ISSN 2073-0098

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
SCIENTIFIC-TECHNICALAND PRODUCTION MAGAZINE

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК

MINE SURVEYING BULLETIN

№2 (123)
март-апрель
march-april

2018

www.mvest.su

МВ

ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

ГОРНОЕ ДЕЛО
программно-информационный комплекс

Уважаемые коллеги!

ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ПОДПИСАТЬСЯ НА НТиП ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК» на 2018 год

Выходит журнал один раз в 2 месяца (6 раз в год) форматом «А4» и объемом до 72 страниц.

Журнал публикует информацию, касающуюся:

– нормативных документов и инструкций по обеспечению безопасности горного производства;

– обмена производственным опытом маркшейдеров;

– научных исследований в области маркшейдерского искусства;

– новых технологий, технических средств, программного обеспечения и прогрессивных методов получения, ведения и хранения горной документации;

– законодательной базы недропользования, аспектов освоения недр, проблем социальной защищенности трудящихся – горных специалистов;

– сырьевой базы горной промышленности России, а также мирового и внутреннего рынков металлов, минералов и топлива.

«Маркшейдерский вестник» входит в список ВАК и публикуемые в нем статьи диссертанты могут включать в перечень своих научных трудов.

Журнал рассылается по подписке на предприятия, в научные учреждения, в организации и частным лицам на территории России и стран СНГ.

Условия подписки на журнал «Маркшейдерский вестник»

Подписаться на журнал можно в отделениях связи, по индексам:
в каталоге ОАО «Роспечать» 71675;
в каталоге «Пресса России» 90949;
в каталоге «Урал-Пресс» 71675;
в интернет-каталоге «АРЗИ» Э90949. Ссылка на каталог для подписки онлайн: http://www.akc.ru/itm/marksheiyderskiiy-vestnik/.

Подписка через редакцию принимается с любого текущего номера. Для оформления подписки на 2018 г. необходимо отправить заявку на электронный арес mark_vestnik@mail.ru, получить и оплатить счет от редакции на сумму предоплаты, согласно каталожной цены журнала, указав точный почтовый адрес, а также должность и фамилию получателя.

На 2018 г. стоимость одного номера журнала 1534 рубля, без НДС.
Стоимость годовой подписки 9204 рубля .

Телефон редакции : +7 (499) 261–51–51

МВ

№ 2 (123)
март–
апрель
2018

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОРГАН ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»

Журнал издается 26-й год (с 1992 г.) и продолжает традиции периодических научно-технических изданий по маркшейдерскому делу, выходивших в России и СССР в 1910–1936 гг.

УЧРЕДИТЕЛИ
ООО «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»
ОАО «ГИПРОЦВЕТМЕТ»

ИЗДАТЕЛЬ
ЧУ «ЦДПО «Горное образование»

РЕДАКЦИЯ
Главный редактор
СУЧЕНКО Владимир Николаевич, д.т.н.
тел. +7 (499) 261-51-51

Зам. главного редактора
НИКИФОРОВА Ирина Львовна
тел. +7 (926) 247-32-51

Редактор
КАПИТОНОВ Сергей Иванович
тел. +7 (916) 919-82-71

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
Грицков Виктор Владимирович
председатель редакционного совета, исполнительный директор ООО «Союз маркшейдеров России»
Алексеев Андрей Борисович
начальник отдела маркшейдерского контроля и безопасного недропользования Ростехнадзора
Гальянов Алексей Владимирович
д.т.н., профессор УГГУ
Глейзер Валерий Иосифович
д.т.н., зам. ген. директора ООО «Геодезические приборы»
Гордеев Виктор Александрович
д.т.н., профессор, зав. кафедрой УГГУ
Гусев Владимир Николаевич
д.т.н., профессор, зав. кафедрой Санкт-Петербургского горного университета
Затырко Виктор Алексеевич
к.т.н., главный маркшейдер ПАО «Газпром»
Зимич Владимир Степанович
президент ООО «Союз маркшейдеров России»
Зыков Виктор Семенович
д.т.н., профессор, Кемеровский филиал АО «ВНИМИ»
Иофис Михаил Абрамович
д.т.н, профессор, г.н.с. ИПКОН РАН
Кашников Юрий Александрович
д.т.н., профессор, зав. кафедрой Пермского ГТУ
Кузьмин Юрий Олегович
д.ф-м.н., профессор, исп. директор ИФЗ им. О. Ю. Шмидта РАН
Лаптева Марина Игоревна
главный маркшейдер АО «СУЭК»
Макаров Александр Борисович
д.т.н., профессор, член-корр. РАЕН
Навитний Аркадий Михайлович
зам. директора – начальник Управления маркшейдерии, геологии и охраны природы ФГБУ «ГУРШ»
Охотин Анатолий Леонтьевич
президент ISM, профессор, зав. кафедрой МДиГ Иркутского НИТУ
Черепнов Андрей Николаевич
главный инженер ПАО «АЛРОСА»

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС: 107078, г. Москва, а/я № 164
МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ: 105064, г. Москва, Гороховский пер., д. 5, оф. 16
ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ: +7 (499) 261-51-51
E-MAIL: mark_vestnik@mail.ru
САЙТ ЖУРНАЛА www.mvest.su
ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ
Агентства Роспечати 71675
Пресса России 90949
Урал-Пресс 71675

В течение года можно оформить подписку на журнал через редакцию

РЕГИСТРАЦИОННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ 0110858 от 29.06.1993 г.
ISSN 2073-0098
Выходит 6 раз в год
ОРИГИНАЛ-МАКЕТ: ООО «Дизайнерский центр «ВАЙН ГРАФ»
ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ: ООО «Андоба Пресс»
ЗАКАЗ № 181550
ТИРАЖ 990 экз.

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы. Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции. Рукописи не возвращаются!

© ЖУРНАЛ «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»

СОДЕРЖАНИЕ

В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

В. В. Грицков О ХОДЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ 4
V. V. Gritskov ON THE PROGRESS OF FORMATION OF COMPULSORY TECHNICAL REQUIREMENTS FOR SUBSOIL USE

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Г. З. Омаров, М. В. Дудиков ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. Часть II. 7
G. Z. Omarov, M. V. Dudikov LEGAL REGULATION OF THE SYSTEM OF PROVISION OF OBLIGATIONS OF THE SUBSOIL USER. Part II

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ, ГИС

В. Г. Потюхляев, А. В. Зубов НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ ТРЕБОВАНИЙ К ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАЗБИВОЧНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. 17
V. G. Potiuchliaev, A. V. Zubov NORMATIVE DOCUMENTS AND COMPARISON OF THEIR REQUIREMENTS TO THE ACCURACY OF GEODESIC LOCATION WORK IN CONSTRUCTION

В. И. Волков, Н. В. Волков УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПОЛИГОНАХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. 21
V. I. Volkov, N. V. Volkov CONDITIONS FOR THE EFFECTIVE APPLICATION OF GEODETIC METHODS AT GEODYNAMIC POLYGONS OF OIL AND GAS FIELDS

В. И. Глейзер ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ГИРОСКОПИИ 26
V. I. Gleizer THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC SURVEYING GYROSCOPY

Л. С. Назаров, А. В. Рыженко ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ ХВОСТИКОВ, МАРКШЕЙДЕР, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ 32
L. S. Nazarov, A. V. Ryzhenko VLADIMIR ILYICH KHVOSTIKOV, SURVEYOR, INVENTOR

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

С. Б. Кулибаба, Е. Н. Есина О ГРАНИЦАХ ЗОН ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАЗРАБОТОК. 36
S. B. Kulibaba, E. N. Esina ABOUT BORDERS OF DANGEROUS INFLUENCE ZONES OF UNDERGROUND MINE WORKS

Ю. Л. Юнаков, И. В. Патачаков, И. Ю. Боос, А. А. Фуртак ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КАРЬЕРНЫХ ОТКОСОВ ДЛЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КИЯ-ШАЛТЫРСКОГО НЕФЕЛИНОВОГО РУДНИКА 40
Yu. L. Yunakov, I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, A. A. Furtak GEOLOGICAL-MINE-SURVEYOR MONITORING OF PIT SLOPE STABILITY FOR COMPLEX STRUCTURAL DEPOSITS ON THE EXAMPLE OF KIYA-SHALTYR NEPHELINE MINE

А. П. Господариков, Нгуен Чи Тхань ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ В ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЯХ ОБДЕЛОК ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА ХАНОЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ 44
A. P. Gospodarikov, Nguyen Chi Thanh THE STRESS IN THE CROSS SECTIONS OF THE SEGMENTAL TUNNEL LINING OF HANOI METRO TUNNELS IN THE INFLUENCE OF SEISMIC WAVES

Е. С. Богданец, О. О. Лебедева АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН ВЛИЯНИЯ ОТ РАЗРАБОТКИ ЗАПАДНО-САЛЫМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ 50
E. S. Bogdanets, O. O. Lebedeva ANALYSIS OF FORMATION OF ZONES OF INFLUENCE FROM THE DEVELOPMENT OF WEST SALYM HYDROCARBON FIELD ON THE SURFACE

ТЕОРИИ, ГИПОТЕЗЫ, ФАКТЫ
В. Н. Сученко ПОДЗЕМНЫЕ ТОННЕЛИ НЕИЗВЕСТНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ..... 55
V. N. Suchenko THE UNDERGROUND TUNNELS OF UNKNOWN CIVILIZATIONS

ЮБИЛЕИ
80 ЛЕТ КАФЕДРЕ ГЕОЛОГИИ, МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА И ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МГТУ ИМ. Г. И. НОСОВА..... 60
80 YEARS OF THE DEPARTMENT OF GEOLOGY, MINE SURVEYING AND MINERAL PROCESSING MGTU NAMED AFTER G. I. NOSOV

75 ЛЕТ ВАЛЕРИЮ ИОСИФОВИЧУ ГЛЕЙЗЕРУ..... 64
75 YEARS TO VALERY IOSIFOVICH GLEIZER

60 ЛЕТ КОНСТАНТИНУ ВАСИЛЬЕВИЧУ БЕЛЯЕВУ..... 66
60 YEARS TO CONSTANTIN VASILYEVICH BELYAEV

ИНФОРМАЦИЯ
ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ» 67
REVIEW OF THE CONFERENCE «INDUSTRIAL SAFETY AND GEOLOGIST-MINE-SURVEYOR WORKS IN THE EXTRACTION OF HYDROCARBON»

ОБ ИТОГАХ ОБУЧЕНИЯ ГРУППЫ ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ..... 69
ABOUT THE RESULTS OF THE TRAINING OF A GROUP OF OPERATORS OF UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS

НА ФОТОГРАФИИ ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ОБЛОЖКИ: ЭКСПОНАТ МУЗЕЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА – ТЕОДОЛИТ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЛИМБАМИ ТИПА ТТ-50 *(СССР, СВЕРДЛОВСК, УОМЗ, 1953 год)*

В этом номере представляем Вашему вниманию очередной экспонат Музея маркшейдерского дела при Союзе маркшейдеров России – теодолит с металлическими лимбами типа ТТ-50 (СССР, Свердловск, УОМЗ, 1953 год).

В то время, как Харьковский завод маркшейдерских инструментов выпускал горные теодолиты серий ТГ, Уральский оптико-механический завод производил теодолиты серий ТТ (теодолиты-тахеометры). Как и у теодолитов ТГ, у теодолита ТТ-50 точность отсчетов по лимбам составляла 30 секунд. Тем не менее теодолиты этих серий не конкурировали между собой – объем геодезических и горных изысканий в те годы в СССР был настолько большим, что требовалось огромное количество инструментов.

Данный теодолит был получен Музеем маркшейдерского дела в дар от Сагимбаева Ержана Курмашевича, главного маркшейдера, начальника управления маркшейдерских и землеустроительных работ Тюменского филиала «Мессояха» ООО «Газпромнефть – Развитие». Самому Сагинбаеву Е. К. теодолит был подарен в 2000 году главным маркшейдером Акционерной Нефтяной Компании «Башнефть» Гайсиным Камилем Тагировичем. Камиль Тагирович работал с этим прибором со времен начала его работы в ПО «Башнефть» (с 1968 года) и до конца 1970-х годов.

УДК 342.6:622.27

В. В. Грицков

О ХОДЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Приведены краткие сведения о проводимой работе по формированию Перечня правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю в рамках осуществления видов государственного контроля (надзора), отнесенных к компетенции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного приказом от 17.10.2016 № 421. Показаны возможные механизмы апробации проектов правовых актов перед включением в Перечень.

Ключевые слова: недропользование; технические требования; нормативные документы; актуализация; Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору; Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России».

V. V. Gritskov

ON THE PROGRESS OF FORMATION OF COMPULSORY TECHNICAL REQUIREMENTS FOR SUBSOIL USE

The article gives brief information about the ongoing work on the formation of the List of legal acts that contain mandatory requirements, compliance with which is assessed when carrying out control measures in the framework of the implementation of types of state control (supervision) assigned to the competence of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service, by order № 421 of October 17, 2016. Possible mechanisms for approbation of draft legal acts before inclusion in the List are shown.

Keywords: subsoil use; technical requirements; regulations; actualization; Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service; All-Russian public organization «Union of mine surveyors of Russia».

В соответствии с Планом мероприятий («дорожная карта») по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016–2017 годы, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.04.2016 № 559-р (далее – План мероприятий), Ростехнадзором сформирован Перечень правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю в рамках осуществления видов государственного контроля (надзора), отнесенных к компетенции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденный приказом от 17.10.2016 № 421 (далее – Перечень № 421).

В Перечень время от времени намечается вносить изменения и дополнения. Имеется возможность вносить в него нормативные документы советского и постсоветского периода, но только в той их части, которая не утратила своей актуальности и не противоречит действующим законодательным требованиям.

В настоящее время ведется актуализация пакета из 15 документов, которые можно разбить на несколько групп.

1) документы по ведению работ в опасных зонах:

– «Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах», утвержденное Департаментом угольной промышленности Минтопэнерго России от 23.07.1993;

– «Инструкция по безопасному ведению работ у затопленных выработок», утвержденная Госгортехнадзором России от 30.05.1995 № 10;

2) документы по охране подрабатываемых зданий и сооружений:

– «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», утвержденные Госгортехнадзором России от 16.03.1998;

– «Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок», утвержденная Госгортехнадзором России от 28.03.1996 № 14;

– «Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений», утвержденная Госгортехнадзором СССР от 03.07.1996;

– «Инструкция по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений», утвержденная Госгортехнадзором России от 17.09.1997;

3) документы по наблюдениям за горными выработками:

– «Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», утвержденная Госгортехнадзором СССР от 21.07.1970;

– «Инструкция по производству геодезическо-маркшейдерских работ при строительстве коммунальных тоннелей и инженерных коммуникаций подземным способом, утвержденная Госгортехнадзором России от 24.12.1997 № 54;

4) документы по порядку ведения горных работ:

– «Правила охраны недр», утвержденные Госгортехнадзором России от 06.06.2003 № 71;

– «Правила охраны недр при переработке минерального сырья», утвержденные Госгортехнадзором России от 06.06.2003;

– «Правила разработки и охраны месторождений минеральных вод и лечебных грязей», утвержденные Госгортехнадзором России от 06.06.2003 № 71;

– «Правила разработки месторождений теплоэнергетических вод», утвержденные Госгортехнадзором России от 06.06.2003 № 69;

– «Инструкция о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета предприятий по добыче полезных ископаемых», утвержденная Госгортехнадзором России от 17.09.1997 № 28;

– «Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользованием недрами», утвержденная Госгортехнадзором России от 02.06.1999 № 33.

К специальным документам относятся «Условные обозначения для горной графической документации», утвержденные Госгортехнадзором СССР от 28.07.1970.

Причин актуализации несколько. Одна из основных – изменившиеся функции Ростехнадзора. Так, из бытовавших ранее в полномочиях Госгортехнадзора СССР и России многочисленных согласований в настоящее время у Ростехнадзора на законодательном уровне сохранились только согласования планов и схем развития горных работ, включая проектную маркшейдерскую документацию. Утверждение какой-либо документации для поднадзорных организаций теперь не входит в круг его современных полномочий, утрачены полномочия по надзору за охраной недр.

Из современной практики исчезла категория специализированных организаций, которых в обязательном порядке должны были привлекать горные предприятия для решения сложных технических вопросов. Недопустимым для современных правовых документов является наделение конкретных сервисных организаций полномочиями единственного поставщика работ и услуг, что практиковалось в советский период в отношении ведущих научных центров, таких как ВНИМИ, ВостНИИ, МакНИИ.

Архаичными являются требования по применению конкретных типов рулеток, теодолитов, реперов, регистрирующих устройств, насадок, иных приборов и приспособлений, многие из которых давно сняты с производства. К такой же архаике в эпоху применения многообразных геоинформационных комплексов следует отнести требования по производству расчетов по единственной той или

иной аналитической методике, созданной 40–60 лет назад.

Не применяются в современной нормативной базе различного рода рекомендации, обучающие комплексы, подборки справочных данных.

Старые маркшейдерские документы представляют собой смесь учебника, справочника и практического руководства с небольшими вкраплениями обязательных технических требований. Все это методически-справочное содержание не может быть перенесено в состав правовых актов. Место ему в документах иного типа и, прежде всего, – в проектах производства маркшейдерских работ и в корпоративных правилах и стандартах.

В документах по охране подрабатываемых зданий и сооружений морально устарели требования по согласованию вопросов подработки объектов поверхности с их владельцами. Проблема таких согласований и при советской власти была труднорешаемой. И это при гигантском административном ресурсе Госгортехнадзора СССР, горнодобывающих министерств и ведомств, мощной вертикали партийного управления.

В современных условиях оставление требований по взаимодействию с владельцами объектов однозначно приведет к потере запасов в оставляемых практически под всеми застроенными территориями целиках. Управы на таких владельцев никакой нет, специалисты в области сдвижений земной поверхности у них отсутствуют, тратиться на привлечение компетентных экспертов они не будут. Им проще запретить горные работы, нежели подвергать свои объекты риску от их воздействия. Кроме того, такие требования, накладывающие большие обременения на горнопромышленников, не закреплены на законодательном уровне, что в современном правовом поле является недопустимым.

Выходом из этой ситуации может быть только переложение всей ответственности за подработку объектов поверхности на недропользователей. При этом возрастает ответственность и Ростехнадзора, согласовывающего планы развития горных работ. Поэтому возрастет необходимость в глубокой научной проработке мер охраны, в проведении авторитетной независимой экспертизы этих мер, что позволит создать надежную коллективную защиту в случае жалоб или судебных преследований со стороны напуганных ведущимися работами владельцев объектов.

Для поднятия статуса принимаемых мер охраны следует использовать возможность их рассмотрения на Научно-техническом совете Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» (далее – Союз маркшейдеров России) с привлечением ведущих специалистов в этой области. При наличии такого рассмотрения Союз маркшейдеров России мог бы выступать в качестве независимого эксперта или третейского судьи в возникающих конфликтных ситуациях.

Там где есть возможность установить цивилизованные отношения, следует рекомендовать горнякам использовать их, но уже помимо требований. Существующую положительную практику взаимодействия с владельцами объектов поверхности необходимо сохранять, но в качестве доброй воли горняков, а не их обязанности.

Апробация проектов правовых актов перед включением в Перечень № 421 осуществляется традиционными способами. Помимо сайтов Минэкономразвития России и Ростехнадзора, информация об их переработке помещается на сайте Союза маркшейдеров России, а полные тексты – в «Маркшейдерском клубе». Их обсуждение ведется на всероссийских научно-практических конференциях, проводимых при участии Союза, в рамках специальных круглых столов, на научно-технических советах Ростехнадзора и Союза. Поступающие в Союз предложения обобщаются и передаются в Ростехнадзор, со специалистами которого ведется конструктивная работа.

Проводимая работа позволит усовершенствовать правовое обеспечение производства горных и маркшейдерских работ, повысить уровень рационального и безопасного недропользования на благо развития минерально-сырьевого комплекса и в целом российской экономики.

Грицков Виктор Владимирович, *Исполнительный директор ООО «Союз маркшейдеров России», e-mail: smr@mwork.su*

УДК 349.6

Г. З. Омаров, М. В. Дудиков

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Часть II

Рассмотрен актуальный вопрос правового регулирования организации системы обеспечения обязательств недропользователя. Показано, что современное законодательство о недрах, регулирующее отношения, возникающие в области геологического изучения, использования и охраны недр, не учитывает особенностей функционирования и прекращения деятельности предприятий горнодобывающей отрасли. Также в нем отсутствуют нормы, мотивирующие недропользователя на проведение консервационных, ликвидационных и рекультивационных мероприятий. С целью рационального и комплексного недропользования предложены правовые меры обеспечения обязательств недропользователей.

Ключевые слова: недропользование; полезные ископаемые; законодательство Российской Федерации; Закон Российской Федерации «О недрах»; лицензия на пользование недрами; правоотношения; пользователь недрами; субъект предпринимательской деятельности; обустройство месторождения; консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия; горнодобывающие предприятия; экологическая безопасность.

G. Z. Omarov, M. V. Dudikov

LEGAL REGULATION OF THE SYSTEM OF PROVISION OF OBLIGATIONS OF THE SUBSOIL USER

Part II

The current issue of the legal regulation of the organization of the system for ensuring the subsoil user's obligations is considered. It is shown that modern subsoil legislation regulating relations arising in the field of geological study, use and conservation of mineral resources does not take into account the specifics of the functioning and termination of mining enterprises. Also, there are no norms motivating the subsoil user to conduct conservation, liquidation and remediation measures. For the purpose of rational and integrated subsoil use, legal measures are proposed to ensure the obligations of subsoil users.

Keywords: subsoil use; minerals; legislation of the Russian Federation; the Law of the Russian Federation «On Subsoil»; license for the use of subsoil; legal relationship; user subsoil; subject of entrepreneurial activity; development of the field; conservation, liquidation and remediation measures; mining enterprises; environmental safety.

Продолжение. Начало в номере 1 (122), 2018, С. 22–29.

