовыми проводниками (на что потребовалось бы 65 т металла и два года работы) канатной армировкой с канатными проводниками. Комплекс подъема силами СМУ-728 УС-30 был построен в кратчайшие сроки, что значительно удешевило проект и сократило срок ввода рудника в эксплуатацию.

Кроме работ по метро-, тоннелестроению и горнорудным объектам, Проектное бюро занималось также проектированием цехов по производству ТЭНов, армометаллоблоков, объектов в г. Днепропетровске и др. Продолжалось проектирование и строи-

тельство объектов ГОКа в пределах годового финансирования, а также работы по совершенствованию и развитию инфраструктуры г. Межгорье.

В 1994 г. Проектное бюро получило в аренду 5-этажное здание общежития и, перепроектировав его, переселилось из временного здания, заняв четыре этажа. К этому времени полностью сформировалась проектная организация со структурой подразделений и других служб, куда вошли: технологический отдел, архитектурно-строительный, отдел подземных конструкций, инженерного оборудования, электротехнический, отдел металлоконструкций, сметная группа, технический отдел, бухгалтерия, 1 отдел, административно-хозяйственная служба. Общая численность составила 91 человек.

С 1995 по 1999 г., в самое сложное перестроечное время, кроме проектирования по основным объектам – Челябинскому метрополитену и автомобильному тоннелю, ПБ-1 занималось проектированием объектов для нужд хозяйственного механизма Республики Башкортостан: в пос. Авзян – восстановлением храма Петра и Павла, пос. Уткалево – школы на 108 учащихся, пос. Ассы – Ассинского санатория, пос. Инзер – школы на 504 учащихся, г. Белорецк – 5-этажного жилого дома, пос. Шигаево – общественного центра, а также проектом разведки флюоритового месторождения «Суран» и др.

В августе 1997 г. из СМУ-680 на должность ГИПа по ГОКу назначается Д. В. Моисеев. Под его руководством велось проектирование объектов ГОКа, продолжались работы по заданию мэрии г. Межгорье: отделение Нагорного банка, гостиница, церкви в г. Межгорье и пос. Татлы, дальнейшее развитие инженерных сетей города, промплощадок. Приступили к проектированию отдельных объектов Юмагузинского гидроузла: тоннельного водовода сечением 110 м², входного и выходного порталов, базы УС-30, убежища на 50 человек, административно-управленческого комплекса.

20 сентября 1999 г. на заслуженный отдых уходит Моисеев Виктор Тихонович, практически создавший и удержавший от распада Проектное бюро в кризисные для экономики страны годы. Под его руководством полностью сформирована организация, переведена на автоматизированное компьютерное проектирование, повышено качество выдаваемой проектной документации.

Начальником назначается горный инженер Ададунов Юрий Вильевич, который трудился в должности зам. главного инженера СМУ-680. Он проработал на основном объекте ГОКа около 20 лет и хорошо знает особенности его строительства. Под его руководством продолжается дальнейшее проектирование объектов ГОКа, Уфимского автомобильного тоннеля, Челябинского метрополитена, Юмагузинского гидроузла.

Продолжен поиск новых объектов. Для города Межгорье: поликлиника на 150 мест, суд и прокуратура в пос. Татлы, 5-этажный

жилой дом, поликлиника, гостиница, капитальные двухквартирные коттеджи, реконструкция и ремонт зданий различного назначения, другие работы. Кроме того, метрополитен в г. Уфе в районе станции метро «Ульяновых» – производственная база будущих стройплощадок, в г. Белорецке – микрорайон Центральный, реконструкция металлургического колледжа. В связи со временной консервацией объектов ГОКа приступили к проектированию сооружений различного назначения для Москвы, для Александринской горнорудной компании, части работ по Казанскому метрополитену, наклонному стволу шахты «Заполярная» (г. Воркута), выиграли тендер на проектирование нового полиметаллического рудника «Чебачий» производительностью 800 тыс. т руды в год в Челябинском районе и другие объекты.

Следует особо отметить отдел металлоконструкций и нестандартного оборудования, в котором разрабатывались многие проекты различного нестандартного технологического оборудования и металлоконструкций:

- проходческие и армировочные полки;
- механизированные опалубки для Юмагузинского и Уфимского тоннелей;
- технологические тележки для механизации монтажных работ для объектов г. Уфы, Юмагузино, Сангтудинской ГЭС в Таджикистане;
- укладчики крепи (тубинговой, армокаркасной, железобетонные блоки) для Челябинского метрополитена;
- металлоконструкции постоянных и проходческих копров и надшахтных комплексов подземных рудников для ГОКов «Учалинского» и «Чебачьего»;
- боковой опрокидыватель шахтных вагонов для рудника «Чебачий»;
- металлоконструкции армировки вертикальных стволов рудников «Чебачий», Гайского и Бурибаевского горно-обогатительных комбинатов.

Всего за период с 1995 по 2007 г. было разработано свыше 700 проектов. Все они создавались с использованием компьютерных технологий по программам «Автокад» или «Компас 3Д». От кульманов в ПБ-1 полностью отказались в 2000 г.

В мае 2003 г. на должность главного инженера Проектного бюро № 1 назначается Моисеев Дмитрий Викторович.

В том же году объекты ГОКа переводятся на временную консервацию, на что также готовится соответствующая документация. В начале 2004 г. Объединением «Российские железные дороги» (РЖД) через фирму «Черус-сети» Проектному бюро № 1 поручается проектирование ряда объектов для этой организации в Москве. Параллельно продолжается проектирование по автомобильному тоннелю в г. Уфе, Челябинскому метрополитену, развитию г. Межгорье, Ассинскому санаторию, Юмагузинскому гидроузлу, руднику «Чебачий» и другим объектам на территории Российской Федерации и Республики Башкортостан.

В 2005–2008 гг. заключены договора на проектные работы по переводу ряда объектов ГОКа и г. Межгорье на теплоснабжение от мини-котельных, проектирование отдельных объектов для рудников Воркуты, Гая, Семеновского, Бурибая. Появились работы на Черноморском побережье (г. Геленджик) в районе пос. Прасковеевка, существенно возрос объем проектных работ и в Москве.

В конце 2007 г. в ПБ-1 внедрена и продолжает совершенствоваться система менеджмента качества (СМК) проектной документации. Представителем руководства по СМК назначается начальник сектора Отдела управления производством В. А. Простихин.

Таким образом выжили, сохранили кадры, всегда оставаясь в тени, как бы за спиной строителей. Труд инженера-проектировщика или инженера-конструктора не легкий, но почетный. Специалист такой профессии должен обладать определенным природным талантом, усидчивостью, любознательностью, умением доводить начатую работу до конца, а главное – это любовь к своей профессии.

В Проектном бюро специалистов высокого класса большинство. Более 20 лет трудятся 30 человек, из них свыше 25 лет – 16. Это – Ю. В. Ададунов, В. А. Простихин, Ю. П. Яковлев, В. П. Елисеев, В. И. Данилов, В. Н. Сарапулов, Л. П. Простихина, Э. Л. Моисеева, И. А. Сарапулова, З. Д. Рыбакова, Н. Г. Яговцев, О. А. Попов, А. С. Вирич, Н. С. Бельских, Б. В. Цыганов, В. Н. Абрамчук, В. В. Кувшинова, Н. В. Корнилина, С. А. Березина, Л. В. Коробова, Е. Г. Копьева, Р. Н. Вавилова, Е. Н. Мулюкова, Л. С. Асташкина, Е. В. Жерякова.

За активное участие в разработке и выполнении первоочередных работ по Уральскому горно-обогатительному комбинату группа специалистов Проектного бюро № 1 Указом Президиума Верховного Совета СССР награждена:

- орденом «Знак почета» – В. Т. Моисеев, В. А. Простихин, Ю. П. Яковлев, В. Н. Сарапулов, В. П. Елисеев;
- медалью «За трудовую доблесть» – Г. К. Булгаков, О. А. Попов, В. М. Аверьянов, С. П. Кичанов;
- медалью «За трудовое отличие» – З. Д. Рыбакова, Э. Л. Моисеева, Н. Г. Яговцев.

Медаль «Ветеран труда» имеют 9 человек, знак «Ветеран Труда» – 3 работника, Почетную грамоту Министерства строительства Российской Федерации – 1 человек, Почетные грамоты Госкомитета Республики Башкортостан – 5 человек, Почетные грамоты и благодарности от вышестоящей организации – 9 человек.

Коллектив Проектного бюро № 1 Федерального государственного унитарного предприятия «Управление строительства № 30», которому 12 июня 2009 г. исполнится 30 лет, полон творческих амбиций и энтузиазма, обладает необходимым производственным ресурсом и готов выполнить проектные работы любой сложности и масштаба в строительном секторе народного хозяйства страны и, прежде всего, в области подземного строительства.

СЛУЖБА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

В. К. Симбирев, главный геолог ФГУП «Управление строительства № 30»



Производственная деятельность Управления обширна, как по выполнению больших объемов работ, так и по прогрессивности применяемых передовых технологий и методов строительства, распространяемых на объектах горно-рудной промышленности Южного Урала, где проходятся глубокие вертикальные стволы, горизонтальные горные выработки большой протяженности в различных инженерно-геологических условиях, а также на объектах транспортного строительства. В настоящее время Управление ведет прокладку автодорожного тоннеля в г. Уфе (Республика Башкортостан) в сложных инженерно-геологических условиях, где грунтовый массив сложен массивными пластичными глинами, переслаиваемыми глинами, мергелями, известняками сильно трещиноватыми, неустойчивыми в обнажении. Для оценки свойств и состояния законтурного грунтового массива и несущей способности временной крепи тоннеля УС-30 продуктивно сотрудничает с ОАО «Ленметрогипротранс» (Санкт-Петербург), а также с Горным институтом КНЦ РАН (г. Апатиты). Коллектив Управления принимал участие в сооружении метрополитена в г. Казани, где в крайне сложных гидрогеологических условиях (при притоках подземных вод в горные выработки до 600 м³/ч) проходка осуществлялась с применением эффективного водоподавления методом струйной цементации. Сейчас ведется строительство метрополитена в г. Челябинске.

Служба геологического контроля ФГУП «УС-30» решает задачи по инженерно-геологическому обеспечению и сопровождению горно-проходческих работ возводимых объектов. Геологическая служба до начала проходки и в процессе её производства руководствуется имеющимися материалами инженерно-геологических изысканий для анализа и прогноза горно-геологических условий строительства. Известно, что геологическая среда – это сложная многокомпонентная субстанция (порода, вода, воздух, силы гравитации), а влияние ее на ведение горных работ многофакторное, требующее полного, с позиции достаточности, познания поставленной задачи, согласно требованиям СНиП, ГОСТ, ВСН, СП. Анализ, прогноз инженерно-геологических условий, геологическое сопровождение горно-проходческих работ, проводимых службой во взаимодействии с производственно-техническими отделами и проектировщиками Управления, позволяют оптимизировать производственные процессы с позиции их безопасности, экономической целесообразности и сроков выполнения.

Строение, свойства, состояние горного массива, определяемые по бурению разведочных скважин, проведению опыт-





Геолого-морфологическое строение береговых склонов р. Белая в районе дислокации Юмагузинского гидроузла

ных гидрогеологических работ, определению физико-механических свойств горных пород, используемых в разработке проекта работ, в виду масштабного фактора, сложно прогнозируемые и зачастую не соответствуют фактическому природному состоянию.

Вследствие этого, при проходке горных выработок проявляются горно-геологические осложнения в виде неустойчивого состояния породных обнажений, больших притоков воды в выработки, что приводит к изменению проектов их крепления, увеличению стоимости работ и сроков строительства.

На практике Управления несоответствие (усложнение) фактических горно-геологических условий и результатов инженерно-геологических изысканий возникло при сооружении вертикальных стволов на Южном Урале (подземный рудник «Чибачий»), где гидрогеологические условия по результатам изысканий были определены как благоприятные. Однако фактические водопритoki в стволы в 5 раз превышали прогнозируемые. Образование вывалов, оползание горной массы в рыхлых грунтах потребовало значительного увеличения расхода бетона. Была усложнена система водоотлива и разработаны мероприятия по водоподавлению подземных вод за бетонной обделкой методом скважинной цементации.

Задачи, решаемые геологической службой, следующие:

- сбор, обработка и анализ инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства подземных сооружений для оценки свойств и состояния массива горных пород;
- ведение документации подземных горных выработок, при необходимости произведение отбора образцов пород для корректировки их физико-механических свойств;
- разработка планов бурения разведочных скважин для детализации инженерно-геологических условий и их прогнозирования;
- проведение осмотра состояния проходимых и пройденных горных выработок с целью оценки негативных проявлений инженерно-геологических процессов с последующей разработкой мероприятий по повышению их устойчивости;
- предоставление в проектную организацию данных о несоответствии фактических инженерно-геологических условий материалам изысканий;
- участие в подготовке планов по ликвидации аварий, связанных с неблагоприятными проявлениями геологических процессов.

Особое внимание уделяется детализации и прогнозу структурно-тектонического состояния скального массива, наличию зон дробления, аккумуляции подземных вод, определяющих устойчивость горных выработок и степень сложности горно-геологических условий.



ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И НАУЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

В. П. Абрамчук, начальник

А. Ю. Педчик, главный инженер

Ф. Г. Меденков, главный специалист по ГИО, ФГУП «Управление строительства № 30»



Ф. Г. Меденков

В начале 90-х гг. ФГУП «УС-30» совместно с Горным институтом КНЦ РАН была разработана научно-техническая концепция интенсификации горно-строительных работ при возведении крупных подземных сооружений в массивах крепких скальных пород.

Одним из составляющих принципов данной концепции является использование геотехнического мониторинга на всех этапах ведения горных работ, включая и стадию эксплуатации сооружения, что, наряду с другими аспектами проектирования и строительства, предполагает наличие четких представлений о естественных физико-механических процессах, протекающих в геологической среде, а также динамики их изменчивости под воздействием техногенного фактора.

В принципе, осуществление геотехнического мониторинга является нормативно закреплённым правилом ведения горных подземных работ, однако научно-инженерные аспекты его ведения не определены какой-либо регламентацией и решаются исходя из собственного опыта организаций, осуществляющих проектирование и строительство.

В силу ограниченности любого практического опыта данной концепцией предусмотрено привлечение для этих целей специализированных научных организаций, занимающихся вопросами мониторинга и изучения геологической среды на профессиональной основе.

Исходя из практики участия предприятия в решении данного вопроса, не смотря на существенный прогресс в технологии возведения подземных сооружений, можно с уверенностью утверждать, что закладываемые при проектировании представления о свой-

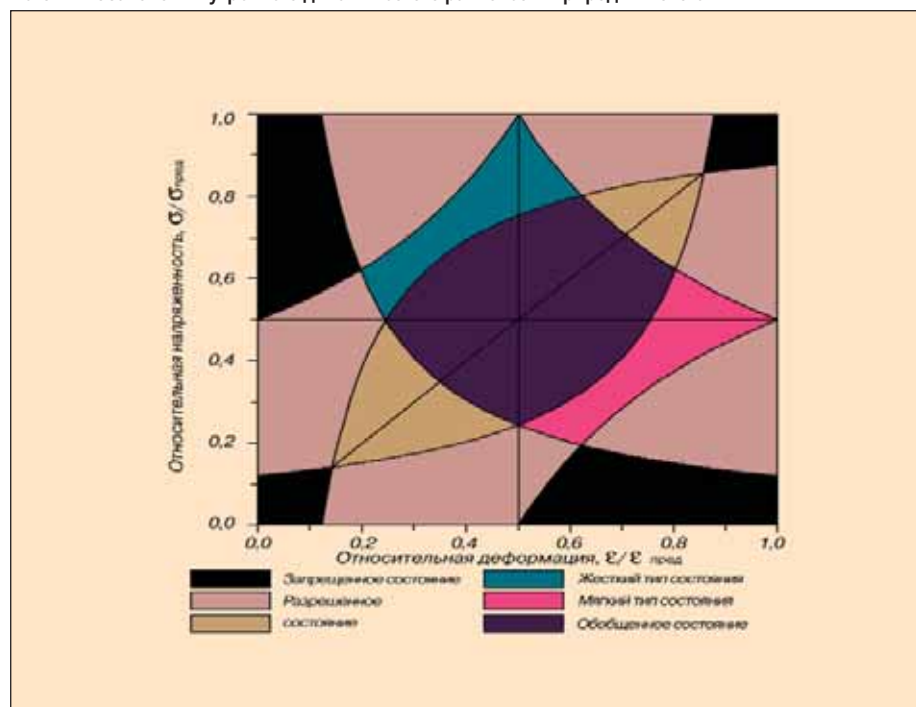
ствах и состоянии геологической среды, по-прежнему, требуют дальнейшего своего развития. При этом совершенствованию должны подлежать не только физические представления о ней, но и о ее горнотехнических характеристиках.