Не решает проблемы «Положение о порядке реализации и использования скважин глубокого бурения на нефть и газ, пробуренных за счет средств государственного бюджета и числящихся на балансе государственных геологических предприятий», утвержденное Госкомимуществом России 07.08.1995, Роскомнедра 27.03.1995, Минтопэнерго России, Госгортехнадзором России 11.04.1995 (зарегистрировано в Минюсте России 25.09.1995 № 953).

В соответствии с пунктом 3 этого Положения «скважины глубокого бурения на нефть и газ, необходимость в использовании которых

при разработке месторождений отсутствует, подлежат ликвидации и списанию согласно «Инструкции о порядке ликвидации, консервации скважин и оборудования их устьев и стволов РД-08-71-94», утвержденной Постановлением Госгортехнадзора России от 19.08.94 № 51.

Скважины глубокого бурения на нефть и газ, расположенные на участках недр, по которым в установленном порядке не выданы лицензии на право пользования недрами, подлежат временной консервации до начала их использования в целях эксплуатации недр на данном участке.

Состояние всех ранее пробуренных скважин на нефть и газ, в том числе ликвидированных, законсервированных, находящихся в пробной эксплуатации и т. д., контролируется организациями, осуществлявшими их строительство, или правопреемником этих организаций. При выдаче лицензии на право пользования участком недр и передаче расположенных на нем скважин глубокого бурения на условиях указанного Положения наблюдение за скважинами и их сохранность обеспечивает в дальнейшем владелец указанной лицензии.

При необходимости проведения геологоразведочных работ на нефть и газ по проекту, выполняемых государственным геологическим предприятием, на участках недр, по которым выданы лицензии на право добычи иным организациям, и в случае, если данный вопрос не нашел отражение в выданной лицензии, геологоразведочные работы по определению дебитов скважин, кратковременной эксплуатации с целью определения характеристик пласта и пластовых флюидов могут продолжаться до полного их завершения по проекту только с согласия владельца лицензии.

Однако, во-первых, вызывает сомнение, что субъект предпринимательской деятельности возьмет такие скважины на свой баланс. Во-вторых, допуск на участок недр, на котором расположены указанные скважины, возможен только с согласия владельца лицензии. Последнее корреспондирует части четвертой статьи 7 Закона Российской Федерации «О недрах». Согласно нормам этого пункта, пользователь недр, получивший горный отвод, имеет исключительное право осуществлять в его границах пользование недрами в соответствии с предоставленной лицензией. Любая деятельность, связанная с пользованием недрами в границах горного отвода, может осуществляться только с согласия пользователя недр, которому он предоставлен.

Одной из особенностей функционирования горного предприятия является то, что оно технологически связано с участком недр, границы которого, на основании части первой статьи 7 Закона Российской Федерации «О недрах» (далее – Закон «О недрах»), определяются с учетом контуров месторождения полезных ископаемых, положения участка строительства и эксплуатации подземных сооружений, границы безопасного ведения горных и взрывных работ, зоны охраны от вредного влияния горных разработок, зоны сдвижения горных пород, контуров предохранительных целиков под природными объектами, зданиями и сооружениями, разносов бортов карьеров и разрезов и других факторов, влияющих на состояние недр и земной поверхности в связи с процессом геологического изучения и использования недр.

С полной отработкой месторождения прекращается технологический цикл деятельности горного предприятия. Указанное обстоятельство влечет за собой правовые последствия – прекращение деятельности субъекта предпринимательской деятельности. Соответственно, прекращаются все правоотношения с правами и детерминированными обязанностями. Можно возразить, указав на порядок ликвидации юридического лица, изложенный в нормах статьи 63 Гражданского кодекса Российской Федерации, в котором установлены процедуры удовлетворения требований кредиторов за счет имущественного комплекса. Однако при отработанном месторождении ценность такого имущественного комплекса более чем незначительна, так как, учитывая отдаленность таких предприятий от крупных промышленных объектов, сдача использованного горного оборудования в качестве вторичного сырья невыгодна из-за стоимости его доставки.

Следовательно, законодательством Российской Федерации не установлены правовые последствия отсутствия учета указанных выше обстоятельств. Из-за этого функции и задачи государства, связанные с рациональным использованием и охраной недр, имеют декларативный характер.

Законодательство не учитывает специфику функционирования предприятий горнодобывающего комплекса. То есть специфика процесса пользования недрами такова, что в подавляющем большинстве случаев воздействие на комплекс массива пород во много раз усиливается при прекращении деятельности, связанной с пользованием недрами. Особенно остро эта проблема проявляется на конечных стадиях эксплуатации месторождения. Именно с этим связано значительно увеличившееся количество техногенных аварий и катастроф. В результате государство вместо получаемой прибыли от использования публичной собственности вынуждено вкладывать средства в соответствующие природоохранные мероприятия.

При этом следует отметить, что ухудшение экономического положения многих горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятий ведет также к замедлению темпов рекультивации земель.

Договорные обязательства по приведению используемых земель (особенно изымаемых из сельскохозяйственного оборота) в состояние, пригодное для использования по основному целевому назначению, многими предприятиями не выполняются. Эти факты характерны, в частности, для предприятий Печорского и Подмосковного угольных бассейнов.

Другим экологическим правонарушением в сфере рекультивации нарушенных земель является проведение работ по восстановлению земель с грубым нарушением проектов, календарных графиков и, что еще хуже, – без надлежащего маркшейдерского обеспечения.

Увеличивающееся количество неучтенных горнодобывающими предприятиями отходов, хранящихся в отвалах, непроведение рекультивационных работ из-за отсутствия необходимых финансовых средств или их неоправданной экономии ведет к увеличению техногенной и антропогенной нагрузки на окружающую природную среду и снижению общих гарантий экологической безопасности общества. Эти негативные факторы дополняются также и тем обстоятельством, что многие горнодобывающие предприятия, оказавшиеся нерентабельными (вследствие финансовой несостоятельности, банкротства), ликвидируются, а значащиеся за ними нефтяные и газовые скважины оказываются «бесхозными» и остаются без присмотра (Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский национальные округа, Республика Коми и др.). К этому необходимо добавить факты участившихся случаев порывов магистральных трубопроводов вследствие сокращения объемов их ремонта и замены.

По мере нарастания объемов воспроизводства минерально-сырьевой базы, роста общего объема работ горнодобывающей и перерабатывающей промышленности из года в год усиливаются ее противоречия с интересами охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности.

В связи с этим обязательства, изложенные в пунктах 8 и 9 части второй статьи 22, части шестой статьи 26 Закона «О недрах», а также в статьях 46, 77 и других Федерального закона «Об охране окружающей среды» носят декларативный, ничем не подкрепленный характер.

Кроме того, как было упомянуто выше, пунктом 9 статьи 23 Закона «О недрах» установлено, что одним из основных требований по рациональному использованию и охране недр является соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Из этого следует, что при несоблюдении требований законодательства о недрах и об охране окружающей природной среды санкция в виде лишения права пользования недрами на первом и в начале второго этапа процесса разработки месторождения полезных ископаемых рассматривается пользователем недр как потеря прибыли. В противоположность этому такая же санкция на более поздней стадии второго этапа, при появлении признаков устойчивой нулевой

рентабельности, а также на третьем этапе является возможностью для пользователя недр избежать затрат на консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия.

Такая ситуация сложилась из-за того, что установленные законодательством обязательства и соответствующие им требования не выполняются из-за отсутствия механизма, который бы мотивировал их выполнение.

И если невыполнение обязательств пользователя недр влечет за собой лишение прав пользования недрами (статья 20 Закона «О недрах») в процессе пользования недрами, при котором субъект предпринимательской деятельности получает максимальный доход, то обязательства, изложенные в пунктах 8 и 9 части второй статьи 22, а также требования пункта 9 статьи 23 Закона «О недрах» затрагивают завершающую стадию разработки месторождения. То есть стадию, на которой происходит не процесс получения прибыли, а процесс расходования средств на ликвидацию и консервацию горных выработок, а также приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Также в Законе «О недрах» отсутствуют нормы-принципы, устанавливающие цели недропользования, а также процедурный порядок их достижения.

До настоящего времени остается открытым вопрос принадлежности искусственных полостей, образованных в процессе пользования недрами. Такое обстоятельство, с одной стороны, не способствует публичному интересу, так как неясно, кто должен нести бремя ответственности за содержание систем обеспечения безопасности. С другой стороны, оно ущемляет частный интерес из-за отсутствия определенности в правовом статусе такой сферы, как имущественный комплекс.

Указанную ситуацию также целесообразно рассмотреть с иной точки зрения. Например, у недропользователя на балансе числятся горные выработки, среди которых имеются непродуктивные. Для их содержания с последующей ликвидацией необходимо вложение немалых средств. Чтобы избежать вложения этих средств, недропользователь реорганизуется на основании норм статьи 17 пункта 1 Закона «О недрах», не включая эти горные выработки в разделительный баланс или передаточный акт (статьи 58 и 59 Гражданского кодекса Российской Федерации). В результате на проведение консервационных или ликвидационных мероприятий затрачиваются государственные средства.

Не решен также вопрос имущественных отношений собственников, имущество которых является частью единого комплекса пользования недрами. Например, добыча нефти осуществляется пользователем участка недр с использованием имущества этого недропользователя (скважины, буровое оборудование и т. д.), а транспортировка добытой нефти осуществляется с использованием имущества собственника транспортных систем (трубопровод, промежуточные насосные установки и т. д.). На практике нарушение обязательств по транспортировке приведет к остановке разработки месторождения, что недопустимо по причинам, рассмотренным выше.

Можно возразить, указав, что, в соответствии с пунктом 1 статьи 242 Гражданского кодекса Российской Федерации в случаях стихийных бедствий, аварий, эпидемий, эпизоотий и при иных обстоятельствах, носящих чрезвычайный характер, имущество в интересах общества по решению государственных органов может быть изъято у собственника в порядке и на условиях, установленных законом, с выплатой ему стоимости имущества (реквизиция).

Однако эта норма устанавливает изъятие имущества (реквизицию) при уже происшедшем одном или нескольких из перечисленных фактов для ликвидации последствий. Следует отметить, что специфика пользования недрами на практике такова, что аварии на горнодобывающих предприятиях (имущественных комплексах) проще и дешевле предотвратить. Тем более что такие аварии носят, как было отмечено выше, необратимый характер с катастрофическими последствиями.

Кроме того, статья 242 Гражданского кодекса Российской Федерации практически не применима, так как упомянутый в ней закон, устанавливающий порядок и условия

изъятия у собственника имущества, еще не принят.

Из-за этого на практике во многих ситуациях невозможно прекращение, приостановление или ограничение права пользования недрами органами, предоставившими лицензию, в случаях, предусмотренных Законом «О недрах», без изъятия у этого пользователя недр части имущества, которое обеспечивает технологический процесс недропользования.

В рамках действующего законодательства эту проблему решить невозможно, за исключением принятия судебных решений. Однако, как правило, судебные дела тянутся месяцами, а на практике требуется оперативное принятие решений.

Из этого следует, что законодательство о недрах не учитывает публично-правовой подход, который предопределен пунктом 1 статьи 9 Конституции Российской Федерации.

Целесообразно также учесть, что возможности технических средств и современных технологий в большинстве случаев исчерпаны. Это связано с тем, что в ряде случаев субъекту предпринимательской деятельности становится невыгодно вкладывать денежные средства в развитие техники и технологий с целью разработки месторождения. Однако на данном этапе развития горнодобывающей отрасли свою существенную роль может сыграть неиспользованный потенциал юридических средств, правового регулирования, которые будут иметь превентивный характер.

Выводы

1. В научной литературе неоднократно приводилась дефиниция понятия «горное имущество». Целесообразно к горному имуществу отнести оборудование, обеспечивающее безопасное недропользование, а также сохранность месторождения. Перечень такого оборудования следует определять индивидуально по каждому месторождению в зависимости от горно-геологических и технологических условий. Горное имущество должно стать объектом регулирования горного законодательства. Иное имущество должно оставаться в ведении соответствующего законодательства.

Следует обратить внимание на справедливость предположения, что «оборудование, непосредственно связанное с разработкой недр… не может рассматриваться отдельно от недр, а по существу признается принадлежностью месторождений» [7]. Такое имущество, принадлежащее пользователю недр, при прекращении права пользования недрами должно переходить от субъекта предпринимательской деятельности к государству в соответствии с прилагаемым договором. Обязательными элементами такого договора должны быть:

– предмет договора;

– основания перехода права на горное предприятие;

– порядок такого перехода.

То есть целесообразно также рассмотреть возможность закрепления в Законе «О недрах» нормы, которая обяжет осуществить передачу технологического оборудования, обеспечивающего поддержание горных выработок, а следовательно, участка недр в безопасном для людей и окружающей среды состоянии с компенсацией стоимости этого оборудования. Такое оборудование может быть передано в собственность, хозяйственное ведение, оперативное управление и т. д. Законом также следует предусмотреть возможность обжалования действий уполномоченных органов государственной власти, направленных на изъятие указанного оборудования.

Необходимо также закрепить обязанность недропользователя постановки на баланс бесхозных горных выработок, которые находятся на предоставленном ему участке недр.

Следует рассмотреть возможность разработки норм, регулирующих продажу горного предприятия. Согласно таким нормам отчуждение горного предприятия должно осуществляться с правом пользования недрами. Процедура такого отчуждения должна осуществляться с уведомлением органа управления государственным фондом недр и под его контролем. Объектом такого контроля должно стать следующее:

– запрет на изменение целевой направленности горного предприятия;

– соблюдение условий пользования недрами.

Целесообразно обратить внимание на зарубежный опыт. Например, в соответствии с пунктом 1 § 23 Горного закона ФРГ горное предприятие может быть отчуждено при наличии сложного фактического состава, элементами которого являются:

– наличие согласия компетентного органа;

– отсутствие препятствий общественным интересам.

Толкование норм § 6 позволяет предположить, что указанный компетентный орган является органом управления фондом недр. Такое предположение обусловлено тем, что согласно норме упомянутого параграфа такой орган предоставляет разрешение на разведку полезного ископаемого [8]. То есть в ФРГ право собственности на горное предприятие неотделимо от права пользования участками недр и, соответственно, от детерминированных обязанностей, что подтверждается § 6 Горного закона ФРГ. Далее, согласно пункту 4 § 18 этого Горного закона, право собственности на горное предприятие подлежит отмене, если регулярная добыча была прервана более чем на десять лет. Кроме того, пункт 1 § 20 запрещает частичную отмену права собственности на горное предприятие.

Или другой пример – в соответствии с горным законодательством Франции, в отличие от других предприятий, горные предприятия находятся под контролем целой системы государственных административных органов. Более жестко регулируются вопросы распоряжения судьбой таких предприятий. Запрещается под страхом санкций самовольное прекращение деятельности предприятий горнодобывающего комплекса, их закрытие, нарушение утвержденных темпов работ [8].

Иной пример регулирования таких отношений – нормы Закона Республики Казахстан «О соглашениях (контрактах) о разделе продукции». Статьей 19 этого Закона установлено, что право собственности на указанное имущество может перейти от подрядчика к государству с момента, когда стоимость указанного имущества полностью возмещена, или со дня прекращения соглашения о разделе продукции, или с иного согласованного сторонами срока на условиях и в порядке, который предусмотрен соглашением о разделе продукции. При этом в случае перехода к государству права собственности на указанное имущество порядок его отнесения к республиканской собственности, а также порядок последующего использования этого имущества устанавливаются Правительством Республики Казахстан.

Аналогичная норма отмечена в статье 11 Федерального закона «О соглашениях о разделе продукции». Однако практика применения и реализации приведенной нормы в Российской Федерации отсутствует.

Не менее интересен опыт правового регулирования отношений, связанных с недропользованием, в дореволюционной России. На основании пункта 218 Устава Горного Российской Империи горные заводы со всеми их принадлежностями не могут быть проданы или заложены без разрешения Горного Департамента.

Указанные отношения регулировались и после Революции в период НЭПа. Пунктом 79 Горного положения Союза ССР, утвержденного постановлением ЦИК И СНК СССР от 09.11.1927, была установлена обязанность недропользователей в случае прекращения своей деятельности передавать оборудование, обеспечивающее безопасность горных выработок, государству.

Следует ввести нормы, которые будут учитывать специфику пользования недрами при реквизиции имущества, обеспечивающего процесс пользования недрами горного предприятия. Данная специфика обусловлена тем, что направлена не на ликвидацию последствий от уже свершившихся аварий, которые, как правило, имеют необратимый характер, а на предотвращение таких аварий.

При этом необходимо, чтобы возмещение стоимости реквизируемого имущества производилась за счет средств нового пользователя недр по остаточной стоимости.

В качестве примера из зарубежного законодательства можно привести толкование статьи 5 пункта 6 Закона «О нефтяной деятельности Норвегии», позволяющее предположить наличие государственного регулирования реквизиции горного имущества.

2. Законодательством о недрах должны быть установлены следующие разновидно-

сти ответственности в случае несоблюдения условий пользования недрами:

– компенсационная – назначается в случае невыполнения условий пользования недрами по объективным причинам. К таким причинам следует отнести конъюнктуру рынка, приостановление права пользования недрами по инициативе недропользователя и т. п. Такой вид ответственности должен стать предметом переговоров;

– конфискационная – назначается в виде установленных законодательством Российской Федерации штрафов, пеней и т. п. за виновные действия субъекта предпринимательской деятельности. Такая ответственность назначается в случае отсутствия убытков государству;

– смешанная (конфискационно-компенсационная) – назначается в случае виновных действий субъекта предпринимательской деятельности, но при этом государство понесло убытки. Указанный вид ответственности можно рассматривать как систему управления рисками, связанными с воздействием на окружающую среду. Их цель – проведение мероприятий, направленных на стабилизацию неблагоприятных горно-геологических процессов, вызванных деятельностью недропользователя.

Приведенные разновидности ответственности, кроме конфискационной, могут реализовываться в виде как денежных средств, так и обязательств по выполнению определенных мероприятий, связанных с ликвидацией неблагоприятных последствий, либо превентивных мер.

Указанные виды ответственности будут являться элементами системы экономического воздействия на недропользователей.

3. В законодательстве о недрах необходимо предусмотреть комплекс норм, имеющих побудительное значение для пользователя недр с целью накопления финансовых средств, необходимых для осуществления работ по консервации и ликвидации горных выработок и всех видов скважин, по демонтажу оборудования и иных сооружений (платформ, металлоконструкций, объектов обустройства и др.), связанных с прекращением пользования недрами, а также для рекультивации территории, использованной при проведении работ. Указанные средства должны быть использованы в случае аварий, катастроф и т. д., которые могут произойти в случае нарушения условий недропользования. Тем более что в современной литературе, бесспорно, справедливо отмечено, что «больше следует заниматься рисками воздействия, а не только в основном рисками аварий (чрезвычайных ситуаций)» [9].

По-видимому, одной из таких норм в законодательстве о недрах должен устанавливаться залог денежных средств для обеспечения обязательства пользователя недр.

Законодательством Российской Федерации установлено, что залог возникает на основании закона при наступлении указанных в нем обстоятельств, если в законе предусмотрено, какое имущество и для обеспечения исполнения какого обязательства признается находящимся в залоге (пункт 2 статьи 334 Гражданского кодекса Российской Федерации). Эта норма также корреспондируется со статьей 3 Закона Российской Федерации «О залоге». В нормах законодательства о недрах залог должен возникать при наступлении обязательств изложенных в пунктах 8 и 9 части второй статьи 22, с учетом требований пункта 9 статьи 23 Закона «О недрах».

Предметом залога должны быть денежные средства, вносимые на депозитный счет. Основанием для возврата этих средств должно быть выполнение упомянутых обязательств. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения недропользователем таких обеспеченных залогом обязательств расходы на ликвидацию, консервацию горных выработок и рекультивацию земель осуществляются за счет заложенных денежных средств. За счет этих средств государство вправе удовлетворить свои требования в полном объеме, определяемом к моменту фактического удовлетворения, включая проценты, убытки, причиненные просрочкой исполнения обязательств, связанных с ликвидационными и консервационными мероприятиями, а в случаях, предусмотренных законом или договором, – неустойку. Возмещению подлежат также расходы по осуществлению обеспеченных залогом иных обязательств

(например, платежи при пользовании недрами). Денежные средства, как предмет залога, должны иметь целевое назначение для упомянутых мероприятий.

Удовлетворение требований за счет заложенных денежных средств необходимо осуществлять следующими способами:

– в случае аварий, катастроф, произошедших по вине недропользователя, а также при проведении ликвидационных и консервационных работ, такие средства изымаются во внесудебном порядке с предварительным уведомлением залогодателя о начале обращения взыскания на предмет залога;

– в случае неуплаты пользователем недр установленных платежей обращение взыскания осуществляется в судебном порядке.

Оставшаяся часть залоговой суммы должна быть возвращена залогодателю.

С учетом финансово-экономических проблем субъекта предпринимательской деятельности – пользователя недр следует предусмотреть несколько вариантов внесения денежных средств в залог.

Первый вариант – постепенное внесение дискреционных (сверх необходимых) средств по мере воздействия на окружающую природную среду.

Второй вариант – постепенное внесение денежных средств, соответствующих возможным убыткам.

Третий вариант – внесение всей суммы залога полностью.

При первом варианте возникают существенные затраты для пользователя недр на начальной, наиболее капиталоемкой стадии разработки месторождения. Однако выгода государства в случае возмещения убытков очевидна.

Второй вариант обременен сложностью и вероятностным характером расчетов.

При этом первый и второй варианты корреспондируются со степенью воздействия на окружающую природную среду.

Третий вариант целесообразно применять при переходе права пользования участками недр.

Выбор предлагаемых вариантов следует рассматривать в качестве объекта договорных отношений с учетом обоснованных затрат на возмещение соответствующих убытков.

Законодательное закрепление института залога в горном законодательстве, при предоставлении недр в пользование, известно еще с дореволюционных времен. Например, пунктом 511 Устава Горного Российской Империи в редакции 1906 года установлено, что «*занятые временно горнопромышленниками участки… должны быть возвращены собственнику земли, с приведением их в прежнее состояние или же с уплатою вознаграждения, соответствующего уменьшению их стоимости. В обеспечение сего горнопромышленник, по требованию собственника, обязан, до занятия им уступаемого ему участка, внести в… местное отделение Государственного Банка залог, определяемый по соглашению сторон*» (здесь и далее курсивом приведен текст с сохранением юридико-технической стилистики текста Устава Горного. – *Прим. авт.*) или в установленном законом порядке.

Также регулировался залог в обеспечение обязательств по возмещению убытков от горных работ на государственных землях, а именно в соответствии с пунктом 348 Устава Горного: «*Если просимая для разработки ископаемого площадь заключает в себя земли, сданные в аренду или приносящая казне доход, то горнопромышленник обязан обеспечить особым залогом, могущие произойти для казны и арендаторов убытки от предоставления горнопромышленнику отвода и уменьшения ценности земли производимыми ими работами. Размер сего залога определяется подлежащим местным управлением казенными землями*». Как следует из текста этого пункта, в данном случае залог регулировался земельным и горным законодательством.

С учетом повышенной опасности для экологии законодательством Российской Империи были также предусмотрены компенсационные меры по предотвращению и возмещению неблагоприятных последствий для прилегающей территории от нефте – и газодобычных работ.

Например, согласно пункта 826 Устава Горного «*по получении уведомления о появлении нефтяного фонтана, Окружной Инженер удостоверяется о том, какие приняты нефтепромышленником меры предосторожности. А в случае, если эти меры недостаточны для урегулирования фонтана, дает совместно с технической комиссией*

указание для овладения оным. При отказе промышленника принять нужные меры, Окружной Инженер может принять к производству работ за его счет» (то есть за счет залога. – *Прим. авт.*).

Однако, как правило, этих средств не хватало, и в соответствии с пунктом 826 этого Устава «*если фонтан не может быть урегулирован самим промышленником или на его средства, то работы по овладению фонтаном, откачке и хранению нефти производятся за счет общего фонда нефтепромышленников».*

При этом Уставом Горным Российской Империи устанавливался источник финансирования такого фонда. А именно на основании пункта 1176 «*нефтепромышленники облагаются особым сбором, в размере от 1/50 до 1/10 копейки с пуда нефти, отпущенной с промысла. Суммы этого сбора образуют в каждом районе нефтяных промыслов специальный фонд, предназначенный для приобретения необходимых приспособлений для регулирования истока нефти…».*

Институт обеспечения обязательства залогом денежных средств в законодательстве о недрах был также использован и после Октябрьской революции. А именно, согласно пункту 23 Положения о недрах земли и разработке их, утвержденного постановлением ВЦИК от 7 июля 1923 года, «*если какой либо из горнопромышленников не разрабатывает таких отводов, разработка которых в данный момент экономически возможна и с точки зрения общественных интересов настоятельна, Высший Совет Народного Хозяйства… имеет право предъявить ему требование о приступе к разработке и выполнению определенной производственной программы. В случае отказа отводопользователя от выполнения предъявленных ему требований, отвод подлежит продаже с торгов лицам, берущим на себя обеспеченное залогом выполнения предъявленных требований».*

Впоследствии, в соответствии с пунктом 117 Горного положения Союза ССР, «каждый горнопромышленник обязан одновременно с получением права на ведение горных работ внести в депозит государственного органа, предоставившего ему месторождение, залог в обеспечение покрытия землепользователям возможных убытков от производимых горных работ. Размер залога определяется органом, предоставляющим месторождение».

Во всех приведенных выше нормах регулировались отношения по возмещению убытков, произошедших в результате порчи земли. При этом понятно, что деградация поверхности земли могла произойти не только от земляных работ, производимых недропользователем на поверхности земли (карьерные разработки), но и от влияния глубинных антропогенных процессов (шахты, штольни, депрессионные воронки и т. д.), которые проявляются, как правило, не сразу.

Возмещение таких убытков имело значение в качестве выравнивающих платежей, то есть платежей, которые преследовали компенсационную цель и взимались после вмешательства в окружающую среду. Следует отметить их значение и как экологических платежей, задачами которых являлось уменьшение отягощающих окружающую среду процессов за счет экономического воздействия на плательщиков. Экологические управляющие платежи преследовали две цели: первая – правовая, устанавливающая обязанность платить, а вторая – экономическая, предлагающая плательщикам выбор между свободным от платежей улучшением окружающей среды и облагаемым платежами ухудшением окружающей среды [10].

Таким образом, залог в обеспечение покрытия возможных убытков от производимых горных работ на протяжении всего периода регулирования законодательством о недрах отношений по использованию и охране недр был одним из элементов разрешительной системы предоставления недр в пользование в рамках административного права до вступления в силу Кодекса РСФСР о недрах в 1976 году. Как известно, в этот период управление природными ресурсами, в том числе и фондом недр, осуществлялось централизованно.

Механизм обеспечения обязательств при пользовании недрами на современном этапе также широко применяется за рубежом. Например, согласно статье 74 Горного кодекса Франции при проведении разведки и добычи полезных ископаемых должно предоставляться в форме залога денежное обеспечение для выплаты возмещения в случае причинения ущерба.

Статьями 84, 86 и 93 Горного закона ФРГ также установлено депонирование денежных сумм, предназначенных для компенсации за убытки [8].

На современном этапе формирования рыночных механизмов этот институт обеспечения обязательств, установленных пунктами 8 и 9 части второй статьи 22, с учетом требований пункта 9 статьи 23 Закона «О недрах», не применяется. По-видимому, такой проверенный временем институт должен быть включен в законодательство о недрах. Этот институт необходим, так как у разорившегося пользователя недр, при отсутствии денежных сумм, предназначенных для приведения объектов природной среды в прежнее состояние, не хватит средств для возмещения убытков в судебном порядке. А поместив определенную сумму в депозит, он, в случае выполнения упомянутых выше обязательств, сможет получить эти денежные средства обратно, а также получить доход в виде банковского депозитного процента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Краснова И. О.* Экологическое право США: сравнительно-правовое исследование: дис. ... д-ра юрид. наук. М., 1997.
2. *Клюкин Б. Д.* О совершенствовании права собственности на недра // Проблемы горного и экологического права в нефтегазовом комплексе: сборник. Вып. 1. М., 2001. С. 20.
3. *Курский А., Даниленко М.* Скважина как элемент горного имущества // Нефть России. 2000. № 12. С. 39.
4. *Грицков В. В.* О совершенствовании надзорной деятельности в области охраны недр // Материалы семинара «Совершенствование государственного надзора и контроля за охраной недр». М., 2006. С. 24.
5. Природно-ресурсные ведомости. 2001. № 26. С. 2.
6. Совершенствование законодательства Российской Федерации о недрах. Основные аспекты проекта Федерального закона «О недрах» (новая редакция): материалы региональной конференции (Северо-Западный федеральный округ). СПб., 2005. С. 59.
7. *Мухитдинов Н. Б.* Правовые проблемы пользования недрами. Алма-Ата, 1972. С. 219.
8. *Клюкин Б. Д.* Горные отношения в странах Западной Европы и Америки. М., 2000. 443 с.
9. Современное экологическое право в России и за рубежом / отв. ред. О. Л. Дубовик. М., 2001. С. 145.
10. *Гиряева В. Н., Киркоф Ф.* Экологические платежи – регулирование в ЕС и государствахучастниках. Государство и право // Реферативный журнал. Социальные и гуманитарные науки. Сер. 4. 2001. № 2. С. 177.
11. *Омаров Г. З., Дудиков М. В.* Регулирование перехода права пользования недрами: проблемы и перспективы, направленные на развитие регионов // Маркшейдерский вестник. 2017. № 5 (120). С. 22–29.

REFERENCES

1. Krasnova I. O. Environmental law of the United States: a comparative legal research: dis. ... Dr. jurid. sciences. M., 1997.
2. Klyukin B. D. On the improvement of ownership of subsoil. *Problems of mining and environmental law in the oil and gas sector: a collection.* Vol. 1. M., 2001. p. 20.
3. Kursky A., Danilenko M. The well as an element of mining property. *Oil of Russia. 2000.* № 12. P. 39.
4. Gritskov V. V. On improving supervisory activities in the field of protection of subsoil. *Materials of the seminar «Improving state supervision and control over the protection of mineral resources».* M., 2006. p. 24.
5. *Natural resource statements.* 2001. № 26. p. 2.
6. *Improvement of the legislation of the Russian Federation on subsoil. The main aspects of the draft Federal Law «On Subsoil» (new edition):* materials of the regional conference (North-West Federal District). SPb., 2005. p. 59.
7. Mukhitdinov N. B. *Legal problems of subsoil use.* Alma-Ata, 1972. p. 219.
8. Klukin B. D. Mining relations in countries of Western Europe and America. M., 2000. p. 443.
9. Modern environmental law in Russia and abroad. Ed. edited by O. L. Dubovik. M., 2001. p. 145.
10. Giryaeva V. N., Kirkof F. Environmental payments – regulation in the EU and the participating states. State and Law. *Abstract journal. Social and human sciences.* Ser. 4. 2001. № 2. p. 177.
11. Omarov G. Z., Dudikov M. V. Regulation of the transition of the right to use subsoil: problems and perspectives aimed at the development of regions. *Mine surveying bulletin.* 2017. № 5 (120), pp. 22–29.

Омаров Гаджимурад Заирбекович, *депутат Государственной Думы;*
Дудиков Михаил Владимирович, *д-р юрид. наук, эксперт Совета Федерации,*
тел. +7 (495) 986-68-35, e-mail: dudikoffm@mail.ru

УДК 528.486.024:528.486.3

В. Г. Потюхляев, А. В. Зубов

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ ТРЕБОВАНИЙ К ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАЗБИВОЧНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрено современное состояние базы нормативных документов Российской Федерации для производства геодезических разбивочных работ в строительстве. Проанализированы содержание и противоречия требований к точности нормативных документов, действующих в статусе добровольного применения.

Ключевые слова: нормативные документы; геодезические разбивочные работы; требования к точности.

V. G. Potiuchliaev, A. V. Zubov

NORMATIVE DOCUMENTS AND COMPARISON OF THEIR REQUIREMENTS TO THE ACCURACY OF GEODESIC LOCATION WORK IN CONSTRUCTION

The article considers the current state of the database of normative documents of the Russian Federation for the production of geodetic location works in construction. The article analyzes the content and contradictions of the requirements to the accuracy of normative documents acting in the status of voluntary application.

Keywords: normative documents; geodetic location works; requirements for accuracy.

К основным видам геодезических работ при строительстве зданий и сооружений можно отнести: разбивочные работы; геодезический контроль установки элементов строительных конструкций в проектное положение; исполнительные съемки.

В свою очередь, разбивочные работы включают в себя построение геодезической разбивочной основы (ГРО) стройплощадки, вынос основных или главных осей объектов генплана (основные разбивки) и детальные разбивки по определению проектного положения отдельных частей зданий, например элементов строительных конструкций. Для детальных разбивок подземной части сооружения и на его исходном горизонте используют внешние разбивочные сети, а на монтажных горизонтах – внутренние разбивочные сети. В некоторых случаях современные технологии производства инженерно-геодезических работ позволяют обходиться без построения внешних и внутренних разбивочных сетей, используя так называемый координатный способ разбивки.

Для обоснованного выбора методов производства указанных видов разбивочных работ необходимо исходить из требований нормативных документов. При этом, на наш взгляд, в настоящее время возникают проблемы, обусловленные двумя причинами: отсутствием обязательного для применения нормативного документа и расхождением требований к точности тех нормативных документов, применение которых является добровольным.

Рассмотрим эти проблемы подробнее. Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2014 г. № 1521 утвержден Перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». В этом перечне присутствует лишь один нормативный документ, имеющий отношению к геодезическому сопровождению строительства только в период проведения изысканий, – свод правил

СП 47.13330.2012 в виде актуализированной редакции: СНиП 11-02-96. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Таким образом, нормативные документы, имеющие отношение к другим видам инженерно-геодезических работ, в том числе разбивочным работам, при строительстве зданий и сооружений утратили обязательный характер и имеют статус добровольного применения.

К таким «добровольным» документам, приведенным в Указателе нормативных документов по строительству [4], относятся документы, представленные в табл. 1.

Далее приведем примеры их использования по отдельным видам разбивочных работ.

Построение геодезической разбивочной основы стройплощадки

Требования к точности построения ГРО приведены в СНиП 3.01.03-84 [2] и его актуализированной редакции – своде правил СП 126.13330.2012 [3].

В настоящее время для построения ГРО в плане используются спутниковые навигационные системы и современные электронные тахеометры, т.е. соответственно спутниковый метод и метод полигонометрии или их сочетание. В СНиП 3.01.03-84 точность построения ГРО в плане определена в виде средних квадратических погрешностей угловых и линейных измерений в зависимости от размеров стройплощадки или площади возводимых зданий и сооружений. В его актуализированной редакции требования к точности угловых и линейных измерений дополнены предельными погрешностями взаимного положения пунктов сети плоских прямоугольных координат в системе МСК – СРФ, т. е. появилась возможность обоснования необходимой точности построения ГРО спутниковым методом.

Что касается требований к точности построения высотной разбивочной сети стройплощадки, то в СНиП 3.01.03-84 они заданы только в виде средних квадратических погрешностей определения превышения на 1 км хода, а в СП 126.13330.2012 дополнены погрешностями взаимного положения отметок смежных пунктов.

Таким образом, актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84 является более приспособленной к современным условиям и, следовательно, более предпочтительной для ее использования в строительстве.

Внешняя и внутренняя разбивочные сети

В СНиП 3.01.03-84 требования к точности построения внешней и внутренней разбивочных сетей определены в зависимости от характеристики зданий (сооружений) и строительных конструкций. Для построения таких сетей в плане определены величины средних квадратических погрешностей угловых и линейных измерений, а по высоте – определения превышения на станции.

В СП 126.13330.2012 требования к точности построения разбивочной сети здания или сооружения установлены по другим критериям и дополнены предельной погрешностью взаимного положения габаритных осей. При этом, на наш взгляд, между предложенными требованиями имеются противоречия. Докажем это на конкретном примере. В качестве исходных данных возьмем фрагмент таблицы (табл. 2), приведенной в СП 126.13330.2012, и здание прямоугольной формы размером 90 х 72 м.

Пусть от ближайших пунктов ГРО вынесена одна наиболее протяженная габаритная ось (в данном случае продольная ось длиной 90 м), от которой разбивают все остальные оси. Средняя квадратическая погрешность выноса точки пересечения продольной и по-

Таблица 1

Шифр	Наименование	Ведущая организация – разработчик
ГОСТ 21779-82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски	ЦНИИЭП учебных изданий
СНиП 3.01.03-84	Геодезические работы в строительстве	ЦНИИОМТП
СП 126.13330.2012	Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84	ООО «Тектоплан»

Таблица 2

Вид работ	Значения среднеквадратических погрешностей при измерениях			Предельная погрешность взаимного положения габаритных осей, выносимых в натуру зданий и сооружений	
	Линейные измерения	Измерения углов, с	Определение отметок реперов, среднеквадратичной погрешности на 1 км двойного хода, мм	В плане, мм	По высоте, мм
Вынос в натуру габаритов зданий	1/5000 или ± (2+2ppm)	10	2 или 5	5	10
Определение взаимного положения смежных осей, превышений на станции нивелирования	2 мм			–	–

перечной осей полярным способом может быть определена по формуле

$$m = \sqrt{\left(\frac{m_\beta}{\rho''} S\right)^2 + m_S^2},$$

где m_β – средняя квадратическая погрешность построения прямого угла; S – расстояние до выносимой точки; m_S – погрешность построения проектного отрезка. В нашем примере S = 72 м. По данным табл. 2, m_β = 10'' и m_S = 2,2 мм. Тогда по формуле получим m = 4,1 мм. Полагая, что другая точка оси будет вынесена с той же погрешностью, погрешность взаимного положения продольных осей окажется равной 5,8 мм, а величина предельной погрешности составит, по крайней мере, 10,6 мм, что превышает допустимое значение (табл. 2) в два раза.

Таким образом, при расчете точности разбивки габаритных осей здания (построения его внешней разбивочной сети) целесообразно исходить из величины предельной погрешности взаимного положения осей, а не средних квадратических погрешностей угловых и линейных измерений.

Сопоставляя содержание двух нормативных документов (СНиП 3.01.03 – 84 и СП 126.13330.2012), можно выделить следующие преимущества и недостатки новой редакции СНиП:

– *преимущества*: критерий оценки требуемой точности по величине погрешности взаимного положения габаритных осей позволяет расширить обоснованный выбор способа их разбивки, например с использованием спутниковых систем; определены требования к точности 10 видов детальных разбивок;

– *недостатки*: в графе «Вид работ» не обозначены внешняя и внутренняя разбивочные сети здания; требования к точности разбивки габаритных осей определены независимо от технологии строительства зданий и их геометрических параметров.

Детальные разбивочные работы

В ГОСТ 21779-82 [1] приведены геодезические допуски на все виды детальных разбивочных работ – разбивки точек и осей в плане, передачи их на монтажные горизонты по вертикали и по высоте; они сгруппированы по 6 классам точности. Классы точности не связаны с видами сооружений, определяют величину допуска для конкретных условий технологического процесса и, следовательно, предопределяют выбор методов и средств выполнения разбивочных работ.

Приведем фрагмент таблицы (табл. 3) для допусков на разбивку точек и осей в плане. Исходя из данных этой таблицы, видно, что относительные погрешности внутри каждого класса точности примерно одинаковые.

Для расчета необходимой точности разбивки точек и осей, исходя из симметричных допусков, приведенных в ГОСТ, следует воспользоваться соотношением

$$\Delta_X = 2tS_X,$$

где t – нормированный множитель, который может принимать значения 2,35 или 3,0; S_X – среднее квадратическое отклонение

Таблица 3

Интервал номинального размера, мм	Класс точности					
	1	2	3	4	5	6
Допуски разбивки точек и осей в плане, мм						
2500	0,6	1,0	1,6	2,4	4	6
2 500–4 000	1,0	1,6	2,4	4,0	6	10
4 000–8 000	1,6	2,4	4,0	6,0	10	16
8 000–16 000	2,4	4,0	6,0	10,0	16	24
16 000–25 000	4,0	6,0	10,0	16,0	24	40
25 000–40 000	6,0	10,0	16,0	24,0	40	60
40 000–60 000	10,0	16,0	24,0	40,0	60	100
60 000–100 000	16,0	24,0	40,0	60,0	100	160
100 000–160 000	24,0	40,0	60,0	100,0	160	–
Коэффициент класса точности	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5

(стандарт). Например, для здания 4-го класса точности с межосевым интервалом 3000 мм и t = 3 величина стандарта S_X составит 0,7 мм.

Требования к точности детальных разбивочных работ в какой-то мере определены также в СП 126.13330.2012 в виде средней квадратической погрешности разбивки межосевых интервалов. Величина этой погрешности, как видно из табл. 2, не зависит от межосевого интервала и составляет 2 мм.

Сопоставляя требования к точности детальных разбивочных работ этих нормативных документов, можно сделать следующие выводы:

– в ГОСТ требования к точности разбивки точек и осей, особенно для межосевых интервалов небольших размеров (довольно часто встречающихся в современном строительстве), могут быть весьма жесткими;

– в СП нет сведений о требуемой точности передачи осей и отметок точек по вертикали, хотя для разбивки промежуточных осей параметры определены однозначно, т.е. независимо от назначения здания (сооружения), способа монтажа и других показателей.

Таким образом, учитывая высокую значимость геодезических работ по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений, в настоящее время назрела необходимость введения обязательного нормативного документа, регламентирующего требования к точности разбивочных и других видов геодезических работ в строительстве. При разработке такого документа следует учитывать противоречия и недостатки тех нормативных документов, которые действуют в статусе их добровольного применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 21779-82 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски. М.: Госстандарт, 1983.
2. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. 28 с.
3. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84. М.: ОАО «ЦНС» Минрегионразвития РФ, 2011. 77 с.
4. Указатель нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2011 г.) / ОАО «ЦНС» Минрегионразвития РФ. М., 2011. 151 с.

REFERENCES

1. Available at: http://files.stroyinf.ru/Data/220/22039.pdf.
2. Available at: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294854/4294854900.pdf.
3. Available at: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293793/4293793637.pdf.
4. Index of normative documents on construction operating in the territory of the Russian Federation (as of 01.01.2011) / JSC «CNS»; Ministry of Regional Development of the Russian Federation. M., 2011. 151 p.

Потюхляев Владимир Григорьевич, *канд. техн. наук, доцент, тел. +7 (812) 328-84-13, e-mail: povlad@spmi.ru;*
Зубов Андрей Владимирович, *канд. техн. наук, доцент, тел. +7 (812) 328-84-13, e-mail: zaw@spmi.ru (кафедра инженерной геодезии, Санкт-Петербургский горный университет)*

УДК 528.481:622.83

В. И. Волков, Н. В. Волков

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПОЛИГОНАХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассмотрен программно-целевой подход к решению геодинамических задач геодезическими методами. Показаны недостаточно изученные стороны постановки повторных геодезических наблюдений, построения сетей повторного нивелирования и их закрепления типовыми нивелирными пунктами в условиях вечной мерзлоты. Научно обоснован выбор параметров сетей повторного нивелирования, глубин закладки типовых нивелирных пунктов в условиях многолетнемерзлых грунтов, периодичность повторного нивелирования, лимит времени на приборные наблюдения на станции линий повторного нивелирования и отклонения фактической периодичности и дат повторного нивелирования от проектных значений.

Ключевые слова: геодинамический полигон; параметры сетей повторного нивелирования; устойчивость нивелирных пунктов; морозное пучение; глубина закладки нивелирных пунктов; вечная мерзлота.