На практике для обеспечения доказательной стороны принятия решения о корректировке тех или иных параметров среды и ее состояния иногда приходилось привлекать, по согласованию с заказчиком, в качестве независимого эксперта сторонние организации. При этом результаты экспертизы также могли иметь существенные отличия, а решение принималось по результатам длительных и не простых согласований при отсутствии общепризнанной, научно обоснованной, сопоставительной базы.

Такое положение в области научного обеспечения строительства подземных сооружений, в особенности рассчитанных на длительные сроки их эксплуатации, вынуждает строительные организации принимать активное участие в научно-исследовательских разработках, выступать в роли заказчика совершенствования научных знаний.

Это становится актуальным в свете усиления в последнее время правовой ответственности строительных организаций за возможные отклонения от нормативного пове-

Рис. 1. Распределение упругой энергии горных пород в условиях их естественного залегания в соответствии с законом внутреннего динамического равновесия природных систем



дения возведенных ими подземных сооружений в процессе их эксплуатации.

То, что современные представления о физико-механических процессах, протекающих в геологической среде, далеки от адекватного их отражения, является, в принципе, общепризнанным. В этой связи вызывает сожаление излишний консерватизм в отношении ранее сформированных представлений.

Главное, необходимо понять внутреннюю логику накопившихся противоречий, выявить причины, по которым горные породы до сих пор наделены упрощенными до тривиальности свойствами. Это тем более актуально, что сам факт отнесения горных пород к природным системно обустроенным средам уже не вызывает неприятия, а это автоматически предполагает не только наличие сложных механизмов их саморегуляции и саморазвития, но и подчинение этих процессов четким физическим законам.

Если быть более точным, то физические законы, на основании которых функционирует любая природная система, известны и однозначны, а роль фундаментальных исследований сводится к поиску способов и формы их отображения в конкретной аксиоматике, свойственной той или иной научной дисциплине. С этой точки зрения геомеханику до сих пор следует считать компилятивной научной дисциплиной.

Что и является, по всей видимости, основной причиной противоречивости наблюдаемых реальных фактов и явлений представлениям о них, сформированных исходя из действующей научной парадигмы, в основе которой и лежат эти компилятивно подобранные из различных научных дисциплин, приемлемые для объяснения той или иной частности, научные положения.

Современная геомеханика представляет собой разнородную смесь положений из таких научных дисциплин, как теория упругости, механика разрушения, тектоника плит, сейсмология, вычислительная математика, кристаллофизика и т. д. Представления о геологической среде – её естественной трещиноватости, блочной структуре, неоднородности и случайности распределения ее физико-механических свойств и напряженно-деформированного состояния, прочности, в свою очередь, заимствованы из инженерной геологии. Выявленный динамический аспект поведения геологической среды увязывается с глубинными процессами, протекающими в недрах Земли. Однако, при этом, в модельных представлениях, по-прежнему, доминирует статический подход, полностью игнорируя такое важное свойство больших систем, как их континуитивность.

Можно отметить массу причин, по которым геомеханика не достигла требуе-

мого для самостоятельной научной дисциплины полноценного уровня обобщения накопленных знаний. И одной из них является неадекватная замена научного метода селекции этих знаний, с его строгими и апробированными принципами, на единственный – принцип правдоподобия, который применительно к природным системам не имеет однозначного действия.

К настоящему времени, например, в геомеханике отсутствуют представления о возможной величине предельно допустимой деформации, в том числе и упругой, свойственной геологической среде в условиях ее естественного состояния. Между тем, логически оправданное введение этого параметра на теоретическом уровне, способно объяснить не только многие, уже известные факты и явления, но и выявить новые, ранее не известные закономерности, придать научно-исследовательскому процессу дополнительную динамику в нужном, для дальнейшей консолидации геомеханики как самостоятельной научной дисциплины, направлении.

На рис. 1 представлена плоскость фазовых геомеханических состояний геологической среды в их отношении к предельно допустимому (одномерный случай, хотя эти же соотношения распространяемы и на объемное состояние среды). Дополнительно на рисунке изображена область допустимого содержания упругой энергии в горных породах в соответствии закону внутреннего динамического равновесия и его эмпирическим следствиям, согласно которым в природной системе, находящейся в условиях своего естественного равновесия, энергосодержание ее подсистем и отдельных системообразующих элементов может отличаться до 4 раз.

Обратим еще раз внимание на то обстоятельство, что геомеханическому состоянию горных пород свойственно наличие двух степеней свободы, определяющих результирующее их поведение. То есть, независимо от знака избыточной энергии, горные породы могут в равной степени увеличивать и уменьшать свой объем на подсистемных уровнях и, в этом отношении, они кардинальным образом отличаются от той среды, свойствами которой наделены горные породы согласно ныне действующим представлениям.

Показанное на рис. 1 распределение физико-механических свойств геологической среды и ее геомеханического состояния, может вполне рассматриваться в качестве основного закона физики и механики горных пород.

В качестве иллюстрации новизны данного подхода можно, например, высказать следующее утверждение: горные породы не обладают постоянными значениями своих физико-механических

свойств, эволюционно варьирующихся в пространстве и времени в границах четко выраженного диапазона, в зависимости от условий состояния среды и направленности ее развития.

Если для таких сред, как кристаллы, также представляющих собой природные образования, основные физико-механические свойства между собой независимы, то для горных пород между ними и характеристиками напряженно-деформированного состояния среды существуют четкие функциональные связи. При этом для определения значения какого-либо свойства в выделенном объеме пород, необходимо уже иметь представления о их состоянии и наоборот. А это означает, что подобные определения могут быть осуществлены лишь в рамках метода, позволяющего это сделать одновременно.

Вновь устанавливаемое в породных массивах состояние естественного динамического равновесия под воздействием какого-либо влияющего фактора мало того, что оно смещается в сторону нейтрализации его возмущающего действия, оно еще и устанавливается в рамках затухающего автоколебательного процесса, длительность которого иерархична и может варьироваться в широком интервале времени.

Изложение подобного рода утверждений, обладающих существенной новизной по отношению к общепризнанному, можно продолжить и далее. Однако в контексте формата журнальной статьи сделать это в полной мере несколько затруднительно, поскольку многие из них требуют еще своих доказательств на основе строгого научного метода, требующего, как известно, изложения этих доказательств, подкрепленных практикой, не только в частности, но и в их взаимоотношениях.

Тем не менее, в целях привлечения внимания научной общественности к данной проблеме, ниже, в тезисном изложении, приведены некоторые из подобного рода положений, которые могут быть не противоречиво сформулированы, исходя из аксиоматики теории природных систем.

Прежде всего, необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что состояние равновесия в таких системно обустроенных средах, устанавливаемое в соответствии с принципом наименьшего действия (он же принцип Ле Шателье – Брауна), формируется, в отличие от таких сред как кристаллы, на основе максимума их внутренней энергии. При этом величина этого максимума, в зависимости от индивидуальных особенностей систем, достигает уровня, при котором возмущающее действие внешних нестационарных факторов сводится к величине от нескольких долей до первых процентов по отношению к внутреннему энергосодержанию системы.

Тем самым постулируется такое свойство геологической среды, как ее способность к поглощению упругой энергии, которое в физике горных пород формулируется как свойство неидеальной упругости и которое, по каким-то причинам, нашло отражение лишь при изучении быстро протекающих процессов, например, при изучении затухания упругих волн.

Если среда способна к поглощению энергии, следовательно, она должна обладать механизмами ее накопления (хранения) и излучения. В таких средах, к тому же, должен существовать непрерывный процесс обращения между потенциальной формой энергии и ее кинетическим аналогом. При этом в системном отношении под кинетической энергией подразумевается любая ее форма, способная совершать полезную для системы работу без необходимости ее дополнительного преобразования.

Механизмы, обеспечивающие горной породе ее связность, являются, по всей видимости, одновременно и механизмами накопления упругой энергии в потенциальном виде. При этом единственным объемом, в котором может быть сосредоточена потенциальная форма упругой энергии, является минеральный скелет горных пород. Из чего следует, что породообразующие минералы в горных породах, если не нарушена связность последних, всегда находятся в напряженно-деформированном состоянии, параметры которого формируются в соответствии с законом обращения потенциальной и кинетической форм упругой энергии, свойственным горным породам.

Согласно законам физики накопление энергии в системе осуществляется в рамках непрерывного поступательного процесса, а ее излучение дискретно. Исходя из этого, появление в породных массивах вновь образованных трещин представляет собой ни что иное, как результат излучения упругой энергии в точке достижения ее потенциального максимума, как в лучистом виде (сейсмика), так и в форме совершаемой механической работы.

По этой причине горные породы представляют собой среду с внутренними источниками упругих напряжений, величины которых в условиях естественного залегания породных массивов могут достигать значительного минимума на порядок выше сравнения с ныне действующими представлениями. При этом современные представления о величинах упругих напряжений, действующих в верхних слоях земной коры, основаны преимущественно на результатах их измерений методом разгрузки, методология которого принципиально ошибочна.

В заключение, в качестве некоторой иллюстрации справедливости вышеизложенного, на рис. 2 и 3 представлены распределения значений скорости распространения продольной волны в зависимости от величины коэффициента Пуассона, полученных по результатам многолетнего мониторинга на одном из геомеханических полигонов (рис. 2)

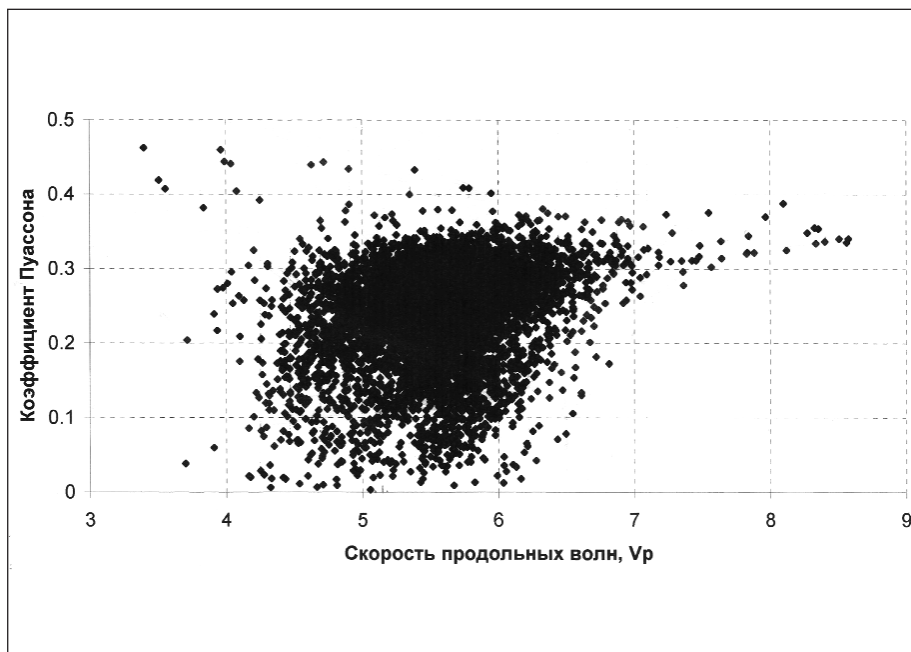


Рис. 2. Распределение скорости распространения продольных волн в зависимости от величины коэффициента Пуассона по результатам мониторинга на одном из геомеханических полигонов

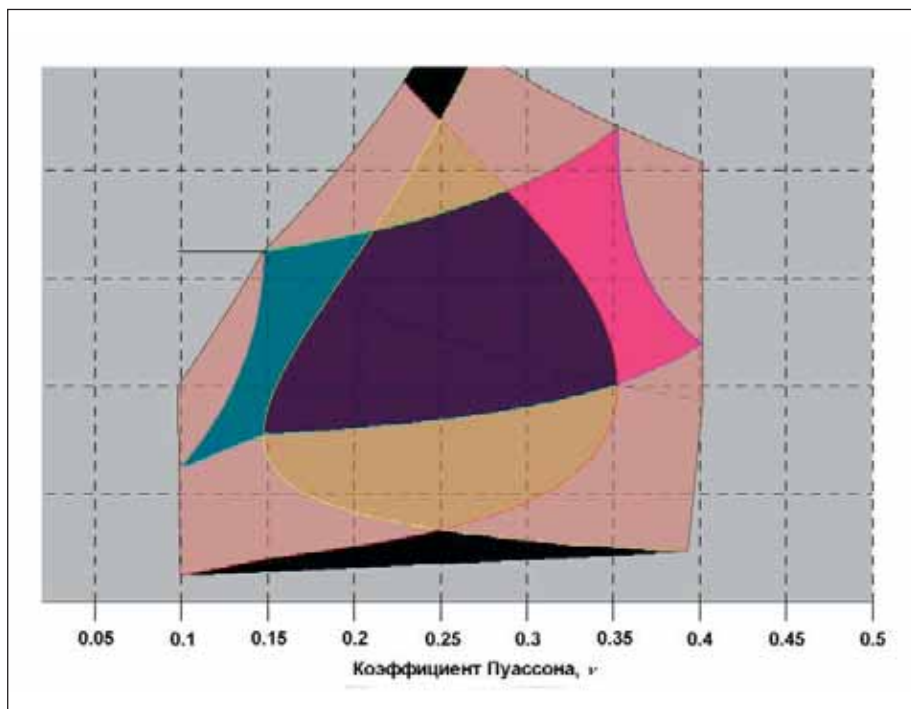


Рис. 3. Распределение скорости распространения продольных волн в зависимости от величины коэффициента Пуассона по результатам компьютерного моделирования в соответствии с параметрами рис. 1

и по данным компьютерного моделирования (рис. 3) в соответствии с параметрами рис. 1.

Легко заметить, что данные распределения, прежде всего в области высоких значений скоростей, практически полностью идентичны. Значения данных в других областях графика на рис. 2 осложнены различного рода рассеивающими факторами, присутствующими натурным измерениям, однако их общий характер распределения в целом также соответствует модельным представлениям. При этом следует обратить внимание на то, что коэффициент Пуассона представляет собой единственную физическую характеристику геологической среды, которая хотя

и зависит от характеристик ее состояния, но может быть корректно определена по результатам непосредственных измерений.

Данное обстоятельство предоставляет в распоряжение механики горных пород, во всяком случае, на данный момент времени, единственно корректный способ изучения свойств и состояния геологической среды – по изучению параметров распространения упругих волн. Причем формулы теории упругости, применяемые для этих целей, должны быть адаптированы к такой среде путем введения в них дополнительного функционального члена, отвечающего за напряженно-деформируемое состояние.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

С. Ю. Кулаков, зам. главного инженера
С. В. Щипицын, главный технолог
С. А. Варламов, зам. главного технолога



С. Ю. Кулаков



С. В. Щипицын



С. А. Варламов

Качество работ в строительстве, как впрочем, и в любой другой отрасли, рассматривается как одно из фундаментальных условий успешного осуществления организациями своей деятельности.

Комплексным показателем профессионального уровня любой организации является наличие у нее сертификата на предмет соответствия ее деятельности требованиям той или иной системы менеджмента качества.

В настоящее время сертификация организаций на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001-2001) практически повсеместно является обязательным условием для начала отношений между заказчиком и подрядчиком, об этом, в частности, свидетельствует опыт участия в тендерных торгах нашего предприятия.

Такое положение дел в строительстве, хотя это, в принципе, можно и не обсуждать в силу работоспособности данной системы менеджмента качества, тем не менее, требует некоторого уточнения по причине наметившейся тенденции к ее абсолютизации со стороны заказчика.

Если речь идет о внешнем рынке, то здесь все ясно – наличие сертификата на соответствие требованиям ISO 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001-2001) является необходимым условием деятельности любой организации. На внутреннем рынке – это спорный момент, поскольку отечественные системы менеджмента мало в чем уступают международным. Кроме того, разработка, внедрение и поддержка в работоспособном состоянии международной системы менеджмента качества требуют существенных материальных и финансовых ресурсов, которых, особенно у предприятий малого и среднего бизнеса, может и не быть.