V. I. Volkov, N. V. Volkov

CONDITIONS FOR THE EFFECTIVE APPLICATION OF GEODETIC METHODS AT GEODYNAMIC POLYGONS OF OIL AND GAS FIELDS

A program-target approach to the solution of geodynamic problems by geodetic methods is considered. The insufficiently studied aspects of setting up repeated geodetic observations, constructing networks of re-leveling and methods of fixing them by typical leveling points in permafrost conditions are shown. The choice of the parameters of re-leveling networks, the depths of the bookmarking of typical level points in permafrost conditions, the frequency of re-leveling, the time limit for instrument observations at the station of lines for re-leveling, and the deviation of the actual frequency and dates of re-leveling from design values are scientifically justified.

Keywords: geodynamic polygon; parameters of recurrent levelling; stability of leveling points; observation and exploratory points; frost whipping; depth of laying of leveling point; permafrost conditions.

Для мониторинга за развитием геомеханических, геодинамических процессов и деформациями земной поверхности на территориях добычи нефти и газа, вводимых в эксплуатацию, в соответствии с действующими нормативными документами [1, 2, 3], организуются геодинамические полигоны (системы наблюдений).

На современном этапе основными методами наблюдений на геодинамических полигонах (ГДП) являются геодезические методы (преимущественно геометрическое нивелирование), которые за редким исключением дополняются геофизическими и геохимическими исследованиями, что объясняется как требованиями нормативных материалов [1], так и объективной ситуацией. Большинство месторождений углеводородов находится в платформенных, асейсмичных регионах, в которых техногенные геомеханические сдвижения земной поверхности и современные геодинамические процессы проявляются в виде территориальных просадок (сдвижений земной поверхности) или локальных смещений в зонах разломов приповерхностных слоев земной коры, что определяет доминирование методов прямого изучения количественных параметров деформаций, к которым в первую

очередь относится повторное нивелирование.

Особенность повторного нивелирования, наравне с другими геодезическими методами исследования техногенных вертикальных движений земной поверхности и современной геодинамики, состоит в необходимости установления наличия и определения пространственно-временных параметров сдвижений земной поверхности и современных вертикальных движений земной коры (СВДЗК) с реальными оценками.

Особенность геодезических наблюдений на техногенных ГДП нефтегазовых месторождений заключается в необходимости установления наличия и определения пространственно-временных параметров сдвижений земной поверхности, деформаций пластов-коллекторов в процессе их освоения, а также локальных аномальных современных движений земной коры в динамически-напряженных зонах и зонах разломов с реальными оценками репрезентативности и точности способов их получения, предусмотренных исключением из результатов повторных геодезических наблюдений побочных эффектов, не являющихся предметом исследований [1, 4].

Репрезентативность, точность и достоверность результатов изучения техногенных движений земной поверхности и СВДЗК, получаемых на ГДП, можно оценить с помощью критериев надежности, то есть способности методов повторных геодезических наблюдений обеспечивать решение поставленной задачи. Так, при разработке критериев для оценки надежности метода повторного нивелирования следует опираться на современный уровень наших знаний об эффектах, искажающих результаты повторного нивелирования и техническую точность метода.

Традиционно, постановка геодезических работ на ГДП нефтегазовых месторождений предусматривает разработку технического проекта на повторные геодезические наблюдения. При разработке проекта руководствуются нормативными указаниями [1, 2] по разработке схемы сетей повторного нивелирования, выбору точности (класса) нивелирования, временного интервала между циклами наблюдений и способу закрепления сетей без оценки их устойчивости к воздействиям экзогенных геомеханических процессов природного и техногенного происхождения.

Научно-технический анализ нормативных требований, предъявляемых к построению и функционированию сетей повторного нивелирования, предназначенных для контроля СВДЗК в рамках ГДП [1], показывает, что они не обеспечивают получения релевантной, репрезентативной и достоверной информации о пространственно-временных параметрах техногенных сдвижений земной поверхности и кинематических показателях современной геодинамики в зонах разломов и динамически напряженных зонах.

Из многочисленных доказательств несостоятельности традиционного подхода к постановке геодезических наблюдений на техногенных ГДП остановимся на выборе исходного нивелирного пункта. Согласно [1], линии повторного нивелирования, закрепляемые типовыми нивелирными пунктами [1, 5], протяженностью L от 40 до 100 км и более, прокладываются вдоль и вкрест отрабатываемой залежи. При этом исходные нивелирные пункты закладываются за границей горного отвода месторождения на расстоянии 8-кратной глубины эксплуатируемого горизонта, но не менее 6 км. Повторное нивелирование выполняется по программе II класса, которое характеризуется случайной среднеквадратической ошибкой на 1 км хода $M = 2$ мм/км [1].

Ошибка m_V определения скоростей смещения земной поверхности V (мм/год) аналитически зависит от ошибки M, длины линии повторного нивелирования L (км) и промежутка времени T (год) между повторным нивелированием [5], а именно:

$$m_V = \frac{1}{T} M\sqrt{2L}\,.$$

При этом предельное значение ошибки ${}_{\text{пред}}m_v$ (мм/год) определения скоростей вертикальных смещений земной поверхности назначается с позиций геодезии с учетом ответственности геодезических работ и значения прогнозной величины техногенных смещений $\Delta H_{пр}$ земной поверхности согласно неравенствам [5]:

$$V_{пр} = \frac{\Delta H_{пр}}{T} \geq m_V \varepsilon\,,\quad {}_{пред}m_V \leq \frac{V_{пр}}{\varepsilon} = 0{,}25V_{пр},$$

$$\Delta H_{пр} \geq 2t_в m_V = 4m_V\,,$$

где $m_V\varepsilon$ – произведение, характеризующее доверительный интервал в виде $(-t_в m_V; t_в m_V)$, ширина которого при значениях доверительной вероятности β = 0,955 и нормированного коэффициента $t_в = 2$ равна $2t_в m_V = 4m_V$.

Следовательно, при периодичности повторного нивелирования II класса T = 1 год значимые величины скоростей $V_{пр}$ = 5 мм/год можно получить при длинах линий повторного нивелирования [5]:

$$L_{км} \le \frac{V_{пр}^2 T^2}{32M^2} = 0,2 км. \quad (1)$$

При повторном нивелировании I класса допустимые длины линий составляют в данном случае $L_{км} \le 1,2$ км.

Очевидно, что нормативные требования к построению геодезической сети ГДП нефтегазовых месторождений, допускающие длины линий 40 км и более, при периодичности нивелирования раз в 1 год, не обеспечивают получения достоверной информации о наличии техногенных деформаций и кинематических характеристик геодинамических и геомеханических процессов.

Аналогичная ситуация складывается на современном этапе построения геодезических сетей ГДП нефтегазовых месторождений в местах их закрепления на местности геодезическими и нивелирными пунктами, конструкция и глубина закладки которых не обеспечивают их устойчивости к воздействиям экзогенных факторов. Известно, что неустойчивость нивелирных пунктов является одним из основных источников погрешностей результатов повторного нивелирования [4].

Точность определения смещений контрольных (деформационных) нивелирных пунктов ГДП определяется ошибками повторного нивелирования, обусловленных инструментальными ошибками ($m_{нив}$) и ошибками за нарушение стабильности исходных и контрольных нивелирных пунктов $m_{исх}$ и $m_{контр}$ в промежуток времени между повторным нивелированием, а именно:

$$m_{\Delta H}^2 = m_{исх}^2 + m_{контр}^2 + m_{нив}^2. \quad (2)$$

Задавшись величиной $m_{\Delta H} \le \frac{\Delta H_{пр}}{\varepsilon}$, рассчитываем по формуле (2) требования к устойчивости исходного и контрольных нивелирных пунктов к экзогенным факторам, искажающим результаты повторного нивелирования. Используя принцип равного влияния источников ошибок повторного нивелирования, обусловленных неустойчивостью нивелирных пунктов, принимаем: $m_{исх} = m_{контр} = m_{дест}$. Тогда: $m_{дест}^2 \le \varphi^2 = m_{\Delta H}^2 - m_{нив}^2$.

Следовательно, $m_{исх} = m_{контр} = \frac{\varphi}{\sqrt{2}} = \frac{\Delta H}{\sqrt{2}} -$

$$- \frac{M\sqrt{2L}}{\sqrt{2}} = \frac{V_{пр}T}{\sqrt{2}} - M\sqrt{L}.$$

Предельное значение допустимых дестабилизаций исходного и контрольных нивелирных знаков при доверительной вероятности β = 0,955 (ε= 4) определяется неравенством

$$_{пред}m_{исх} = _{пред}m_{контр} \le \frac{1}{\varepsilon}\left(\frac{TV_{пр}}{\sqrt{2}} - M\sqrt{L}\right).$$

По результатам повторного нивелирования линии протяженностью 2 км, привязанной на ГДП к одному исходному нивелирному пункту, возможно установление скорости СВДЗК (P = 95 %) или сдвижений земной поверхности, характеризуемых величиной порядка 5 мм/год, при условии устойчивости нивелирных пунктов в пределах:

$$_{пред}m_{исх} = _{пред}m_{контр} \le \frac{1}{4}\left(\frac{5 \cdot 1}{\sqrt{2}} - 0,8\sqrt{2}\right) = 0,6 мм.$$

Многочисленные экзогенные факторы и порождаемые ими экзогенные геомеханические процессы воздействуют на результаты повторного нивелирования косвенно, через сложно дифференцированные в пространстве и во времени движения приповерхностных слоев земной коры, смещающих основания нивелирных пунктов, а также через деформации конструктивных элементов нивелирных пунктов [4, 6].

Исследование воздействий экзогенных факторов на устойчивость нивелирных пунктов осложняется большим числом порождаемых ими экзогенных процессов, развитие которых осложнено многообразием и непостоянством во времени силовых, влажностных и температурных полей в приповерхностных слоях земной коры, неоднородных по строению и составу и подвергающихся воз-

действиям как природных, так и техногенных процессов.

Учитывая, что большинство нефтегазовых месторождений расположено в северных районах с распространением вечной мерзлоты, рассмотрим вопрос устойчивости нивелирных пунктов, рекомендованных инструкцией [1] для закрепления нивелирных пунктов ГДП в условиях сезонного оттаивания.

Устойчивость трубчатых (Тип 150 и др.) нивелирных пунктов в условиях вечной мерзлоты нормативно обеспечивается [1] назначением конструкции нивелирного знака и глубины его закладки. При этом не учитывается, что на трубчатый нивелирный знак в условиях многолетнемерзлых грунтов в период сезонного промерзания действует выталкивающая касательная сила пучения $P_{пуч}$ (рис. 1) и, ниже границы оттаивания, удерживающие силы $P_{смерз}$. В условиях сезонного промерзания нивелирный знак по отношению к морозному пучению будет устойчивым при выполнении неравенства $P_{пуч} < P_{смерз}$.

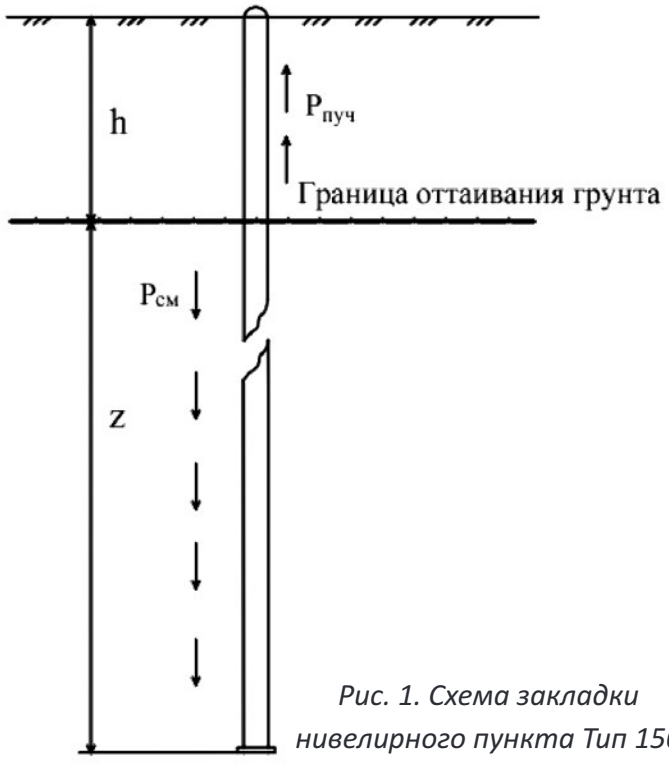


Рис. 1. Схема закладки нивелирного пункта Тип 150

Подставив в неравенство значения $P_{пуч}$ и $P_{смерз}$ [7, 8], $T_{уп} h \pi d \le T_{см} z \pi d$ или же $T_{уп} h \le T_{см} z$ и выполнив преобразования, получим аналитическое выражение для назначения глубины заглубления нивелирного пункта в многолетнемерзлые породы z, которая обеспечит устойчивость конструкции нивелирного пункта Тип 150, закладываемого в многолетнемерзлых грунтах:

$$z > h \frac{T_{уп}}{T_{см}} \cdot \eta, \qquad (3)$$

где η – коэффициент запаса, принимаемый равным 1,4 [9]; $T_{уп}$ и $T_{см}$ – удельные силы морозного пучения и смерзания реперной трубы нивелирного пункта с многолетнемерзлым грунтом.

Глубина сезонного промерзания (оттаивания) h, так же как и силы морозного пучения и смерзания, имеет широкий диапазон изменения и зависит от географического и геоморфологического местоположения закладки нивелирного знака и его гидротермических и гидрогеологических условий закладки.

Уравнение (3) позволяет определить в сложившихся климатических, грунтовых и гидрогеологических условиях глубину z закладки (заделки) части трубчатого нивелирного пункта Тип 150 в вечномерзлые грунты, обеспечивающую его устойчивость в сложившихся природно-технических обстоятельствах геодинамического полигона ГДП.

Рассмотрим примеры применения двух нивелирных пунктов Тип 150, рекомендованных Инструкцией [1] для закладки в областях многолетней мерзлоты. Первый нивелирный пункт Тип 150 заложен в супеси, для которой h = 3,23 м (Ямало-Ненецкий АО [10]), $T_{уп}$= 120 кПа, $T_{см}$= 80 кПа. Второй нивелирный пункт Тип 150 заложен в суглинках, для которых h = 2,5 м (Ямало-Ненецкий АО [10]), $T_{уп}$= 90 кПа, $T_{см}$ = 130 кПа. В первом и втором случаях реперные трубы нивелирных пунктов, согласно Инструкции [1], заглубляются в многолетнемерзлые породы на глубину 2–3 м.

С учетом условий закладки нивелирных пунктов, согласно неравенству (3), для первого нивелирного пункта глубина заглубления в многолетнемерзлые породы должна быть z > 4 м и во втором случае z > 2,4 м. Первый нивелирный пункт, согласно расчету, относится к категории неустойчивые к морозному пучению, а для второго нивелирного пункта расчеты подтверждают его устойчивость к морозному пучению в сложившихся природно-техногенных условиях.

Достоверность расчетов глубин заглубления в многолетнемерзлые породы ни-

велирных пунктов, выполненных в соответствии с неравенством (3), подтверждена их применением на геодинамических полигонах Ямало-Ненецкого АО, где нивелирные пункты, заложенные на глубину, полученную с учетом неравенства (3), не испытывали морозное пучение, а нивелирные пункты, заложенные на глубину, рекомендованную Инструкцией [1], подвергались морозному пучению.

Поскольку на ГДП изучению подвергаются непрерывно протекающие деформационные процессы, выражающиеся в вертикальных движениях земной коры через смещения геодезических знаков, устанавливается лимит времени *u* на натурные (приборные) наблюдения на всех станциях нивелирной сети: $\theta \cdot V_{пр} \le M\sqrt{L}$,что исключает накопление систематических погрешностей за перемещение костылей под воздействием движений земной поверхности.

Важным фактором при проектировании повторного нивелирования на ГДП является установление его периодичности *T*. Периодичность повторного нивелирования, зависящая от прогнозного значения определения скоростей СВДЗК и скорости развития изучаемого деформационного процесса $V_{пр}$, согласно формуле (1), определяется неравенством $T > \frac{4M\sqrt{2L}}{V_{пр}}$. Так, для установления скорости СВДЗК 5 мм/год на линии протяженностью *L*=5 км по результатам нивелирования I, II классов периодичность нивелирования соответственно должна быть $T_I \ge 2$ года и $T_{II} \ge 5$ лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2004. 244 с.
2. Инструкция по производству маркшейдерских работ [РД 06-603-03: введ. 29.06.2003]. М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. 120 с.
3. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. М.: Госстрой России, 1997.
4. *Энман С. В.* Итоги науки и техники. Геодезия и аэросъемка. Т. 28. М.: ВИНИТИ, 1990. 149 с.
5. *Волков Н. В.* О размещении, выборе конструкции и глубины заложений нивелирных пунктов на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2017. № 5. С. 54–59.
6. *Волков В. И.* Проблемы изучения СДЗК // Инженерно-геодезические работы в строительстве. М.: АН СССР, 1991. С. 3–9.
7. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
8. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
9. *Орлов В. О.* Криогенное пучение тонкодисперсных грунтов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 187 с.
10. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

REFERENCES

1. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4293855/4293855518.pdf.
2. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4294813/4294813578.pdf.
3. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4294851/4294851543.pdf.
4. Enman S. V. The results of science and technology. Geodesy and aerial survey. Vol. № 28. Moscow: VINITI, 1990. 149 p.
5. Volkov N. V. Location and selection of construction and depth of laying of leveling points on the geodynamic polygons of oil and gas fields. *Proceedings of high schools. Geodesy and aerial photography.* 2017. № 5. pp. 54–59.
6. Volkov V. I. Problems of studying MDEC. *Engineering and geodetic work in construction*. Moscow: AN USSR, 1991. pp. 3–9.
7. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4293811/4293811026.pdf.
8. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4293801/4293801872.pdf.
9. Orlov V. O. *Cryogenic punching of finely dispersed soils*. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1962. 187 p.
10. Available at: http://meganorm.ru/Data2/1/4293788/4293788790.pdf.

Волков Виктор Иванович, *д-р техн. наук, профессор, генеральный директор НПО «ЭНЕРГОГАЗИЗЫСКАНИЯ», тел. +7 (911) 225-11-33, e-mail: tnvolkova@energaziz.ru;*

Волков Никита Викторович, *науч. сотрудник, e-mail: Volkov.nikita@yahoo.com (Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)*

УДК 622.1:528

В. И. Глейзер

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ГИРОСКОПИИ

Рассмотрено историческое наследие в области маркшейдерских гироскопических средств измерений. Дан анализ начального и последующих этапов развития отечественных маркшейдерских гирокомпасов. Отмечена роль ВНИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) в совершенствовании технологии построения подземных опорных сетей.

Ключевые слова: гироскопическое ориентирование; маркшейдерские гирокомпасы; совершенствование конструкций.

V. I. Gleizer

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC SURVEYING GYROSCOPY

The historical heritage in the field of surveying gyroscopic measuring instruments is considered. The analysis of the initial and subsequent stages of the development of domestic surveying gyrocompass is given. The role of the All-Union Research Institute of Mining Geomechanics and Mine Surveying (VNIMI) in improving the technology of construction of underground reference networks was noted.

Keywords: gyroscopic orientation; surveying gyrocompasses; improvement of structures.

Сравнительно недавно (в сентябре-октябре 2017 года) в штаб-квартире Русского географического общества в Санкт-Петербурге прошла выставка раритетных геодезических приборов [1]. Выставка вызвала большой интерес, как у маститых специалистов, так и у молодежи: студентов профильных университетов и колледжей. Среди многочисленных экспонатов выставки, являющихся частью уникальной коллекции ООО «Геостройизыскания», можно было увидеть и маркшейдерские приборы, относящиеся к различным историческим периодам. Наряду с другими в экспозицию были включены маркшейдерские средства измерений, разработанные во ВНИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ). Представленные разработки ВНИМИ, в числе которых демонстрировались достижения второй половины XX века, отражали значительный вклад специалистов института в процесс развития отечественного маркшейдерского приборостроения.

Большое внимание к историческому наследию в области маркшейдерских и геодезических средств измерения постоянно уделяет журнал «Маркшейдерский вестник». Свидетельством этого являются публикации исполнительного директора ООО «Союз маркшейдеров России» В. В. Грицкова, направленные на развитие Музея маркшейдерского дела [2], статьи В. А. Гордеева [3], Л. С. Назарова и Т. В. Илюшиной [4], а также других уважаемых авторов. Хочется поддержать важное для настоящего времени направление изучения маркшейдерского искусства и рассмотреть историю развития технологии гироскопического ориентирования, которое для отечественной маркшейдерии неразрывно связано с институтом ВНИМИ и созданной в его стенах приборной базой этой технологии – маркшейдерскими взрывобезопасными гирокомпасами. Рассматриваемая техника, ее исследования и производство относятся к предыдущему веку. Однако сегодня это уже история, изучение которой должно помочь нам в будущем при решении задачи возрождения и создания нового прогрессивного отечественного маркшейдерского и геодезического приборостроения.

Основным документом, отражающим состояние и развитие горных работ, является маркшейдерский план горных работ. Он позволяет оценить взаимное пространственное положе-

ние горных работ и объектов на поверхности, что обеспечивает рациональную эксплуатацию месторождения и безопасное ведение горных работ. Основой для составления маркшейдерских планов и другой горной графической документации являются подземные опорные сети. Они же обеспечивают проведение многих других маркшейдерских работ [5].

К началу 1950-х годов подземные опорные сети отечественных горных предприятий представляли собой системы ходов или одиночные висячие теодолитные ходы от шахтного ствола к границам горных работ, опирающиеся на исходную сторону у ствола, ориентированную геометрическим или оптическим способами. По мере перехода горных работ на более глубокие горизонты, укрупнения горнодобывающих предприятий и увеличения размеров шахтных полей, а также в связи с применением новых более производительных систем разработки и добычи полезных ископаемых недостатки существующих к этому времени опорных сетей и способов их ориентирования привели к необходимости разработки новых технологий. Прогрессивным оказался способ ориентирования, основанный на применении гироскопических приборов. Как известно, вопрос о необходимости создания маркшейдерского гирокомпаса был поставлен в 1913 году на Всероссийском маркшейдерском съезде выпускником Горного института в Санкт-Петербурге, русским ученым, горным инженером Д. В. Фростом (1876–1935 гг.) [6]. В дальнейшем, в 1932 году, с теоретическим обоснованием и оценкой возможности создания отечественного маркшейдерского гирокомпаса выступил проф. И. М. Бахурин (1880–1940 гг.), а в 1934 году – проф. Ф. В. Галахов (1890–1937 гг.).