В качестве подтверждения данного положения следует отметить, что в УС-30 еще в 2003 г. на строительстве автодорожного тоннеля в г. Уфе была внедрена данная си-

стема, разработанная по контракту австрийской фирмой «Бетон унд Моньербау» на основе ее собственной сертифицированной системы управления качеством и утвержденная в производство работ заместителем начальника УКСа Минстроя РБ от 17.02.2004 г.

Однако последующие затем проблемы с финансированием проекта, а с 2007 г. – вообще его полная приостановка, вынудили предприятие вернуться к отечественной системе, которой ранее оно придерживалось в соответствии с требованиями МДС 12.1-98 «Рекомендации по созданию систем качества в строительномонтажных организациях», а также других нормативных и руководящих документов в области строительства.

В этой связи следует также отметить, что УС-30 основной объем своей производственной деятельности осуществляет на территории Республики Башкортостан, тесно сотрудничая, в том числе и по данному вопросу, с его Союзом строителей. Разделяя наше мнение по вопросам сертификации промышленной продукции и строительных услуг Союзом строителей РБ постановлением № 2 «О защите строительного рынка РБ от недоброкачественных и непрофессиональных услуг» от 30.03.2006 г. предприятиям, осуществляющим свою производственную деятельность на территории республики, рекомендовано сотрудничать с такими аккредитованными организациями как АНО РЦС «Башстройсертификация» и «Башстройаудит», имеющими соответствующий опыт (с 1999 г.) и осуществляющими сертификацию предприятий не только на предмет их соответствия международным стандартам, но и другим отечественным системам сертификации серии ГОСТ Р.

Несмотря на то, что в настоящее время предприятие придерживается преимущественно отечественной системы управле-

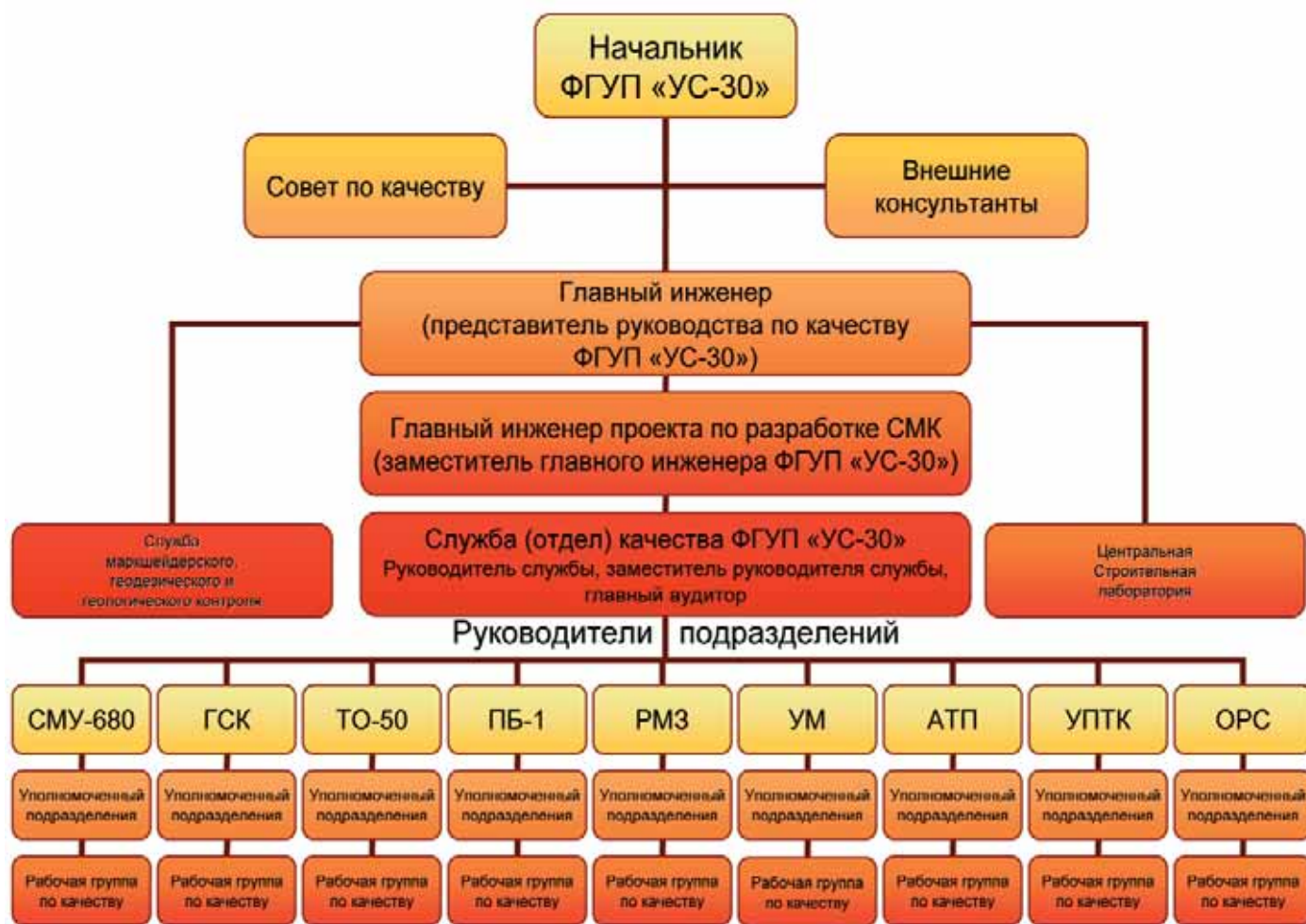
ния качеством, тем не менее, была проведена работа по его подготовке и сертификации на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001-2001). По её результатам в июне 2007 г. Центром Независимых Экспертных Оценок (Москва) была успешно проведена сертификация предприятия и выдан сертификат на соответствие требованиям международного стандарта и разрешение на применение Знака соответствия данной системе.

Организационная структура менеджмента качества предприятия приведена на рис. 1.

Основным направлением деятельности УС-30 является возведение подземных сооружений различного назначения. Основным требованием стандарта ISO 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001-2001) к выполняемой работе является процессный подход. В качестве примера можно привести модель процессов при строительстве подземных сооружений, представленную на рис. 2.

В настоящее время на предприятии ведутся интенсивные работы по совершенствованию основополагающих документов СМК, которые, применительно к базовому виду производственной деятельности – подземному строительству, отражают следующие основные виды работ (процессов):

- требования потребителя (заказчика), ТЭО, ТУ, отчет об инженерно-геологических изысканиях, генеральный проект, экспертиза проекта, техническое задание, договор подряда, предварительная смета затрат и т. д.;
- организация строительства, материальные ресурсы, кадры, распределение ответственности, механизмы и оборудование, поставщики, субподрядчики и т. д.;
- проектирование производства работ, разработка детальной документации, графики строительства, последовательность и порядок ведения СМР, корректировка сметы затрат и т. д.;



Основные функции

Общее управление и ответственность, политика и обязательства в области качества	
Оперативное управление, планирование качества, анализ СМК	Методическая помощь, консультации, обучение и стажировки. Представление типовых образцов документации
Ответственность и полномочия, необходимые для обеспечения СМК ресурсами: финансовыми, материальными, кадровыми, обучение и пр. Внешние презентации СМК. Анализ и оценка системы	
Практическое руководство разработкой СМК: определение элементов и охвата системы, структуры и формата документации системы, этапов разработки, внедрения и сертификации и пр.	
Организационно-методическое и справочно-консультационное обеспечение разработки и внедрения системы качества. Организация и проведение самооценки и внутренней проверки системы менеджмента качества. Анализ элементов СМК и др.	
Руководство управлением качества в подразделении. Разработка целей качества. Выполнение функций «владельца процедур и документов»	
Уполномоченный по вопросам системы менеджмента качества в подразделении.	
Разработка процедур и документов СМК, рабочих инструкций, методик. Ведение данных о качестве и др.	

Рис. 1. Организационная структура менеджмента качества ФГУП «УС-30»

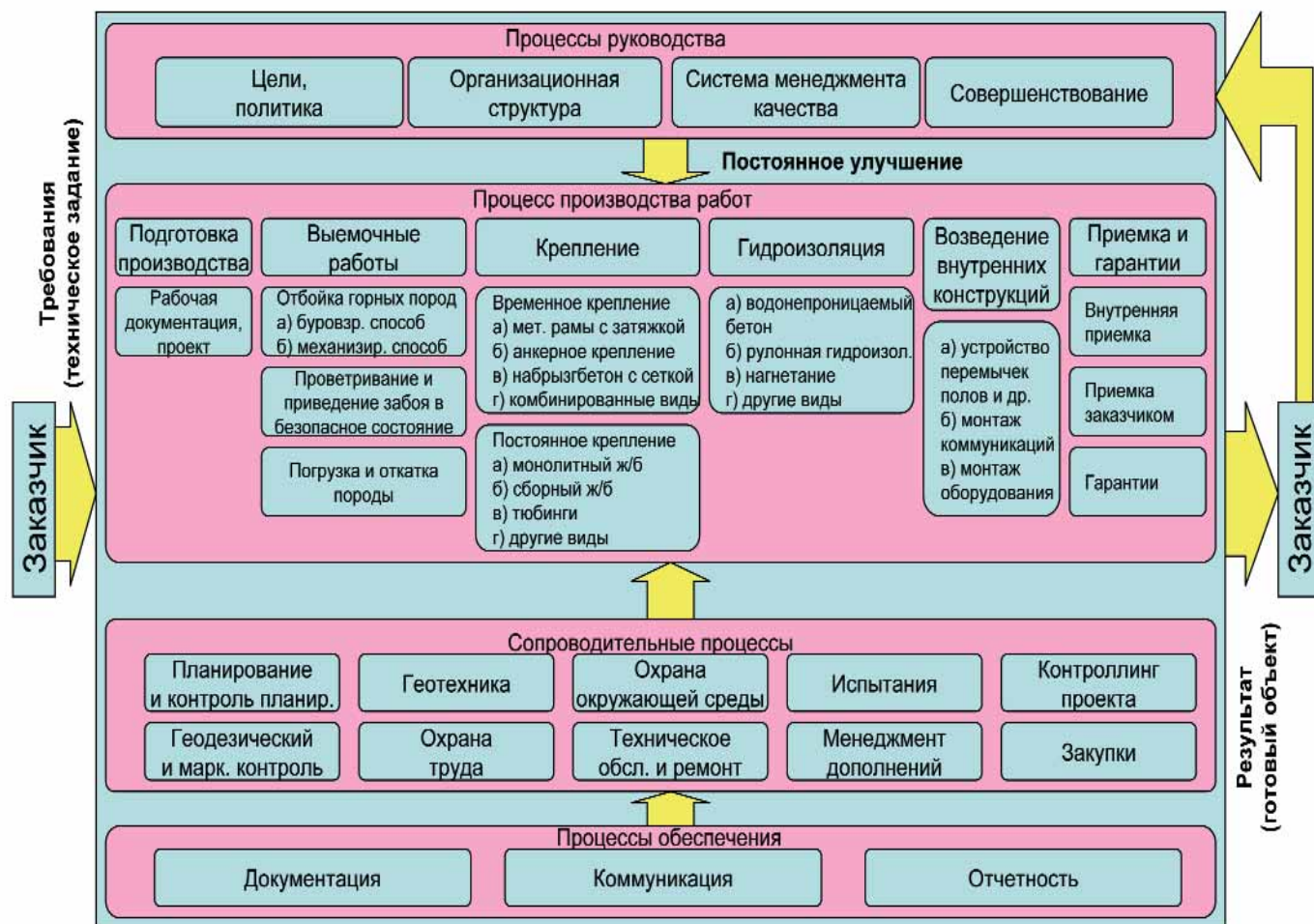


Рис. 2. Модель процессов при строительстве подземных сооружений

• подготовительные процессы, получение разрешительных документов, землеотвод, водоотвод, коммуникации, линии связи, водо- и электроснабжения, охрана окружающей среды, обустройство строительных площадок, размещение заказов, возведение временных зданий и сооружений и т. д.;

• выемочные работы, механизированный и буровзрывной способы, измеряемые параметры качества – сохранность окружающего массива по величине шероховатости породных обнажений горных выработок и глубине зоны нарушения сплошности приконтурного массива, соответствие пространственных параметров сооружений и горных выработок проекту, соотношение расхода взрывчатых веществ на первичное и вторичное дробление, соответствие реального графика работ проектному, плановая производительность;

• укрепительные технологии, водоподавление, гидроизоляция, измеряемые параметры качества – объемы притока воды в горные выработки, наличие или отсутствие деформации пород приконтурного массива;

• временное крепление выработок, измеряемые параметры качества – деформация крепи выработок, размеры их поперечных сечений, показатели производительности работ;

• постоянное крепление выработок, измеряемые параметры качества – деформация крепи выработок, соответствие поперечных сечений выработок проекту;

• монтаж встроенных конструкций и другого оборудования, измеряемые параметры качества – соответствие пространственных координат их расположения проекту и другим специальным требованиям;

• удовлетворенность потребителя (заказчика), приемка, отчетная документация, гарантии, пост гарантийное обслуживание, измеряемые параметры качества – положительный отзыв, отсутствие жалоб, рекламаций.

На предприятии в целом и в его структурных подразделениях приказами руководителей созданы регулярно действующие комиссии по контролю за качеством выполнения СМР в соответствии с утвержденными графиками обследования объектов строительства (инспекционный контроль).

Технические средства измерений параметров качества, к которым на данный момент относятся, главным образом, маркшейдерско-геодезический и геофизический контроль, проходят регулярную проверку на соответствие в организациях, имеющих на это разрешительные документы-лицензии.

Наряду с указанными выше видами контроля, при ведении подземных горных ра-

бот, вследствие недостаточной изученности и предсказуемости поведения массивов горных пород, т. е. недостаточной изученности инженерно-геологических условий строительства, ФГУП «УС-30» применяет и нестандартные методы, основанные на новейших научных достижениях. Поскольку они не подпадают под действие Федерального закона № 128-ФЗ от 08.08.2001 г. «О лицензировании отдельных видов деятельности», использование этих видов контроля осуществляется на правах «Стандарта предприятия».

В заключение следует отметить, что бесспорным преимуществом СМК на основе стандартов серии ИСО 9000, что и предопределяет настоятельную необходимость ее внедрения, являются принципы ее построения, особенно самоорганизации и саморазвития. Они позволяют высвободить значительный трудовой ресурс, который при существующем положении дел в области управления качеством приходится затрачивать, и не только со стороны руководства предприятия, на поддержание СМК в рабочем состоянии.

У термина «качество» есть масса толкований, но главным из них применительно к производству является профессиональное и ответственное отношение к порученному делу.

МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ

Е. А. Слободянюк, главный маркшейдер
И. М. Зудин, зам. главного маркшейдера



Е. А. Слободянюк



И. М. Зудин

Служба маркшейдерско-геодезического обеспечения производственной деятельности предприятия является одной из ключевых в области инженерной подготовки, сопровождения и контроля качества работ по всему их спектру. В принципе, обязанности службы строго регламентированы. Однако в зависимости от особенностей строительства конкретных объектов в их состав могут быть включены иные виды работ, не предусмотренные действующими регламентами. Например, инженерно-геодезические изыскания, которые специалисты маркшейдерской службы эпизодически вынуждены осуществлять, естественно, в тесном сотрудничестве с организациями, имеющими на выполнение данных работ соответствующее разрешение.

Структура службы аналогична структуре предприятия. Возглавляет её отдел главного маркшейдера, входящий в состав аппарата управления. Каждое структурное подразделение также имеет маркшейдерский отдел, который по уже установившейся традиции объединен с геологическими службами. Однако в последнее время такое совмещение предусмотрено лишь для аппарата управления и одного из ведущих структурных подразделений предприятия – СМУ-680.

В задачи службы также входит проведение геотехнического мониторинга, в том числе с использованием геофизических методов контроля.

Первыми специалистами, занимающимися маркшейдерским обеспечением предприятия, были А. А. Петров и В. А. Смолич. Затем службу возглавил опытный маркшейдер, прошедший школу строительства БАМа, А. П. Унинский. В должности главного маркшейдера предприятия в разное время работали В. Ф. Лаптев, Е. П. Абрамчук, В. С. Кузнецов, Н. А. Петелин. Большой вклад в развитие службы внес Н. Г. Бузенко, ныне руково-

дящий службой в составе ГСК на строительстве автодорожного тоннеля в г. Уфе, а также Ю. Г. Куликов, Н. Н. Салахутдинов, Ю. М. Знищенко, В. Ю. Сараев. Более 25 лет трудится на предприятии В. Ф. Костенко в должности главного маркшейдера сначала СМП-728, затем СМУ-680.