В 1936 году задача по созданию маркшейдерского гироскопического прибора была включена в план работ Центрального научно-исследовательского маркшейдерского бюро (ЦНИМБа), которое в 1945 году получает новое наименование – «Всесоюзный научно-исследовательский маркшейдерский институт – ВНИМИ». Вполне закономерно стремление маркшейдеров применить различные гироскопические приборы в практике своих работ. На протяжении не одного десятка лет и в нашей стране, и за рубежом предпринимались попытки создать гироскопический прибор, пригодный для выполнения ориентировок шахт [7]. Работы, начатые до 1941 года, были прерваны войной, а возобновились они в 1945–1948 годах.

В 1949–1950 годах в нашей стране и в ФРГ были созданы первые образцы маркшейдерских гирокомпасов, которые можно было применять на практике. С 1948 года по инициативе и под руководством проф. Б. И. Никифорова (1908–1987 гг.) [8], выпускника Ленинградского горного института по специальности «Маркшейдерское дело», во ВНИМИ были возобновлены исследования, которые дали положительный результат – был создан первый отечественный маркшейдерский гирокомпас, обеспечивающий необходимую точность ориентирования шахт. При первоначальных попытках создать маркшейдерский гирокомпас усилия исследователей были направлены на разработку принципиально новой конструкции прибора, отличной от существующих к тому времени гирокомпасов. Однако отсутствие опыта и недостаточный уровень техники не позволили достигнуть положительных результатов в данном направлении.

Поскольку маркшейдерское дело является прикладной наукой, то очевидно, что для результативного проведения исследований необходимо, чтобы выбранная гиросистема не только являлась объектом теоретических исследований, но существовала реально, и ее отдельные узлы можно было бы изготовить на предприятиях, обладающих соответствующими технологиями. В этом случае возможны экспериментальные исследования и оценка пригодности выбранной конструктивной системы для практических целей. Поэтому работы, начавшиеся после войны, как во ВНИМИ, так и в ФРГ, были направлены по пути использования морских гирокомпасов для решения поставленной маркшейдерской отраслью задачи. Такое направление исследований на начальном этапе оказалось правильным.

Работы ВНИМИ были направлены на детальное исследование применяемых на практике серийных гироскопических приборов с целью выбора из них наиболее перспективных для решения поставленной задачи и создание на их базе прибора, пригодного для ориентирования шахт. При этом главным критерием

была выбрана точность измерений. На другие технические характеристики прибора, такие как быстродействие, габариты, масса, состав комплекта при работе на точке установки, потребляемая мощность и т. д., ограничения не накладывались.

В 1933 году на заводе «Электроприбор» в Ленинграде началось освоение производства двухроторных гирокомпасов с чувствительным элементом типа плавающей гиросферы. Первый такой компас, получивший название «Курс-1», успешно прошел мореходные испытания в 1937 году. В качестве научных консультантов в создании первых отечественных гирокомпасов принимали участие известные крупные ученые А. Н. Крылов (1863–1945 гг.) и Б. И. Кудревич (1884–1960 гг.), своими трудами положившие начало советской гироскопической школе. За первой модификацией гирокомпаса «Курс-1» последовали новые, усовершенствованные модели, и этому прибору суждено было на долгие годы стать основным и самым распространенным гирокомпасом в советском флоте. Конструкция гирокомпаса «Курс-1» и легла в основу первого маркшейдерского гирокомпаса, который был создан в 1950 году и получил название «М-1». В конструкции морского гирокомпаса изменение претерпело устройство следящей сферы. С целью исключения ошибки следящей системы следящая сфера была закреплена неподвижно, а положение чувствительного элемента (ЧЭ) определялось с помощью двух микроскопов [9]. Комплект гирокомпаса М-1, необходимый для работы на точке установки, имел массу около 500 кг и перемещался на специальной платформе. В сентябре – октябре 1950 года на шахте № 1 треста «Ленинградсланец» ВНИМИ выполнил опытные ориентировки гироскопическим способом и продемонстрировал возможность производить ориентирование подземной съемки в любой точке горных работ с погрешностью порядка 80”, удовлетворяющей требованиям «Технической инструкции по производству маркшейдерских работ». Это был первый значительный шаг. Гироскопия показала очевидные преимущества при сравнении с традиционным геометрическим методом построения подземных маркшейдерских сетей и планов горных работ.

В 1951 году стало известно, что независимо и почти одновременно маркшейдерский гирокомпас для ориентирования шахт был создан и в ФРГ. Работы по его созданию проводились в Кляустальской горной академии под руководством проф. О. Ролленсмана на базе морского гирокомпаса фирмы «Аншютц».

Тем временем во ВНИМИ были продолжены работы, направленные на совершенствование конструкции маркшейдерского гирокомпаса. В 1952–1953 годах были созданы новые гирокомпасы М-2 и МУГ-1 (маркшейдерский уменьшенных габаритов). МУГ-1 был разработан на базе морского гирокомпаса «ГИРЯ», первые промышленные образцы которого были выпущены еще в годы Великой Отечественной войны (1944–1945 гг.). Этот гирокомпас разрабатывался для малотоннажных кораблей, хотя был построен по той же схеме, что и компас «Курс», отличался от него существенно меньшими габаритами гиросферы и основного прибора.

В новых разработках маркшейдерских гирокомпасов конструкция ЧЭ уже подверглась существенному изменению. Эти изменения производились с целью в наибольшей мере использовать выгоды, вытекающие из того условия, что основание, на котором работает прибор, неподвижно. От двухроторной гиросферы был осуществлен переход к одноротор-ной. Гидравлический успокоитель был изъят из конструкции, а направление меридиана определялось по результатам наблюдения с помощью автоколлимационной зрительной трубы за движением ЧЭ, совершающего незатухающие или, точнее, слабо затухающие прецессионные колебания. При известном законе колебаний ЧЭ можно по отсчетам, соответствующим точкам реверсии ЧЭ (т. е. по крайним отклонениям), расчетным методом определить равновесное положение колебаний, которое соответствует направлению меридиана. Как показала практика, такой подход дал возможность повысить точность определения меридиана и сократить время, затрачиваемое на весь измерительный процесс с момента пуска гирокомпаса. Речь идет, безусловно, о работе на неподвижном основании.

Таким образом, в 1952–1953 годах созданы новые конструкции гирокомпасов М-2 и МУГ-1, после чего были продолжены работы по их совершенствованию. Линейка первых отечественных маркшейдерских гирокомпа-

сов представлена на рис. 1. На рис. 2 приведено устройство гирокомпаса МУГ-2 (М-3). Гирокомпасы М-3 и МУГ-2 до 1959 года применялись на шахтах Донецкого, Кузнецкого угольных бассейнов и в Кривом Роге, а затем были заменены более совершенными моделями.

С созданием указанных приборов, по существу, было заложено новое направление в

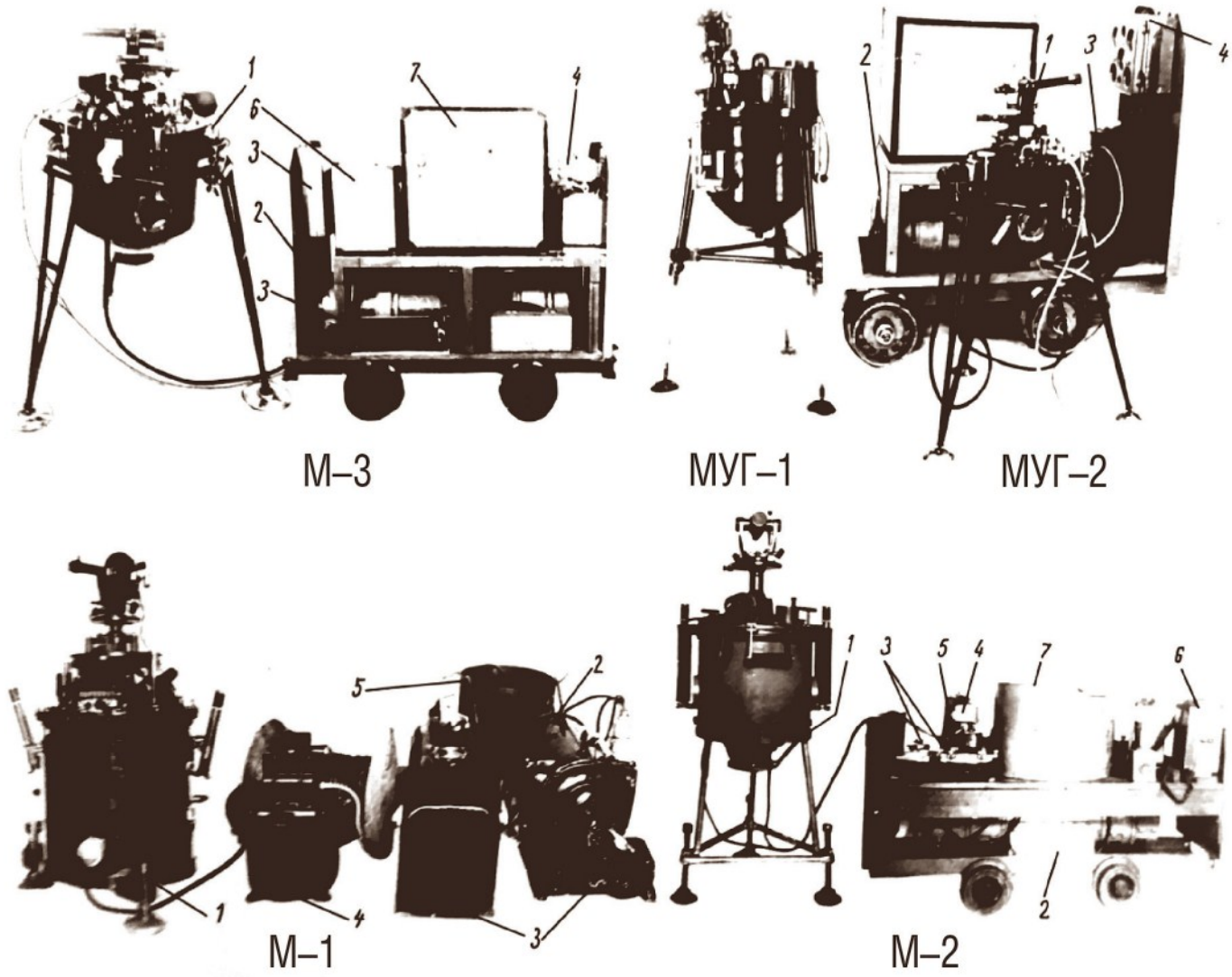


Рис. 1. Первые отечественные маркшейдерские гирокомпасы для ориентирования шахт:
1 – основной прибор (гирокомпас); 2 – преобразователь напряжения; 3 – пусковое устройство;
4 – помпа; 5 – приспособления системы охлаждения;
6 – теодолит; 7 – футляр

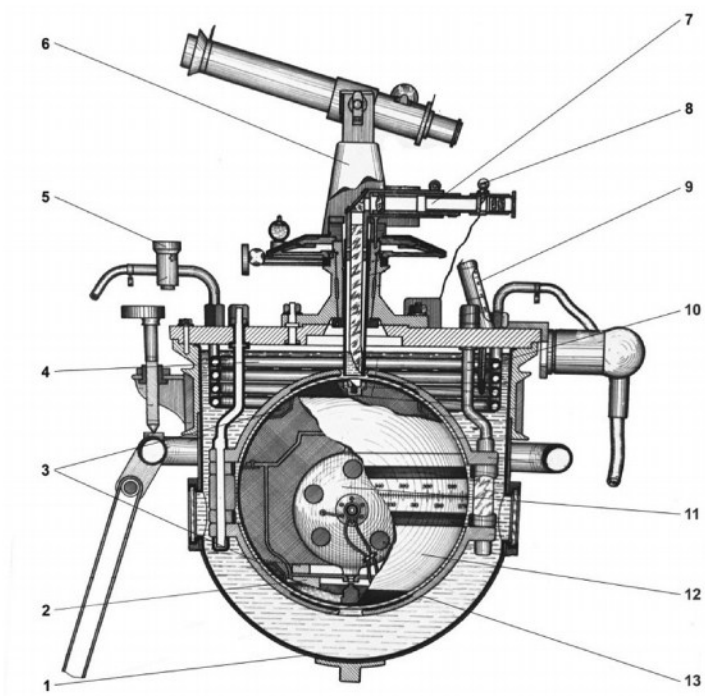


Рис. 2. Устройство маркшейдерского гирокомпаса МУГ-2 (М-3):
1 – резервуар с жидкостью; 2 – груз маятника;
3 – катушки электромагнитного дутья;
4 – змеевик системы охлаждения; 5 – кран;
6 – теодолит; 7 – зрительная труба автоколлиматора; 8 – лампа подсветки;
9 – термометр; 10 – держатель электродной сферы; 11 – гиромотор; 12 – чувствительный элемент; 13 – электродная сфера

области маркшейдерского гироскопического приборостроения и начато практическое использование метода гироскопического ориентирования. Что же касается развития теории и техники гирокомпасов вообще, то следует отметить, что родился новый класс этих приборов, получивший специальное название «наземные гирокомпасы» [9]. К настоящему времени различают несколько разновидностей наземных гирокомпасов: маркшейдерские, геодезические, артиллерийские и др. Опыт работы над первыми маркшейдерскими гирокомпасами позволил перейти к созданию прецизионных приборов, которые более полно удовлетворяли бы требованиям, предъявляемым к наземным гирокомпасам в целом. В большинстве случаев наземный гирокомпас должен обеспечить высокое быстродействие и высокую точность, т.е. должен определять положение меридиана за малое время и с весьма высокой точностью, нереальной для корабельного компаса. В корабельных гирокомпасах, работающих на подвижном основании и в условиях качки, ориентиром является сформулированное немецким инженером исследователем М. Шулером (1882–1972 гг.) в 1910 году «условие апериодических переходов» [9], которое заключается в следующем. Действительный период незатухающих прецессионных колебаний гирокомпаса должен быть равен периоду колебания простого маятника, длина которого равна радиусу Земли R, приблизительно 84,4 мин (период Шулера T^*):

$$T^* = 2\pi \sqrt{R/g},$$

где R – радиус Земли; g – ускорение силы тяжести.

Специфика условий эксплуатации маркшейдерских гирокомпасов позволила за счет существенного уменьшения периода прецессионных колебаний гирокомпаса по сравнению с периодом Шулера и отказом от гидравлического успокоителя (демпфирования прецессионных колебаний) добиться в определенном смысле успеха. Хотя первые маркшейдерские гирокомпасы не могли быть применены непосредственно для построения подземных опорных сетей, опытная эксплуатация первых образцов, приобретенный технологический и производственный опыт показали перспективность выбранного направления и практическую возможность создания необходимого для маркшейдерской практики прибора, а также сформулировать технические требования к нему и определить направления дальнейших исследований.

Следует отметить, что создание первого маркшейдерского гирокомпаса и применение его в горном деле явилось важным этапом в развитии отечественного маркшейдерского дела. Признанием большого значения и практической ценности выполненной работы было присуждение за нее в 1952 году Государственной премии СССР коллективу сотрудников ВНИМИ и Ленинградского института точной механики и оптики (ЛИТМО).

Сотрудники кафедры навигационных приборов ЛИТМО под руководством проф. П. А. Ильина (1904–1982 гг.) принимали участие в разработке гирокомпаса М-1. В дальнейшем сотрудничество ВНИМИ и ЛИТМО было продолжено. Среди лауреатов Государственной премии можно выделить сотрудника ВНИМИ выпускника Ленинградского горного института маркшейдера В. Н. Лаврова (1920–1987 гг.). Аспирант ВНИМИ В. Н. Лавров под руководством проф. Б. И. Никифорова защитил в 1951 году диссертацию «Применение гироскопических приборов для ориентирования подземной маркшейдерской съемки» и с 1956 года возглавил созданную в составе ВНИМИ лабораторию гироскопических приборов, работой которой он руководил несколько десятков лет. Предстоял длительный и интересный процесс создания новых оригинальных конструкций маркшейдерских гирокомпасов, решение целого ряда научно-технических задач, направленных на преодоление кардинальной проблемы наземного гирокомпаса – сочетание двух противоречивых качеств: малого периода собственных колебаний и высокой точности прибора [9]. В результате были созданы малогабаритные взрывобезопасные приборы, обладающие важными для маркшейдеров конструктивными особенностями, и произведены исследования, развивающие теорию наземного гирокомпаса. Продолжение работ, направленных на совершенствование отечественных маркшейдерских гирокомпасов, и развитие технологии гироскопического ориентирования будут рассмотрены в последующих номерах журнала «Маркшейдерский вестник».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шагаев А. М., Глейзер В. И., Алексеев М. Д., Стрельников А. В.* Выставка раритетных геодезических приборов в штаб-квартире РГО в Санкт-Петербурге // Геопрофи. 2017. № 6. С. 36–39.
2. *Грицков В. В.* Музей маркшейдерского дела. Введение в специальность // Маркшейдерский вестник. 2016. № 4. С. 65–67.
3. *Гордеев В. А.* Маркшейдерское искусство средневековья. Ч. 4: Маркшейдерия в XVII в. // Маркшейдерский вестник. 2015. № 4. С. 11–14.
4. *Назаров Л. С., Илюшина Т. В.* Из истории рудничной горной геодезии в России (XIX – начало XX в.) // Маркшейдерский вестник. 2016. № 4. С. 10–22.
5. Справочник маркшейдера: в 3 ч. Ч. II. М.: Изд. «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2015. 432 с.
6. *Глейзер В. И.* О вкладе ученых Санкт-Петербурга в создание и развитие технологии гироскопического ориентирования // Геопрофи. 2008. № 2. С. 4–8.
7. *Лавров В. Н.* Теоретические основы и новая научно-техническая база прогрессивной технологии построения подземных опорных маркшейдерских сетей: дис. … д-ра техн. наук ЛГИ им. Г. В. Плеханова. Ленинград, 1978.
8. *Глейзер В. И., Макаров Г. В.* К 100-летию Б. И. Никифорова // Геопрофи. 2008. № 3. С. 65–67.
9. *Блюмин Г. Д., Жбанов Ю. К., Кошляков В. Н.* Гироскопические компасы // Развитие механики гироскопических и инерциальных систем. М.: Наука, 1973. С. 253–384.

REFERENCES

1. Shagaev A. M., Gleizer V. I., Alekseev M. D., Strelnikov A. V. The exhibition of rare geodetic instruments at the headquarters of the RGO in St. Petersburg. *Geoprofi*. 2017. № 6. pp. 36-39.
2. Gritskov V. V. Museum of mine surveying. Introduction to the specialty. *Mine surveying bulletin.* 2016. № 4. pp. 65–67.
3. Gordeev V. A. Mine surveying art of the middle ages. Part 4: Mine surveying in the XVII century. *Mine surveying bulletin.* 2015. № 4. pp. 11–14.
4. Nazarov L. S., Ilyushina T. V. From the history of mining and mine surveying in Russia (XIX – early XX century). *Mine surveying bulletin.* 2016. № 4. pp. 10–22.
5. *The guide mine surveyor:* in 3 hours. Part II. M.: Izd. “Mining” LLC «Cimmerian Center», 2015. 432 p.
6. Gleizer V. I. On the contribution of the scientists of St. Petersburg to the creation and development of the technology of gyroscopic orientation. *Geoprofi*. 2008. № 2. pp. 4–8.
7. Lavrov V. N. *Theoretical bases and a new scientific and technical base of the progressive technology of construction of underground basic mine surveying networks:* the thesis of Dr. Tech. sciences. LGI them. G. V. Plekhanov. Leningrad, 1978.
8. GleizerV. I., Makarov G. V. To the 100th anniversary of B. I. Nikiforov. *Geoprofi*. 2008. № 3. pp. 65–67.
9. Blumin G. D., Zhbanov Yu. K., Koshlyakov V. N. Gyroscopic compasses. *Development of the mechanics of gyroscopic and inertial systems.* M.: Science, 1973. pp. 253–384.

***Глейзер Валерий Иосифович,** д-р техн. наук, заместитель генерального директора ООО «Геодезические приборы», заведующий кафедрой геоинформационных технологий Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета, e-mail: office@geopribori.ru*

Серия «Библиотека горного инженера»

**БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ ПО ДОБЫЧЕ УГЛЯ:
сборник нормативных документов**

Безопасность работ по добыче угля: Сборник нормативных документов. – М. : Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2016. – 592 с. : ил., табл. – (Библиотека горного инженера. Т. 6 «Промышленная безопасность». Кн. 1).

В настоящий сборник включены нормативные документы, регулирующие вопросы промышленной безопасности на горных предприятиях, организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов и государственного надзора за безопасным ведением работ, связанных с пользованием недрами, охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях и др.

Сборник предназначен для инженерно-технических работников, представителей научных, проектных и производственных организаций, аспирантов и студентов горных специальностей вузов.

*По вопросам сотрудничества и заказа дополнительных тиражей книг обращаться по телефонам: +7 (499) 261-87-87, +7 (499) 261-40-40,
E-mail: smr@mwork.su, www.mwork.su*

УДК 622.1:528

Л. С. Назаров, А. В. Рыженко

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ ХВОСТИКОВ, МАРКШЕЙДЕР, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Приведены краткие сведения о жизни и деятельности советского изобретателя-самоучки Владимира Ильича Хвостикова. Дано описание двух инструментов, изобретенных и собранных В. И. Хвостиковым в 1960-1970-е годы и являющихся в настоящее время экспонатами в Музее маркшейдерского дела при ООО «Союз маркшейдеров России».

Ключевые слова: инженер-маркшейдер; изобретатель; маркшейдерские приборы; ООО «Союз маркшейдеров России»; Музей маркшейдерского дела.

L. S. Nazarov, A. V. Ryzhenko

VLADIMIR ILYICH KHVOSTIKOV, SURVEYOR, INVENTOR

The article provides brief information about the life and activities of the Soviet inventor-self-taught Vladimir Ilyich Khvostikov. The description of two instruments invented and assembled by V. I. Khvostikov in the 1960s–1970s and which are now exhibits in the Museum of mine surveying on the basis of All-Russian public organization «Union of mine surveyors of Russia».

Keywords: engineer-mine surveyor; inventor; mine surveying instruments; All-Russian public organization «Union of mine surveyors of Russia»; Museum of mine surveying.

Когда из жизни уходят поэты и писатели, то остаются их книги и стихи. Когда уходят конструкторы и изобретатели, остаются их разработки, машины, приборы…

Хвостиков Владимир Ильич родился 25 апреля 1941 года в селе Никольском Таганрогского района Ростовской области. В 1958 году поступил в Донецкий политехнический институт (ДПИ) на горный факультет, специальность «Маркшейдерское дело». По окончании ДПИ был направлен на работу в Украинский филиал ВНИМИ на должность младшего научного сотрудника. С 1967 года – старший научный сотрудник. В 1982 году ему присвоено звание «Ветеран труда», неоднократно награждался грамотами. В 1987 году награжден знаком «Шахтерская слава» 3-й степени. 31 марта 2003 уволен с УкрНИМИ по причине смерти. В период работы был женат, имел 3 сыновей.

В. И. Хвостиков всю жизнь отдал одному предприятию, одному институту. Он – характерный представитель смекалистых изобретателей-одиночек, не обладающих талантом заводить «полезные связи», привлекать весомых и значимых соавторов,

Рис. 1. Владимир Ильич Хвостиков. Донецк, 1970-е гг. (фото передано в Музей маркшейдерского дела (ММД) А.В. Рыженко)

а, напротив, предлагающих самое нестандартное решение, не считаясь с авторитетами. Его изобретения нельзя назвать выдающимися и «поворотными», открывающими принципиально новое направление в приборостроении,

но сохранившиеся его «эскизы и наброски» поражают своей необычностью и оригинальностью, а также яркостью проявления комбинирующей инженерной мысли. В ответ на критическое замечание-вопрос «Что ты тут намудрил?» он просто собирал и демонстрировал инструмент в натуре: брал элементы с другого прибора, иногда совершенно иного назначения, и устанавливал, прикручивал их к проектируемому, экспериментировал, пробовал совмещать и комбинировать, а потом просто демонстрировал в работе.

Юмор помогал Владимиру Ильичу выживать в тяжелые 1990-е годы, справляться с отношением руководства и коллег к его «чудачествам». Так появилась идея в целом полезного и оригинального инструмента, названного им «Хвостиковский Универсальный Ямко-Копатель-1» для забивки грунтовых реперов. Кто сложил аббревиатуру заглавных букв – тот уже понял, почему инструмент не пошел в серию, не помог и номер через дефис.

Возможно, эта оригинальность мышления способствовала его известности на весь Донбасс.

В Музее маркшейдерского дела (ММД) хранятся два инструмента, изобретенные и собранные самим В.И. Хвостиковым:

1) теодолит оптический (авторский) на базе Т5. СССР, Донецк, УкрНИМИ, В.И. Хвостиков, 1970–1980-е годы;

2) маркшейдерский центрир-надир (авторский, на базе ТГ-1). СССР, Донецк, УкрНИМИ, В.И. Хвостиков, 1960–1970-е годы.

Сравните теодолит В. И. Хвостикова (рис. 2) с изображениями типового теодолита Т5 (рис. 3).

Теодолит оптический (рис. 2) предназначен для угловых измерений в триангуляции (полигонометрии) 3-го и 4-го класса, может использоваться на астрономических наблюдениях и короткобазисной полигонометрии, на маркшейдерских работах, а также на геодезических работах в строительстве и при монтаже технологического оборудования.

Теодолит оптический Т5 с прозрачными лимбами имеет следующие составные части: горизонтальный круг, состоящий из двух самостоятельных кругов – лимба с нанесенными по краю делениями и алидады, несущей отсчетные устройства; зрительную трубу, вращающуюся в вертикальной плоскости вокруг оси, на одном из концов которой жестко скреплен с ней вертикальный круг для измерения вертикальных углов. Для приведения оси вращения алидады (ось вращения теодолита) в отвесное положение, а плоскости лимба в горизонтальное положение служит цилиндрический уровень и три подъемных винта. Изображения делений лимбов горизонтального и вертикального кругов передаются в поле зрения отсчетного микроскопа,

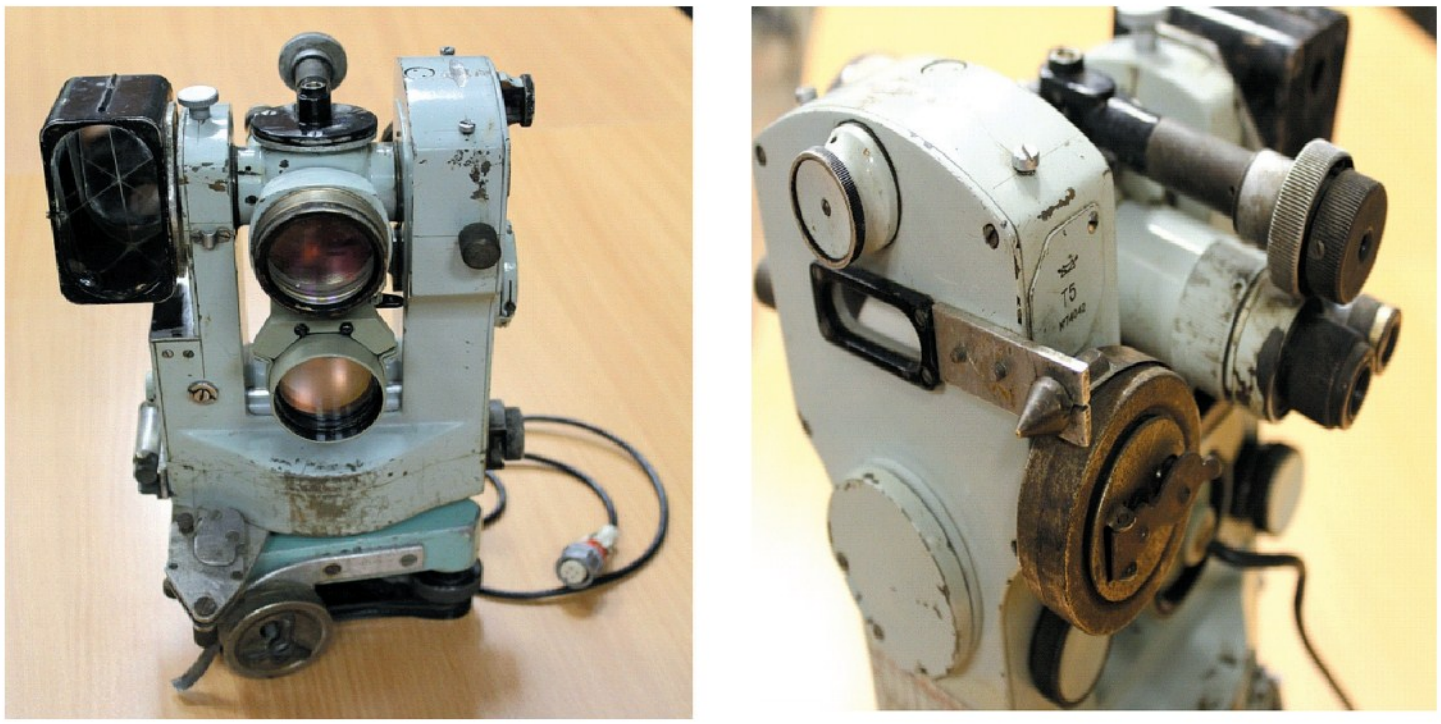


Рис. 2. Теодолит оптический (авторский) на базе Т5. СССР, Донецк, УкрНИМИ, В. И. Хвостиков, 1970–1980-е гг. (ММД)

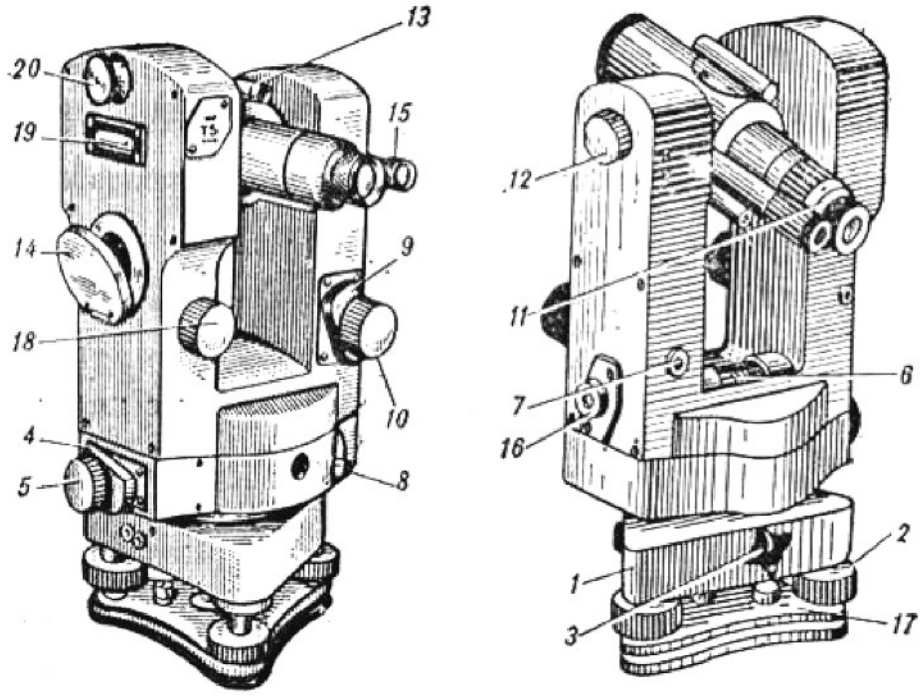


Рис. 3. Оптический теодолит Т5: 1 – подставка теодолита; 2 – подъемный винт; 3 – зажимной винт для закрепления теодолита в подставке 4 – закрепительный винт алидады горизонтального круга; 5 – наводящий винт алидады горизонтального круга; 6 – цилиндрический уровень при алидаде горизонтального круга; 7 – исправительный винт цилиндрического уровня; 8 – маховичок для перестановки горизонтального круга; 9 – закрепительный винт зрительной трубы; 10 – наводящий винт зрительной трубы; 11 – кольцо для фокусирования сетки нитей трубы; 12 – маховичок для фокусирования зрительной трубы; 13 – оптический визир; 14 – зеркало для подсветки кругов; 15 – окуляр отсчетного микроскопа; 16 – окулярная трубка оптического отвеса; 17 – пружинящая пластинка; 18 – установочный винт цилиндрического уровня при алидаде вертикального круга; 19 – окно для освещения уровня; 20 – поворотная призма

расположенного рядом с окуляром зрительной трубы. Контактный уровень при алидаде вертикального круга расположен в опоре трубы, наблюдение за которым производится через поворотную призму. В данном теодолите дополнительно привернут цилиндрический уровень на основании справа. Имеются винты закрепления и винты наведения при вертикальном и горизонтальном лимбах. Закрепительные и наводящие винты соосные.

Дополнительные устройства, привнесенные В. И. Хвостиковым (рис. 2): труба теодолита сверху снабжена оптическим отвесом (направленным на кровлю), еще один оптический отвес имеется в основании-трегере. Дополнительно под трубой установлен светодальномер с питающим проводом, справа на оси трубы закреплен светоотражатель. Спереди выведен держатель с регулирующим устройством для дополнительного съемного оборудования (отпиленный фрагмент старого оптического отвеса). Кроме того, слева от трубы закреплена стальная рулетка с острым наконечником в специальном держателе, аналогичная рулетка прикреплена к трегеру (рис. 2, *слева*) – для быстрого измерения высоты основания теодолита.

Маркшейдерский центрир-надир (рис. 4) разработан В. И. Хвостиковым в 1960–1970-е годы на базе горного теодолита ТГ-1 для указания направления и центрирования при прохождении вертикального ствола в шахте, для профилировки стволов. Прибор опытный, в единственном экземпляре, но был испытан не на одной шахте. В серийный выпуск не пошел.

Это яркий пример «кройки и шитья» инструментов этим удивительным изобретателем – «визир-надир» (рис. 4), хранящийся в музее маркшейдерского дела. Здесь Владимир Ильич взял горный теодолит ТГ-1, убрал оба лимба с отсчетными устройствами, срезал большую часть кожуха горизонтального лимба (рис. 4), оставив только стопорный винт, винты горизонтального и вертикального наведения, два цилиндрических уровня. С центральной трубы он снял оптику, привел ее в вертикальное положение и использовал как наклоняемую регулируемую конструктивную ось «визир-надира», зажав осевую трубу двумя хомутами, скрепившими вертикальную внецентренную трубу и массивный противовес. В качестве внецентренной трубы явно взята длиннофокусная

перекладная труба, видимо, от списанного довоенного нивелира с перекладной трубой (предположительно фабрики «Геофизика»). Трубу он снабдил окулярной призмой для удобства наблюдения и закрепил на ней цилиндрический уровень для контроля вертикальности оси трубы. Даже массивный противовес он использовал для установки пластины с двумя взаимно перпендикулярными уровнями, снятыми с оптического отвеса (рис. 4).

Удалось разыскать фото и схему еще одного его изобретения – «двухэтажного» нивелира, созданного в единственном экземпляре (рис. 5).

Цель изобретения ясна – повысить точность нивелирования за счет дублирующих измерений, подобно взятию двухсторонних отсчетов с диаметрально противоположных сторон лимба теодолита.

Здесь применен оригинальный способ одновременной фокусировки обеих труб посредством внешнего соединительного привода на оба кремальерных кольца.

Видимо, сложность изготовления такого нивелира и, главное, непривычность формы и некая «пренебрежительная простота» достижения цели плюс необходимость введения специальных журналов «двухэтажной» нивелировки – все привело к тому, что далее одного экземпляра, собранного в кустарных условиях, внедрение не пошло.

Два сохранившихся в ММД прибора – это не только Памятники науки и техники, образцы конструкторского поиска, но и памятники таким изобретателям, как В. И. Хвостиков.

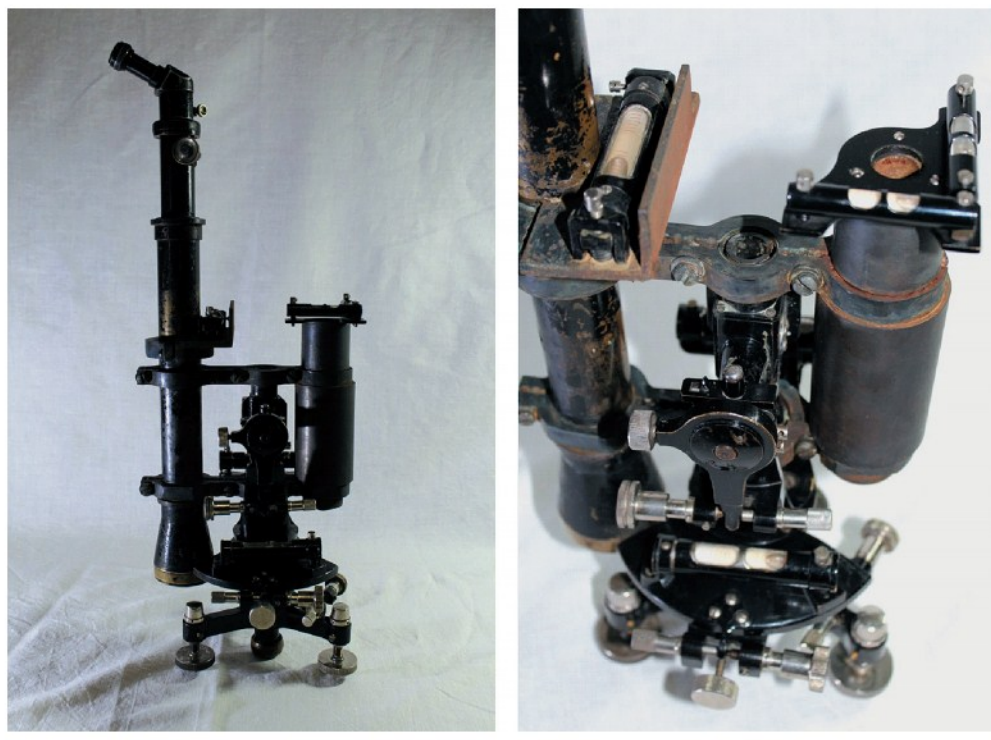


Рис. 4. Маркшейдерский центрир-надир (авторский, на базе ТГ-1). СССР, Донецк, УкрНИМИ, В. И. Хвостиков, 1960–1970-е годы (ММД)

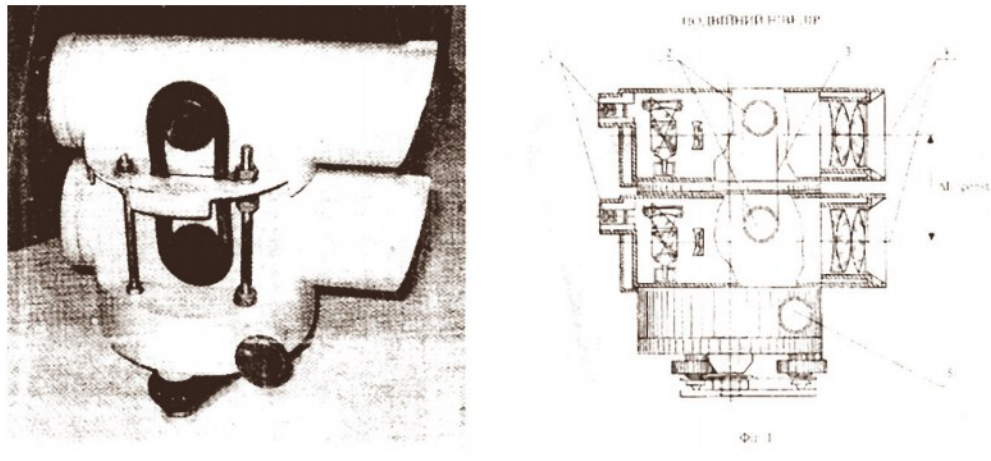


Рис. 5. Двойной («подвийний») нивелир конструкции В. И. Хвостикова (фото и схема двойного нивелира переданы А. В. Рыженко сотрудниками УкрНИМИ)

Назаров Леонид Семенович, *старший научный сотрудник, Политехнический музей, г. Москва, e-mail: smr@mwork.su;*
Рыженко Андрей Вячеславович, *председатель Ростовского отделения СМР*

УДК 622.834

С. Б. Кулибаба, Е. Н. Есина

О ГРАНИЦАХ ЗОН ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАЗРАБОТОК

На основе анализа положений действующего нормативного документа, регламентирующего правила охраны объектов на земной поверхности от негативного влияния горных работ, сделан вывод о необходимости изменения подхода к этой проблеме в современных условиях подземной разработки пластовых месторождений. Предложен новый подход к решению проблемы оптимизации ведения горных работ под застроенными территориями.

Ключевые слова: земная поверхность; объекты; горные работы; зона опасного влияния; границы; углы сдвижения.

S. B. Kulibaba, E. N. Esina

ABOUT BORDERS OF DANGEROUS INFLUENCE ZONES OF UNDERGROUND MINE WORKS

Based on the analysis of the current document regulating the rules for the protection of objects on the earth's surface from the negative influence of mining developments, a conclusion was made on the need for changes in this field in the current conditions of underground development of reservoir deposits. A new approach to solving the problems of optimization of mining operations under built-up areas is proposed.

Keywords: *earth surface; objects; mining; zone of dangerous influence; boundaries; angles of displacement.*

Изменение условий отработки угольных пластов, в частности увеличение глубины разработки, часто приводит к тому, что применяемые методы прогноза сдвижения земной поверхности теряют точность. Это объясняется тем, что в новых условиях разработанные ранее методы расчета параметров протекающих в массиве геомеханических процессов перестают адекватно описывать изменившиеся характеристики последних. Поэтому исследования, посвященные адаптации прогнозных методов к современным условиям подземной разработки месторождений, всегда актуальны, поскольку позволяют повысить достоверность прогноза влияния подземных разработок на подрабатываемые объекты и тем самым обеспечить надежность и обоснованность принятия инженерных решений, направленных на снижение негативных последствий.

В частности, это относится к определению границ зоны опасного влияния подземных разработок, которую, согласно нормативному документу «Правила охраны…» [1], действующему в Российской Федерации, а также аналогичному документу «Правила подработки…» [2], действующему в Украине, выделяют на земной поверхности в пределах зоны влияния подземных разработок. Для определения границ зоны опасного влияния установлены критические значения деформаций земной поверхности (наклон $i = 4\times10^{-3}$, кривизна $K = 0{,}2\times10^{-3}$ 1/м, относительное горизонтальное растяжение $\varepsilon = 2\times10^{-3}$), а определять их местоположение предлагается с помощью углов сдвижения, значения которых регламентированы для каждого из основных угольных бассейнов. Таким образом, предполагается, что при прогнозе локализации этой зоны над планируемой к отработке очистной выработкой проведенные из ее границ по углам сдвижения прямые пересекут земную поверхность в точках, где ожидаются указанные выше критические деформации.

При изменении условий подработки – увеличении ее глубины или уменьшении вынимаемой мощности пласта – такой подход становится некорректным, поскольку в этом случае фактические деформации земной поверхности, соответствующие критическим значениям, смещаются к центру мульды сдвижения, а построенные по этому принципу углы сдвижения ста-

новятся круче их регламентных значений. Такой же эффект наблюдается и при определении граничных углов, необходимых для определения границ мульды сдвижения, при котором также используется критериальный способ [3, 4].