Большой вклад в освоение новых технологий внес главный маркшейдер ТО-46 В. И. Ярыш. Под его руководством на сооружении автодорожного тоннеля в г. Уфе шло внедрение методики производства маркшейдерских работ по геотехническому мониторингу в соответствии с технологией НАТМ, разработанной для данного объекта специалистами австрийской фирмы «Бетон унд Молиербау».

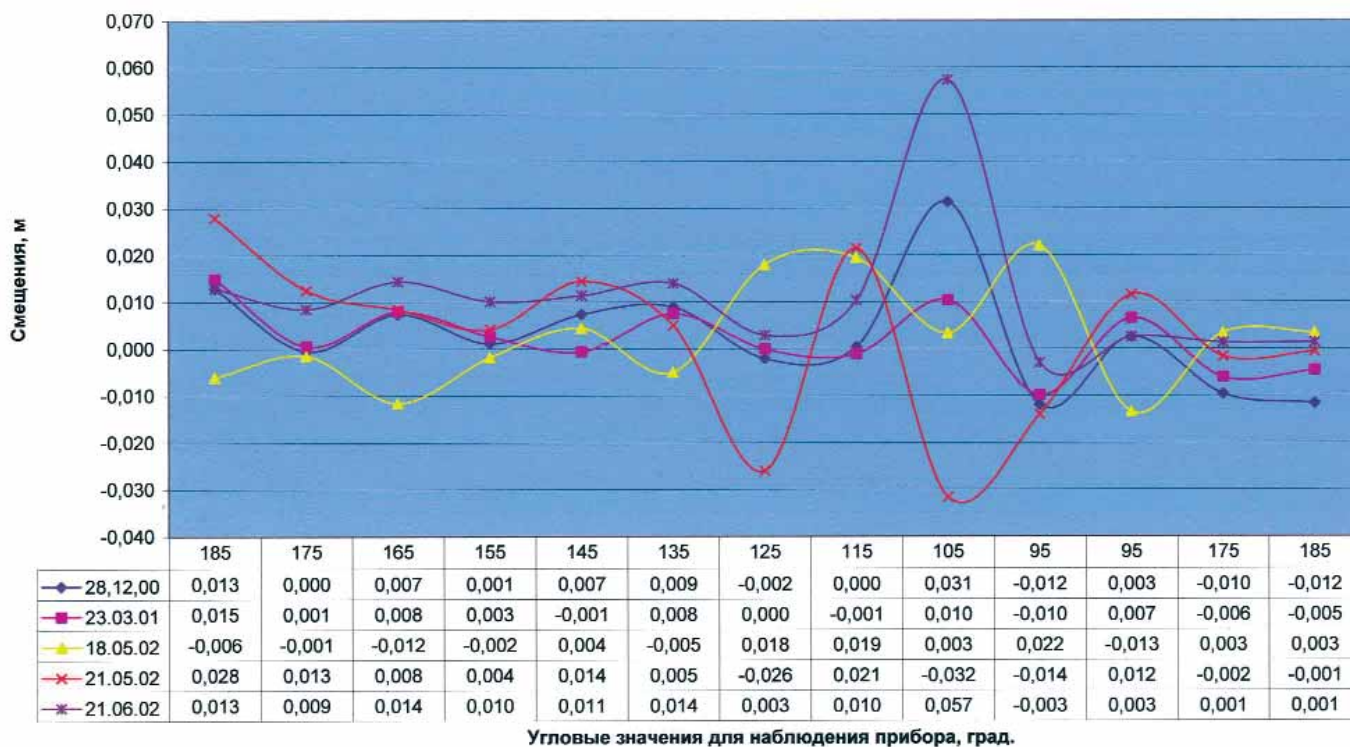
Под руководством главного маркшейдера СМУ-680 Е. И. Фирсова был освоен метод контроля геомеханического состояния пород приконтурного массива выработок способом реометрии; под руководством бывшего главного геолога предприятия В. И. Косовича совместно со специалистами маркшейдерской службы производилась оценка удароопасности условий на горных работах. Данный вид деятельности осуществляется в сотрудничестве со специалистами Горного института КНЦ РАН.

Всего за время существования предприятия на проведении маркшейдерских работ было задействовано более 200 специалистов, прибывших на возведение Южно-Уральского горно-обогатительного комбината из различных областей и союзных республик СССР. На данный момент предприятие испытывает нехватку опытных работников. Эта проблема на каждом из объектов строительства решается по-разному. Для горно-обогатительных комбинатов временно привлекаются местные специалисты, на временную работу – из соседних областей. Так, на строительстве рудника «Чибачий» ОАО «Верхне-



А. А. Петров, первый маркшейдер УС-30

Режимные наблюдения за состоянием временного крепления



Угловые значения для наблюдения прибора, град.

Результаты режимных наблюдений за состоянием временной крепи крупногабаритных камер

уральская руда» трудятся маркшейдеры из соседнего Казахстана.

Однако основным способом решения проблемы нехватки кадров является резкое увеличение нагрузки на штатных специалистов предприятия, в том числе путем взаимного обмена сотрудниками между структурными подразделениями по мере возникновения таковой необходимости. У молодых специалистов, заканчивающих вузы, соотношение опыт/материальные запросы не соответствуют сложившейся на предприятии практике, что предопределило полное отсутствие притока молодых кадров за последнее время.

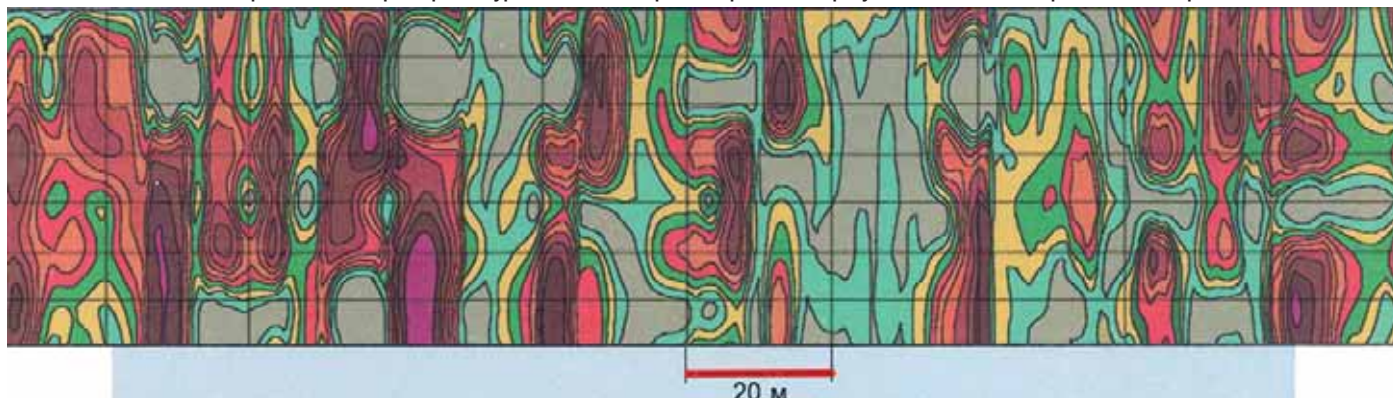
В этой связи надо отметить, что данный вопрос во всех его аспектах широко обсуждался и был отражен в совместном Решении делегатов VIII съезда маркшейдеров России и участников Всесоюзной научно-практиче-

ской конференции «Новые технологии в маркшейдерско-геодезическом обеспечении горных работ», которые проходили в октябре 2007 г. в Москве.

Маркшейдерская служба предприятия полностью укомплектована современными средствами измерений и компьютерной обработки их результатов. Следует отметить, что маркшейдерская служба в конце 80-х гг. первой в стране внедрила в практику своей деятельности электронный лазерный безотражательный дальномер отечественного производства (разработка ЛГИ им. Г. В. Плеханова) для съемки поперечных сечений крупногабаритных камер (ПСС-15). Компьютерная поддержка этого прибора – в разработке Горного института КНИЦ РАН.