Рассмотрим этот эффект на примере определения углов сдвижения по относительным горизонтальным деформациям земной поверхности ε. На рис. 1 показаны графики этих деформаций на вертикальном разрезе по простиранию пласта для двух различных случаев *I* и *II*, отличающихся друг от друга вынимаемой мощностью разрабатываемого пласта. В первом случае, при большем значении мощности, критериальное значение относительных горизонтальных деформаций, равное 2×10^{-3}, локализуется в точке *I* земной поверхности, расположенной на расстоянии L_I от точки *A* максимального оседания рассматриваемой полумульды сдвижения *AB*, а угол сдвижения δ_I согласно [1] определится прямой *C-I*.

Во втором случае, при меньшей мощности, участок земной поверхности с критериальным значением $\varepsilon = 2\times10^{-3}$ перемещается из точки *I* в точку *II*, расположенную на расстоянии L_{II} от точки *A*; соответственно, угол сдвижения в этом случае определится прямой *C-II*, а его значение составит δ_{II}. Очевидно, что уменьшение вынимаемой мощности пласта при других равных условиях вызовет увеличение значения угла сдвижения на величину $\Delta\delta_{I-II} = \delta_{II} - \delta_I$ и уменьшение размера зоны опасного влияния в рассматриваемой полумульде сдвижения на величину $\Delta L = L_I - L_{II}$ (рис. 1). Аналогичный эффект наблюдается и при увеличении глубины разработки, вследствие чего также уменьшаются деформации земной поверхности (причем не только относительные горизонтальные деформации, но также наклоны и кривизна) и сокращаются размеры зоны опасного влияния.

Таким образом, можно заключить, что реальные углы сдвижения, определяемые критериальным методом, могут отклоняться от регламентированных «Правилами охраны…» [1] значений. С целью оценки степени такого отклонения проведем расчеты ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности при подземной разработке угольных пластов на одной из шахт Кузбасса для следующих условий: средняя глубина разработки *H* = 100…600 м; вынимаемая мощность пласта *m* = 2,5…3,5 м; угол падения α = 0°; управление кровлей – полное обрушение; размеры выемочного участка обеспечивают полную подработку земной поверхности в обоих главных сечениях мульды сдвижения; граничные углы и углы полных сдвижений – соответственно 70° и 50°.

На рис. 2 показаны графики изменения разности $\Delta\delta = \delta_i - \delta$, где δ_i – угол сдвижения, определенный критериальным методом, δ – угол сдвижения для рассматриваемых условий, равный 80°. Анализ графиков показывает, что полное совпадение значений реальных углов сдвижения с нормативными ($\Delta\delta$=0) при разных мощностях разрабатываемых пластов наблюдается в интервале глубин 100–200 м.

Рис. 1. Графики относительных горизонтальных деформаций ε земной поверхности на вертикальном разрезе по простиранию пласта

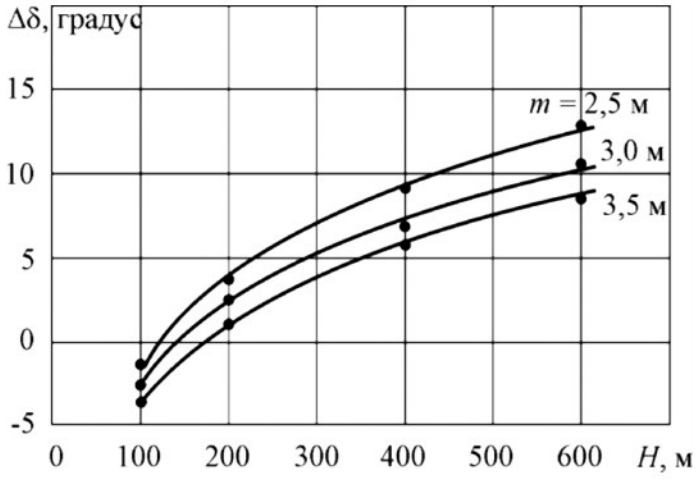


Рис. 2. Графики изменения отклонений угла сдвижения δ, определенного критериальным способом, от нормативного значения

С увеличением глубины разработки разность $\Delta\delta$ возрастает, достигая значений 8–13° при глубине 600 м, что приводит к существенному изменению определяемого местоположения границы опасного влияния – в десятки и сотни метров.

Иными словами, фактические углы сдвижения, которые ограничивают зоны опасного влияния горных выработок на земной поверхности и определяются согласно действующим «Правилам охраны…» [1], величинами критических деформаций, не являются постоянными величинами и в современных условиях подземной разработки угольных пластов не совпадают с их нормативными значениями.

Основной горной мерой охраны зданий, сооружений и природных объектов от влияния горных работ в отечественной практике является оставление предохранительных целиков в разрабатываемых пластах. Для большинства охраняемых объектов границы этого целика, разделяющие разрешенные и запрещенные к отработке участки пласта, определяются с помощью углов сдвижения. Таким образом, предполагается, что если горные работы будут вестись вне пределов целика, то охраняемый объект будет защищен от негативного воздействия процесса сдвижения и сохранит все свои эксплуатационные способности. В то же время существует целый ряд объектов, для которых допустимые, а иногда даже и предельные деформации значительно меньше критических значений, по которым определяются углы сдвижения (подкрановые пути, некоторое оборудование прокатных станов и труболитейных цехов, промышленные печи, трубопроводы и др.). Поэтому, даже находясь под охраной целика, указанные сооружения могут подвергаться деформациям, способным вызвать нарушения их эксплуатационных способностей.

Обобщая приведенные выше факты, можно заключить, что в современных условиях подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых существующий подход к проблеме охраны подрабатываемых объектов земной поверхности с помощью углов сдвижения потерял актуальность, поскольку не предполагает однозначного ее решения. С одной стороны, изменение условий разработки влияет на величину углов сдвижения, которые с возрастанием глубины залегания пластов становятся круче, с другой – целики, построенные по регламентированным значениям углов сдвижения, не всегда обеспечивают полноценную охрану объектов. При этом в первом случае для охраны объектов оставляются целики завышенных размеров, что приводит к невосполнимым, как правило, потерям в недрах полезного ископаемого, а во втором – существует риск деформаций и нарушений охраняемых объектов. Иными словами, применение углов сдвижения как для определения опасных зон на земной поверхности, так и для построения предохранительных целиков под охраняемые объекты теряет смысл.

Одним из перспективных, на наш взгляд, выходов из создавшейся ситуации является изменение концептуального подхода к проблеме охраны подрабатываемых объектов. Основные положения нового подхода заключаются в следующем:

1) отказ от углов сдвижения как инструмента для построения предохранительных целиков и определения с их помощью зоны опасного влияния подземных разработок на охраняемые объекты;

2) выделение в разрабатываемом пласте зоны влияния на объект, требующий защиты от вредного влияния очистных работ, границы которой определяются с помощью граничных углов сдвижения [1, 2];

3) прогноз сдвижения земной поверхности от очистных выработок, запланированных к отработке в пределах этой зоны влияния, и принятие решения о допустимости подработки на основе сопоставления ожидаемых (расчетных) величин деформаций с допустимыми (предельными) их значениями для охраняемого объекта.

Такой подход открывает широкий спектр возможных инженерных решений при планировании развития горных работ на месторождениях и различных вариантов охраны зданий, сооружений и природных явлений, расположенных на подрабатываемых территориях. По результатам прогноза, например, можно будет варьировать размеры предохранительных целиков в зависимости от имеющихся средств и возможностей для организации конструктивных и/или горных мер защиты объектов, вплоть до полной их подработки, что в конечном итоге оптимизирует процесс извлечения полезного ископаемого из недр под застроенными территориями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб.: ВНИМИ, 1998. 291 с.
2. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом: ДСТУ 101.00159226.001-2003. Донецк: УкрНИМИ, 2003. 128 с.
3. *Кулибаба С. Б., Рожко М. Д., Хохлов Б. В.* Определение точек максимальных наклонов в мульде сдвижения // Наукові праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна. 2009. № 9 (143). С. 158–167.
4. *Кулибаба С. Б., Рожко М. Д.* Прогноз вертикальных сдвижений и деформаций земной поверхности при больших глубинах подработки // Наукові праці УкрНДМІ НАН України. 2009. № 5 (ч. 1). С. 76–83.

REFERENCES

1. Protection rules of constructions and natural objects from harmful influence of funder ground mining developments on coal deposits. SPb.: VNIMI, 1998. 291 p.
2. Underminingrules of buildings, constructions and natural objects during underground coal mining method: DSTU 101.00159226.001-2003. Donetsk: UkrNIMI, 2003. 128 p.
3. Kulibaba S. B., Rozhko M. D., Khokhlov B. V. Determination of maximum slope points in the subsidence profile. *Transactions of DonNTU. Mining and geological series.* 2009. No. 9 (143). p. 158–167.
4. Kulibaba S. B., Rozhko M. D. Prediction of vertical displacements and deformations of the ground subsidence at deep depths undermining. *Transactions of UkrNDMI NAN Ukraine.* Donetsk. 2009. № 5 (part 1). p. 76–83.

Кулибаба Сергей Борисович, *вед. науч. сотрудник, д-р техн. наук, проф.,*
тел. +7 (495) 360-49-04, e-mail: ksb52@mail.ru;
Есина Екатерина Николаевна, *ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук, e-mail: esina555@list.ru*
(Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН))

Уважаемые коллеги!

Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России»
ЧУ «ЦДПО «Горное образование»
(Лицензия серии 77 Л01 №0008098, регистрационный № 037280)

Повышение квалификации по горным специальностям в 2018 году

Цель обучения – повышение эффективности деятельности организаций – недропользователей на основе изучения научных достижений, прогрессивных технологий в области горного дела и геологии, методов управления, изменений в законодательной и нормативно-правовой базе, а также передового опыта организации геологических, маркшейдерско-геодезических и иных видов горных работ.
Слушатели зачисляются на основании заявки от предприятия и заключенного договора.
По окончании курсов повышения квалификации выдается удостоверение.

График проведения курсов повышения квалификации в 2018 году (72 часа)

Сроки проведения	Направление	Категория слушателей
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018*** 19.11.2018-28.11.2018	**«Маркшейдерское дело»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018***	**«Рациональное использование и охрана недр»**	специалисты служб лицензирования, недропользования, главного геолога
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018***	**«Геология»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018***	**«Землеустройство и земельный кадастр»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018***	**«Промышленная безопасность опасных производственных объектов»**	специалисты горно- и нефтегазодобывающих организаций
21.05.2018-30.05.2018* 24.09.2018-03.10.2018** 22.10.2018-31.10.2018***	**«Организация кадровой службы и управление персоналом при недропользовании»**	специалисты кадровых служб горно- и нефтегазодобывающих организаций

* - курсы повышения квалификации проводятся в г. Кисловодске. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской научно-практической конференции «Промышленная безопасность при недропользовании и охрана недр»
** - курсы повышения квалификации проводятся в г. Сочи. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Рациональное и безопасное недропользование»
*** курсы повышения квалификации проводится в г. Санкт-Петербурге. Слушатели курсов примут участие в работе Всероссийской конференции «Новые технологии при недропользовании»

Получить более подробную информацию об обучении, полном перечне проводимых курсов, а также о дополнительных мероприятиях можно на сайтах: www.mwork.su, gorobr.ru, по E-mail: obr@mwork.su; gorobr@inbox.ru или по тел. +7 (495) 641-00-45, +7 (499) 263-15-55

УДК 622.1:622.271

Ю. Л. Юнаков, И. В. Патачаков, И. Ю. Боос, А. А. Фуртак

ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КАРЬЕРНЫХ ОТКОСОВ ДЛЯ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КИЯ-ШАЛТЫРСКОГО НЕФЕЛИНОВОГО РУДНИКА

Приведены методика и условия создания наблюдательной станции на Кия-Шалтырском нефелиновом руднике. Измерения на наблюдательной станции производились с помощью спутниковых GPS-технологий, сделан вывод об эффективности применения этой технологии для геомеханического мониторинга.

Ключевые слова: устойчивость; геомеханика; наблюдательная станция; карьер; спутниковые технологии; GPS.

Yu. L. Yunakov, I. V. Patachakov, I. Yu. Boos, A. A. Furtak

GEOLOGICAL-MINE-SURVEYOR MONITORING OF PIT SLOPE STABILITY FOR COMPLEX STRUCTURAL DEPOSITS ON THE EXAMPLE OF KIYA-SHALTYR NEPHELINE MINE

The method and conditions of establishing a monitoring station on the Kiya-Shaltyrnepheline mine. Measurements at the observation station were made with the help of satellite GPS technologies, the conclusion was made about the effectiveness of this technology for geomechanical monitoring.

Keywords: stability; geomechanics; monitoring station quarry; satellite technology; GPS.

В условиях отработки сложноструктурных месторождений, характеризующихся сложным и изменчивым горно-геологическим строением возникают задачи управления устойчивостью карьерных откосов, при которых необходимо постоянно проводить исследования, которые имеют своей целью получение достоверной информации о структурно-тектонических особенностях прибортового массива, физико-механических свойствах, гидрогеологических условиях отработки и т.д. Исследования проводятся на всех этапах отработки карьеров (строительство, освоение проектной мощности, приведение бортов карьеров в проектное положение, доработка карьера). Маркшейдерский инструментальный контроль за устойчивостью бортов карьеров является критерием правильности принятых технологических решений, который позволяет своевременно получать информацию о начинающихся деформациях и принимать меры, опережающие их развитие, в соответствии с чем маркшейдерский контроль необходимо включить в единую систему инженерно-геологических наблюдений.

В настоящее время существует большое количество методов наблюдений [1–3]: специальных автоматических приборов с дистанционным отбором информации в непрерывном или периодическом режиме;

традиционных геодезических методов; фотограмметрического способа.

Основанием для организации наблюдений на сложноструктурныхместорождениях служат:

– присутствие сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условий отработки (тектонические нарушения, наличие слабых контактов и пластичных слоев в основании бортов или отвалов и ослаблений, обусловленных спецификой древнего и современного рельефа на отдельных участках (балки, ложбины стока, карстовые проявления и т. д.), обводненностью горных пород, увлажнением отвальных масс атмосферными осадками);

– наличие приповерхностных и глубинных деформаций откосов;

– сейсмические воздействия взрывов и вибрации от работы горнотранспортного оборудования (влияющих на устойчивость отдельных уступов);

– большая глубина карьера, а также крутые углы за откоски борта;

– постановка бортов карьера на предельный контур.

Современное состояние откосов уступов и бортов карьера Кия-Шалтырского нефелинового рудника удовлетворяет всем основаниям для организации наблюдений на карьере.

Во-первых, в условиях Кия-Шалтырского место рождения рудное тело залегает в контакте интрузивных пород с вулканогенно-осадочной толщей. Оно имеет крутое, близкое к вертикальному падение. Вмещающими породами являются на западе и северо-западе – мраморированные известняки, на северо-востоке и востоке – габбро, на юге – эффузивы, представленные плагиоклазовыми порфиритами, переслаивающимися с известняками и туфами. Вмещающие породы характеризуются невысокими прочностными свойствами и относятся к породам средней крепости. Помимо этого разрывное нарушение в западном борту, имеющем по простиранию A=150–165° и по падению δ=80–85° в определенном сочетании с тектонической трещиноватостью, оказывает отрицательное влияние на устойчивость группы уступов. Район профилей (Пр-0 – Пр-(+I)) на гор. 915 м имеет мощность 60–80 м (рис. 1), которая сложена глинистыми и обломочным материалом, включающим известняки и туфогенные породы, на уступах имеются обводненные участки, которые провоцируют оплывание откоса, вследствие чего глинистые породы сдвигаются на рабочую площадку уступа и нижележащие уступы.

Во-вторых, большое количество обрушений группы уступов, а также оползневые явления по тектоническим нарушениям, представляющим собой выклинивающуюся зону разлома привели к завалу транспортной бермы а также выполаживанию восточного борта карьера под углом 30–34°. Также на данному участке зафиксирован оползень, захвативший группу уступов высотой 120–140 м на горизонтах 760–900 м.

В-третьих, борта карьера находятся на проектном контуре, углы откосов бортов колеблются от 29 до 35°, в свою очередь глубина карьера на момент создания системы наблюдательных станций составляла 250 м.

Одной из основных задач при разработке наблюдательной станции за устойчивостью бортов карьера является правильный выбор места ее закладки, что позволяет получать достоверную информацию о состоянии массива и прогнозировать микродеформации,

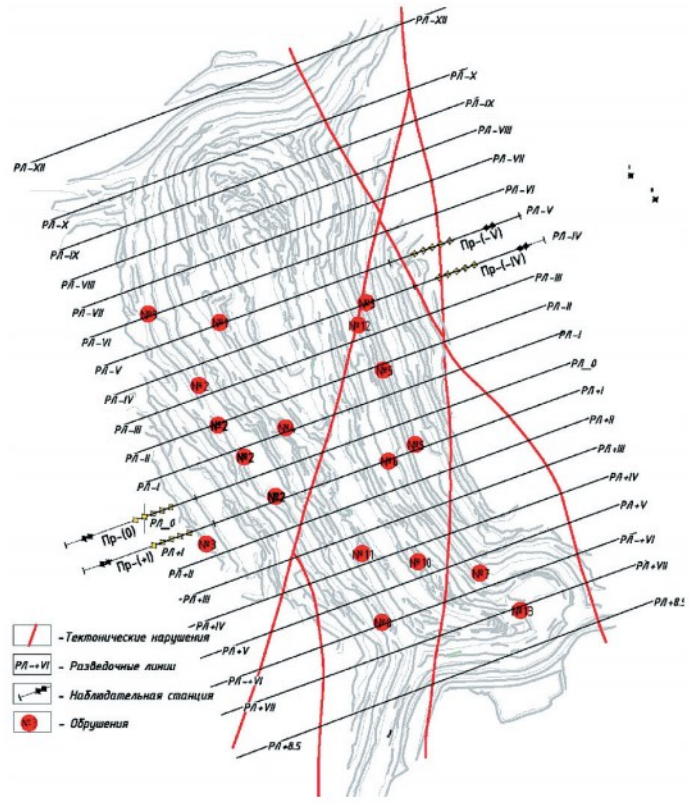


Рис. 1. План наблюдательной станции

имеющие целью разработку предотвращающих их развитие, а также сокращает объем полевых работ при закладке станций [4].

В-четвертых, по результатам расчета устойчивого состояния фактических бортов карьера выявлено изменение коэффициента запаса устойчивости от 1,58 до 2,26 для северо-восточного и от 1,32 до 1,58 для юго-западного бортов карьера, что говорит об их устойчивом состоянии. Выделены участки, обладающие наименьшим коэффициентом запаса устойчивости, к ним относятся северо-восточный борт (профильные линии (-IV), (-II), (0)) с коэффициентом запаса 1,58, 1,61 и 1,61 соответственно, юго-западный борт (профильные линии (+IV), (-IV), (-II)) с коэффициентом запаса 1,36, 1,34 и 1,32 соответственно. С точки зрения устойчивости бортов карьера вышеперечисленные участки являются наименее устойчивыми.

Выбор места закладки наблюдательной станции проводится на основании учета инженерно-геологических факторов, состояния и развития горных работ, а также современного устойчивого состояния бортов карьера, основанного на расчете фактического коэффициента запаса устойчивости бортов карьера. На основании анализа по всем вышеперечисленным факторам, в условиях Кия-Шалтырского нефелинового рудника выявлено следующее.

В первую очередь профильные линии наблюдательной станции должны быть заложены на северо-восточном борту карьера в районе профильных линий Пр-(-II) и Пр-(-V) (наличие большого количества деформаций группы уступов, неблагоприятные структурно-тектонические особенности массива в данном районе, относительно низкий коэффициент запаса устойчивости), на юго-западном борту в районе профильных линий Пр-(0) и Пр-(+1) (наличие разрывного нарушения мощностью 60–80 м, сложенной глинистыми горными породами, обводненность участка, относительно низкий коэффициент запаса устойчивости).

Для маркшейдерских инструментальных наблюдений был выбран способ измерения с применением GPS-аппаратуры [5]. На начальном этапе полевых работ производится переопределение координат опорных реперов наблюдательной станции для контроля неизменности их взаимного расположения в статическом режиме наблюдения базовых линий (время наблюдений от 40 до 60 мин.

Отбраковка опорных реперов, которые утратили свои первоначальные координаты, производится по взаимным расхождениям компонентов базовых линий, определяющихся в различные промежутки времени.

Для вычисления координат рабочих реперов используется быстро-статической метод, в котором время наблюдения увеличивается на 5 мин с целью контроля. Используются радиальные измерения для определения пространственных координат 70 % рабочих реперов, остальные реперы определяются для контроля повторными измерениями или включаются в замкнутые контуры для контроля ошибок. В случае выполнения высокоточных и ответственных работ используется статический метод съемки с замыканием каждого рабочего репера на два опорных.

При камеральной обработке измерений по базовым линиям используют прецизионные спутниковые эфемериды, получаемые от NIMA (США). Эти эфемериды позволяют значительно повысить точность и надежность спутниковых определений координат рабочих и опорных реперов наблюдательной станции.

По окончании камеральной обработки выполняется полное уравнивание деформационной сети с использованием метода наименьших квадратов. В качестве жестких пунктов используют известные координаты опорных реперов сети. Рабочим реперам наблюдательной станции присваиваются имена так, чтобы для каждой эпохи измерений имя было уникальным. Процесс уравнивания сети сопровождается внутренним контролем путем сравнения пространственных координат повторно определяемых реперов наблюдательной станции. Допустимое расхождение не превышает 2–3 мм.

Применение комплекса спутниковой геодезии для наблюдений за процессом сдвижения земной поверхности на горных предприятиях позволит проводить исследования на качественно более высоком уровне. Измерения позволяют охватить не

только ближайшую зону техногенного воздействия добычи полезных ископаемых, наблюдения в которой производились достаточно длительный период с использованием традиционных геодезических методов, но и удаленную зону, в которой ранее измерения либо не проводились совсем, либо проводились в недостаточных объемах по причине высокой трудоемкости подобных работ. Измерения, проводимые комплексом GPS, показали свою высокую эффективность для решения задач геомеханики, благодаря его применению стали возможными не только отдельные дискретные измерения, но и непрерывный мониторинг процесса сдвижения и деформаций земной поверхности в области техногенных воздействий.