Маркшейдерская служба тесно сотрудничает с различными организациями, занимающихся данным видом деятельности – УГА

Оценка относительной напряженности пород приконтурного массива горных выработок по результатам анализа шероховатости породных обнажений



(г. Екатеринбург), НПО «Плазма» (г. Рязань), ОАО «Геостройизыскания», МИИГАиК, ООО «Стройлазер» (все – из Москвы), а также с маркшейдерскими службами предприятий, для которых ФГУП «УС-30» ведет работы по заключенным контрактам.

Сотрудники службы регулярно проходят обучение на курсах повышения квалификации, эпизодически (по мере необходимости) приглашая известных специалистов в области маркшейдерии и недропользования на свои внутренние семинары, регулярно посещающая аналогичные мероприятия, организуемые под эгидой Союза маркшейдеров России.

Большую роль в плане повышения квалификации сотрудников службы оказывает участие ее специалистов в проведении специальных видов работ, таких, например, как ориентирование, передача координат и отметок с поверхности на горизонты, слежение за деформациями зданий и сооружений, экспертиза промышленной безопасности подъемных машин и механизмов, обслуживание полигонов высокоточного нивелирования совместно со специализированными организациями и т. д.

В этом отношении следует особо подчеркнуть, что в арсенале методического обеспечения службы имеются на вооружении специальные методы: реометрии по оценке состояния пород приконтурного массива; оценки состояния массивов горных пород по шероховатости породных обнажений горных выработок, а также инженерно-геологических условий на предмет их удароопасности.

Говоря о маркшейдерской службе предприятия, нельзя не отметить вклад в ее становление и деятельность ныне уже не работающих сотрудников: С. А. Тоболкина, А. Н. Лепетухи, П. Н. Ковальчука, А. В. Кучмана, П. Н. Белана, А. А. Фомина, С. В. Сотникова, А. М. Горбенко, О. С. Ижевского, Д. Г. Цветова, Ю. В. Ширишова, Е. С. Горопашной.

В работе службы принимали участие и семейные династии. Это – семьи Осадчих, Исламовых, Шеховцовых, Семисыновых, Новоселовых, Голиных, Лубинских, Голованевых.

Об уровне профессионализма сотрудников маркшейдерской службы свидетельствует тот факт, что многие из них ныне трудятся либо главными маркшейдерами, либо ведущими специалистами в других областях во многих крупных организациях нашей страны: на сооружении Московского метрополитена, на рудниках АК «Алроса», в строительных организациях городов Сочи, Челябинск, Пермь, Екатеринбург и других, и даже в далекой Киргизии.

Отразить деятельность всех, кто принимал участие в работе маркшейдерской службы ФГУП «УС-30» за прошедшие 30 лет, весьма затруднительно. Тем не менее, внесенный ими вклад в дело маркшейдерского обеспечения работ отмечен в результатах деятельности предприятия и заслуживает самого глубокого уважения.

Со многими из наших ветеранов мы поддерживаем тесные творческие и производ-



Участники семинара по вопросам маркшейдерии и недропользования (г. Межгорье, 1998 г.)



Зав. кафедрой маркшейдерского дела УГГА, проф., д. т. н. В. А. Гордеев

ственные контакты, вплоть до оказания ими временной помощи предприятию. Часто они приезжают к нам на празднование дня маркшейдера, дату которого мы утвердили для себя сами, задолго до обсуждения этого вопроса в Союзе маркшейдеров России.

На Челябинском машиностроительном заводе главным маркшейдером трудится Н. А. Петелин. Это при нем возникла практика приглашения ведущих специалистов страны для обсуждения проблем маркшейдерии и недропользования, возникающих перед предприятием.

В настоящее время вся тяжесть по маркшейдерскому обеспечению деятельности предприятия возложена на плечи основных штатных сотрудников маркшейдерской службы: А. И. Захарченко, И. В. Кривовяза, Н. М. Бегебы, Е. Г. Видманкина, И. Д. Морязова, А. Н. Власова, С. И. Лаптева, Р. А. Асадулина.

Не смотря на возникающие порой затруднения, с выдвигаемыми производством задачами специалисты службы до сих пор успешно справлялись и надеемся на успешное их решение в будущем.



Н. А. Петелин, главный маркшейдер ФГУП «УС-30» (1994–2004 гг.)

ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СОСТАВЕ ФГУП «УС-30»

Б. К. Савун, начальник ГСК ФГУП «УС-30»



Управление строительства № 30 в январе 2009 г. отмечает свой 30-летний юбилей. В этой связи возникло желание вкратце описать свою работу в составе этой организации. Я приехал в г. Межгорье 10 сентября 1984 г., когда еще город именовался п. Солнечный, и был удивлен размахом развернутых в те годы работ, высоким уровнем организации труда, отношением работников предприятия к порученному им делу, которое только в те годы и могло быть таким, если сравнивать с современным состоянием работ в строительном секторе экономики нашей страны и, прежде всего, в подземном. Я подписал контракт на три года, но затем так затянула интересная работа, что тружусь в составе ФГУП «УС-30» уже более 24 лет.

На строительстве автодорожного тоннеля в г. Уфе



Коллектив СМУ-728, которым руководил А. В. Булатов, укомплектовался несколько позже, но со временем он поднялся до уровня других подразделений. В СМУ я работал в должности начальника участка № 8. В этот период бригада А. М. Разборова закончила проходку ствола и переходила на другой объект. Практически коллектив создавался заново. Но все же часть работников, которая и была костяком участка, осталась. Это – опытный механик участка П. А. Дымов, бригадир слесарной группы В. В. Липатов, горный мастер С. В. Пилющихов, проходчики А. Ф. Семенченко, С. Ф. Семенченко, чуть позже они возглавили бригады, прибыли опытные специалисты из ТО-1 «Минскметростроя» – В. В. Зубков и В. В. Мионов.

Особо хочется отметить горного мастера Н. Т. Чоловского. Он начинал свою трудовую деятельность на возведении Чиркейской ГЭС в Дагестане, затем работал на сооружении ст. «Парк Челюскинцев» в г. Минске, подземной части скоростного трамвая в г. Кривой Рог, метрополитенов в Днепропетровске и Киеве. Принимал участие в строительстве метро в Челябинске и Екатеринбурге, прокладке автодорожного тоннеля в г. Сочи и сооружении подземного винохранилища в г. Абрау-Дюрсо, а в настоящее время занимает должность зам. начальника ФГУП «УС-30» по производству.

Вначале участок очень лихорадило из-за не достижения должного качества выполненных работ: переборы сверх допустимых, отставания в креплении горных выработок, укладке путевого хозяйства,



Н. Т. Чоловский, зам. начальника ФГУП «УС-30» по производству

особенно стрелок подземного электровозного транспорта. Часто приходилось самому участвовать в укладке первых стрелок. Но прошло время и коллектив участка научился работать, сплотился, дисциплинировался и мы, как говорится, начали выходить в «люди». Стали занимать призовые места в соревнованиях среди коллективов СМУ-728 и УС-30.

Было много бытовых неурядиц, жили в вагончиках, не было самых элементарных социально-культурных учреждений, но, тем не менее, выросла дружный сплоченный коллектив. Начали создаваться спортивные секции, ансамбли песни и пляски в каждом подразделении. Большую роль здесь сыграл тогда, на заре организации «УС-30», главный инженер, а ныне начальник В. П. Абрамчук. Он и сам увлекался спортом и приучал к нему весь трудовой коллектив.

После ликвидации СМУ-728 его сотрудники вошли в состав СМУ-680 и был образован Горно-строительный комплекс, который в 2007 г. выделился в самостоятельное структурное подразделение ФГУП «УС-30».

Мне приходилось работать и в других организациях, других городах: на проходке горно-капитальных выработок для «Учалинского» ГОКа, в Челябинске и Днепропетровске на строительстве метрополитенов, в п. Юмагузино на сооружении тоннеля донного водовыпуска-водосброса. И, конечно же, в г. Уфе, где в настоящее время ГСК ФГУП «УС-30» выполняет большой объем специализированных работ на строительстве автодорожного тоннеля (о нем мы уже много писали), транспортного тоннеля, на возведении трансформаторного завода, завода железобетонных изделий, объектах ГО и многих других.

Где бы ни трудился наш коллектив, он всегда показывал образцы настоящего труда. Хотелось бы, чтобы скорее закончились переломные моменты в экономике нашей страны и ФГУП «УС-30» смогло снова заработать на полную мощность, как это оно может.

В честь 30-летия хочу поздравить своих коллег и коллективы всех подразделений, входящих в состав ФГУП «УС-30».