Таким образом, создание системы геомеханического мониторинга состояния карьерных откосов позволяет отследить деформационные процессы на всех этапах формирования сложноструктурных месторождений, установить характер разрушений и спрогнозировать их развитие во времени и пространстве, что позволяет разработать мероприятия, опережающие развитие деформаций. Все это дает возможность вести контроль правильности ранее принятых проектных решений при постановке откосов уступов и бортов карьеров в проектное положение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шпаков П. С., Ожигин С. Г., Ожигина С. Б., Старостина О. В., Шпакова М. В.* Мониторинг состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров Жейремского ГОКа // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. № 6. С. 211–216.
2. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. Л.: ВНИМИ, 1987. 118 с.
3. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработка мероприятий по обеспечению их устойчивости. Л.: ВНИМИ, 1971. 187 с.
4. *Попов В. Н., Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л.* Управление устойчивостью карьерных откосов:учебник для вузов. – М.: Изд-во МГУ, издательство «Горная книга», 2008. – 683 с.
5. Практическое руководство по созданию, контролю и реконструкции маркшейдерских геодезических плановых сетей на шахтной поверхности и наблюдению за сдвижением поверхности с использованием спутниковой аппаратуры. СПб., ВНИМИ, 1999. 68 с.

REFERENCES

1. Shpakov P. S., Ozhigin S. G., Ozhigina S. B., Starostina O. V., Shpakova M. V. Monitoring stability of slopes and ledges of the Zheyrem GOK. *Mining information-analytical bulletin*. 2014. No. 6. pp. 211–216.
2. *Methodical instructions on supervision of deformations of boards of cuts and dumps, interpretation of their results and the forecast of stability.* L.: VNIMI. 1987. 118 p.
3. *Instructions for monitoring the deformations of the sides of slopes of cuts and dumps in quarries,the interpretation of their results and the forecast of stability.* L.: VNIMI. 1971. 187 p.
4. Popov V. N., Shpakov P. S., Yunakov Y. L. *Managing pit slope stability.* Textbook for high schools. M.: Publishing House of the MSU, Publishing House «Gornayakniga». 2008. 683 p.
5. *Practicalguide to the creation, control and reconstruction of minesurveying geodetic planning networks on the mine surface and monitoring the movement of the surface using satellite equipment.* SPb.: VNIMI, 1999. 68 p.

Юнаков Юрий Леонидович, *канд. техн. наук, заведующий кафедрой, тел. +7 (923) 299-09-06, e-mail: yunakov11@rambler.ru;*
Патачаков Игорь Витальевич, *аспирант кафедры, тел. +7 (923) 302-53-76, e-mail: ipatachakov@mail.ru;*
Боос Иван Юрьевич, *аспирант кафедры, тел. +7 (923) 299-09-06, e-mail: yakovlenivan@mail.ru;*
Фуртак Анна Анатольевна, *аспирант кафедры, тел. +7 (923) 277-24-36, e-mail: furtak.anna@mail.ru*
(кафедра маркшейдерского дела, Институт горного дела, геологии и геотехнологий, ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»)

УДК 622.235.535.2

А. П. Господариков, Нгуен Чи Тхань

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ В ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЯХ ОБДЕЛОК ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА ХАНОЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

В статье предложен метод расчета основных параметров напряженного состояния сборных обделок тоннелей метрополитена Ханоя при воздействии сейсмических волн, а также с учетом сопряжений в поперечных сечениях обделок. В настоящее время сейсмические волны землетрясений могут воздействовать на город Ханой с сейсмической интенсивностью от 5 до 7 баллов по шкале Рихтера (по российской MSK-64 шкале от 5 до 8 баллов). В этом случае значение максимального ускорения движения грунта рекомендуется принимать равным a_g = 0,2g, а взаимодействие сейсмических волн с подземными сооружениями рассматривать на глубине H = 20 м с эпицентром землетрясений на расстоянии 20–50 км.

Ключевые слова: сборные обделки; стыки; поперечные сечения; сейсмические волны землетрясений; напряженное состояние.

A. P. Gospodarikov, Nguyen Chi Thanh

THE STRESS IN THE CROSS SECTIONS OF THE SEGMENTAL TUNNEL LINING OF HANOI METRO TUNNELS IN THE INFLUENCE OF SEISMIC WAVES

This paper proposes a method for calculating main parameters of the stressed state on the tunnel lining of the Hanoi metro system under the impact of seismic waves, as well as calculation conjugations in the cross sections of the segmental tunnel lining. Currently, seismic waves of earthquakes can effect Hanoi with seismic intensity from 5 to 7 points on the Richter scale (according to Russian MSK-64 scale from 5 to 8 points). In this case, the value of the peak acceleration of ground motion should be taken equal to a_g = 0,2g, and the interaction of seismic waves with underground structures should be considered at a depth of 20 m with an epicenter of earthquakes at a distance of 20–50 km.

Keywords: segmental lining; joints; cross sections; seismic waves; stress state.

Во многих используемых методах расчета напряженного состояния обделок тоннелей при воздействии сейсмических волн предполагается, что поперечное сечение обделки тоннеля метрополитена представляет собой монолитное, однородное, упругое и неповрежденное кольцо, без наличия стыков (сопряжений).

При проектировании такой обделки выделяется сегментная часть обделки в виде кольца с понижающим (учитывающим наличие стыков) коэффициентом жесткости при изгибе [3]:

$$\eta = \frac{(EI)_{eq}}{EI}, \quad (1)$$

где η – понижающий коэффициент жесткости при изгибе; $(EI)_{eq}$ – жесткость поперечного сечения обделки при изгибе при наличии стыков; EI – жесткость поперечного сечения обделки при изгибе без стыков.

Для расчета напряженного состояния обделки тоннеля, находящегося в грунте, коэффициент сопротивления которого $K_S \leq 30\,000$ кН/м^3, вводится коэффициент λ – отношение изгибной жесткости поперечного сечения стыка к изгибной жесткости

поперечного сечения сборной тоннельной обделки:

$$\lambda = K_\theta l/EI, \qquad (2)$$

где K_θ – изгибная жесткость стыка (на единицу длины); l – длина элемента расчета (стыка), обычно принимается равной 1 м.

В типичном диапазоне изменения λ эффективные значения понижающего коэффициента жесткости $\boldsymbol{\eta}$ находятся в интервале 0,1÷0,4 [4]. На рис. 1 приведены графические зависимости (в логарифмических координатах) введенного эффективного (понижающего) коэффициента жесткости при изгибе $\boldsymbol{\eta}$ от коэффициента λ – отношение изгибной жесткости стыка и изгибной жесткости обделки. На рис. 2 приведены линейные зависимости введенного эффективного коэффициента жесткости при изгибе $\boldsymbol{\eta}$ от значений коэффициента сопротивления почвы K_S при различных значениях коэффициента λ [4].

Отметим, что J. E. Monsees и W. H. Hansmire в работе [7] предложили использовать в качестве эффективной жесткости поперечного сечения обделки I_e величину, равную половине жесткости поперечного сечения обделки.

В результате проведенных аналитических исследований S. L. Paul в работе [9] предложил использовать в качестве значения эффективной жесткости величину, равную от 30 до 95 % от жесткости полного поперечного сечения обделки.

A. M. Muir Wood [6] и A. C. Lyons [5], изучая влияние соединений (сопряжений) в бетонных блочных обделках, пришли к выводу, что эффективную жесткость поперечного сечения обделок, состоящих из n сегментов, можно определить по формуле:

$$I_e = \sum_{j=1}^{n} I_j + \left(\frac{4}{n}\right)^2 \times I \ , \qquad (3)$$

где $I_e < I$ и $n > 4$; I – жесткость поперечного сечения тоннельной обделки без стыков; I_j – изгибная жесткость поперечного сечения j-го стыка; I_e – эффективная жесткость поперечного сечения обделки.

В настоящее время метод *HRM* является одним из эффективных методов расчета обделок тоннеля при учете стыков [8]. В методе *HRM* учитывается как влияние стыков между сегментами обделок в кольце, так и влияние стыков между кольцами обделок, а также учитывается взаимосвязь между параметрами напряженного состояния каждого сегмента обделки в локальной системе координат для перехода к глобальной системе координат. Оценка значений неизвестных перемещений обделок тоннеля производится путем определения глобальной матрицы жесткости всей конструкции и соединений (сопряжений) по отношению к окружающей среде (грунт). Глобальная матрица жесткости получена в данной работе с учетом локальных матриц жесткости каждого отдельного элемента. Расчетная схема используемого в работе метода *HRM* представлена на рис. 3.

В работах P. P. Oreste [8], N. A. Do [3] была разработана численная реализация применения метода *HRM* для анализа тоннельных обделок, в которых влияние сегментных соединений (сопряжений) рассматривалось косвенно, а именно посредством использования

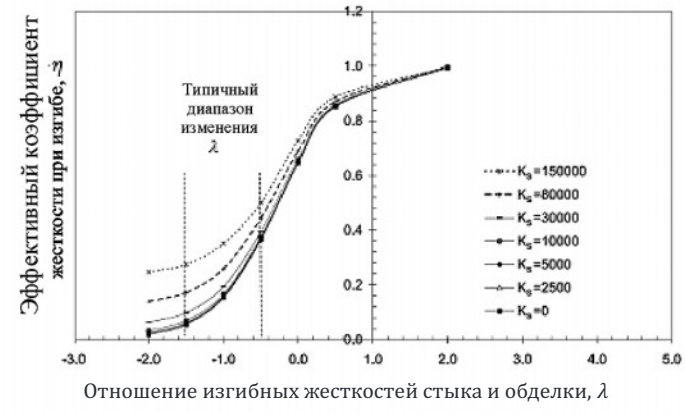


Рис. 1. Зависимости эффективного коэффициента жесткости при изгибе $\boldsymbol{\eta}$ от коэффициента λ [4]

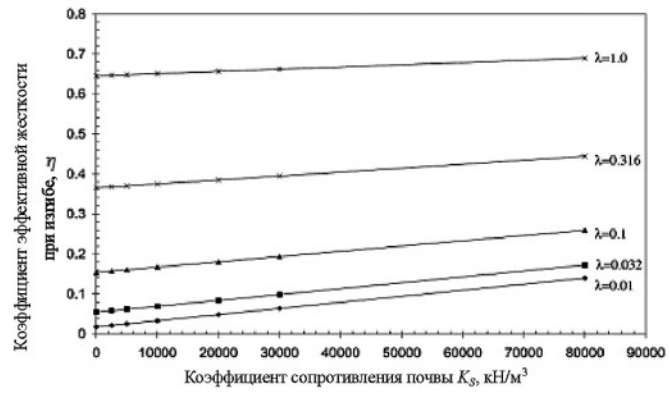


Рис. 2. Зависимости коэффициента эффективной жесткости при изгибе $\boldsymbol{\eta}$ от коэффициента сопротивления грунта K_s при различных значениях λ [4]

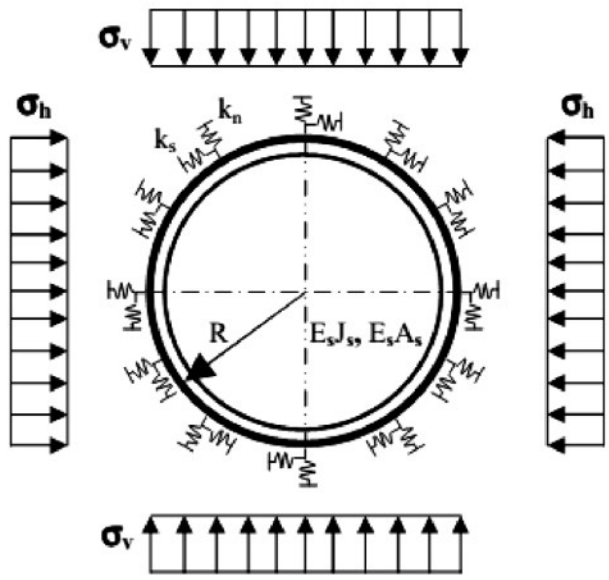


Рис. 3. Расчетная схема метода HRM: R – радиус обделки тоннеля; E_s – модуль упругости тоннельной обделки; k_n – коэффициент нормальной жесткости пружин; k_s – коэффициент касательной жесткости пружин; σ_v – вертикальное напряжение; σ_h – горизонтальное напряжение [3]

понижающего коэффициента, применимого к изгибной жесткости поперечного сечения обделки.

В другом варианте метода *HRM* [3] соединения сегментных частей обделки производятся по полужесткому соединению. Главной характеристикой полужесткого соединения является непрерывное изменение жесткости под действием нагрузок.

В методе *HRM* [3] оцениваются активные нагрузки на обделку тоннеля. При этом деформации могут развиваться в обделке тоннеля в течение всего периода действия сейсмического воздействия из-за возникновения напряжений сдвига, вызванных горизонтальными поперечными волнами (Penzien J., Wu C. L. [10]; Naggar H. E., Hinchberger S. D. [7]).

В этих работах [7, 10] напряжение сдвига оценивалось по формуле

$$\tau = G\,\gamma_C, \qquad (4)$$

где G – модуль сдвига грунта, МПа; γ_C – деформация сдвига, %.

Следует отметить, что при использовании метода *HRM* в работе [8] блочные элементы взаимодействуют с соседними элементами через узлы. Сейсмические внешние нагрузки приложены в одном направлении при сжатии, а при растяжении внешние нагрузки приложены в перпендикулярном направлении. Таким образом, внешние нагрузки, вызванные напряжениями сдвига при сейсмическом воздействии на тоннельную обделку, в методе *HRM* могут отличаться от тех, которые применяются при аналитическом расчете, предложенном Naggar H. E. [7]. На основе используемой схемы действия сейсмических нагрузок на обделку тоннеля в методе *HRM* (рис. 3) горизонтальные нагрузки действуют в противоположных направлениях, а все внешние нагрузки поворачиваются против часовой стрелки на угол, равный π/4. Параметры *a* и *b*, представленные на рис. 4, были введены авторами статьи [7] для учета внешних нагрузок при сейсмическом воздействии в методе *HRM*.

Авторами работы [7] был проведен анализ для оценивания значений параметров *a* и *b*, учитывающих внешние нагрузки, вызванные при сейсмическом воздействии напряжениями сдвига τ. Полученные результаты расчетов показывают, что параметр *b* равен 1,25 τ, а параметр *a* зависит от радиуса *R* тоннеля и может быть оценен с помощью следующего выражения [7]:

$$a = (-0{,}7\ln(R) + 0{,}885)\,\tau. \qquad (5)$$

Для реализации метода *HRM* [3] в данной работе изложен расчет обделок тоннелей метрополитена Ханоя с учетом сейсмических воздействий землетрясений.

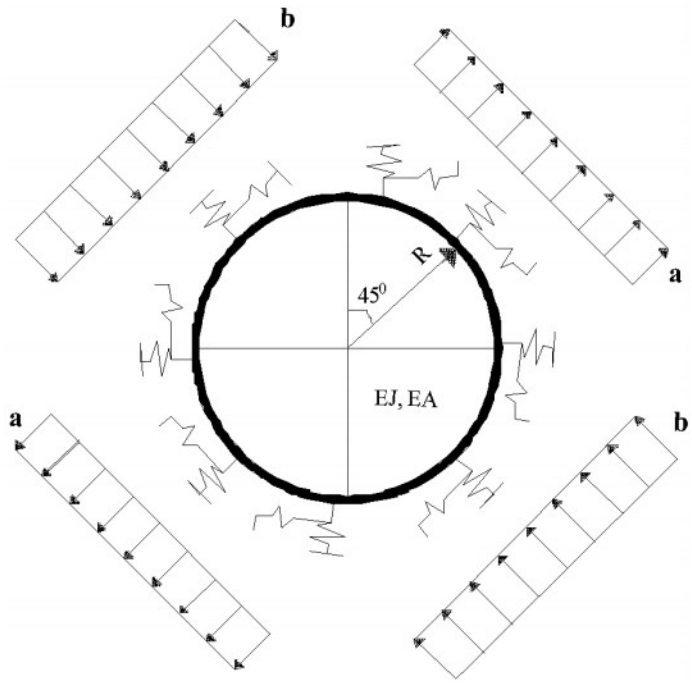


Рис. 4. Внешние силы a и b для учета сейсмического воздействия в методе HRM [7]

Основные характеристики обделок метрополитена Ханоя: круглое поперечное сечение диаметром D = 6,3 м; обделка тоннеля – сборные железобетонные блоки; глубина до верхней части тоннеля H равна 20 м; модуль упругости материала обделки E = 36750 МПа; коэффициент Пуассона ν = 0,15; толщина обделки t = 0,35 м.

Базируясь на методах Wang и Penzien [11; 12], в данной работе произведен расчет деформаций поперечных сечений круглой тоннельной обделки в рамках рассматриваемой модели «грунт – тоннельная обделка». Методы Wang и Penzien [11, 12] также использовались для определения значений максимального обжатия тоннельной обделки T_{max}, максимального изгибающего момента M_{max} и деформации диаметра $\Delta D/D$ с учетом того, что происходит полное проскальзывание тоннельной обделки относительно окружающего ее грунта или с учетом сил сцепления. Результаты численных расчетов изгибающих моментов, поперечных и продольных сил от воздействия сейсмических нагрузок в поперечном сечении тоннельной обделки приведены на рис. 5–7.

Максимальное нормальное напряжение при изгибе и при сжатии вдоль оси тоннеля определяется по формуле:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max} t}{2I_s} + \frac{T_{max}}{A_l} = \frac{86{,}36 \cdot 0{,}175}{0{,}00357} + \frac{27{,}42}{0{,}35} = 4308{,}17 \text{ кН/м}^2 =$$

$$= 4{,}308 \text{ МПа} < [\sigma]_б = 22 \text{ МПа}, \qquad (6)$$

где t – толщина обделки, t = 0,35 м; I_s – момент инерции тоннельной обделки (на единицу длины обделки), I_s = 0,00357 м^4; A_l – площадь поперечного сечения обделки (на единицу длины обделки), A_l = 0,35 м^2.

В работе также получены результаты численных расчетов с использованием программного комплекса MATLAB изгибающих моментов M, поперечных V и продольных T сил, перемещений в тоннельных обделках (рис. 8–12).

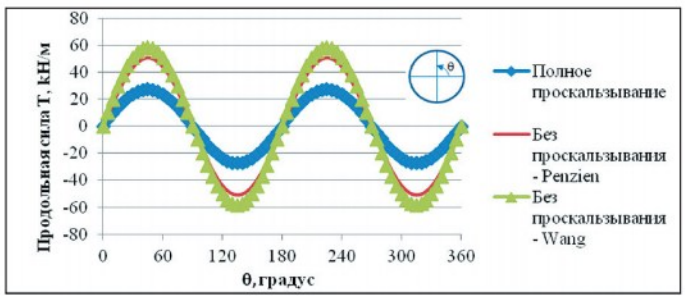


Рис. 5. Графическая зависимость продольной силы T, кН/м

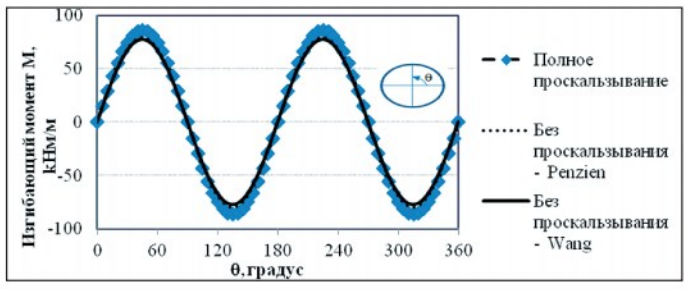


Рис. 6. Графическая зависимость изгибающего момента M, кНм/м

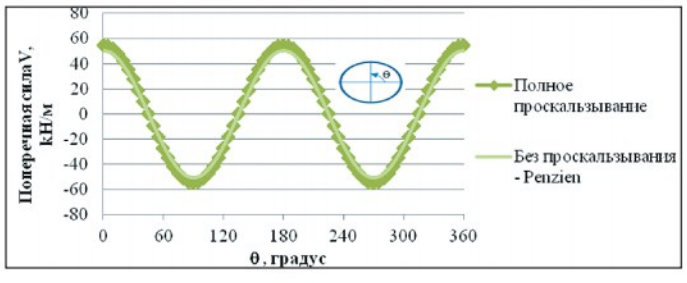


Рис. 7. Графическая зависимость поперечной силы V, кН/м

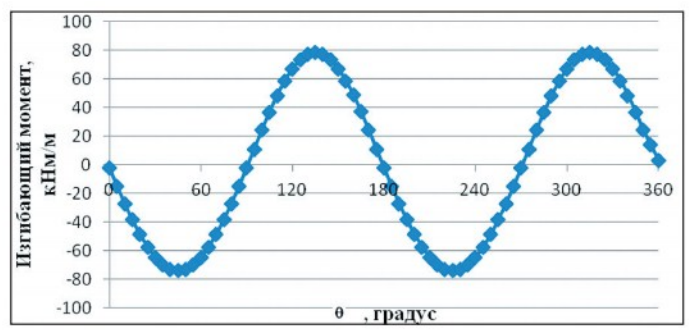


Рис. 8. Графическая зависимость изгибающего момента M, кНм/м

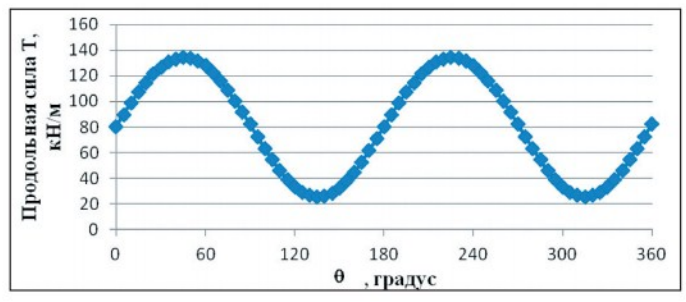


Рис. 9. Графическая зависимость продольной силы T, кН/м

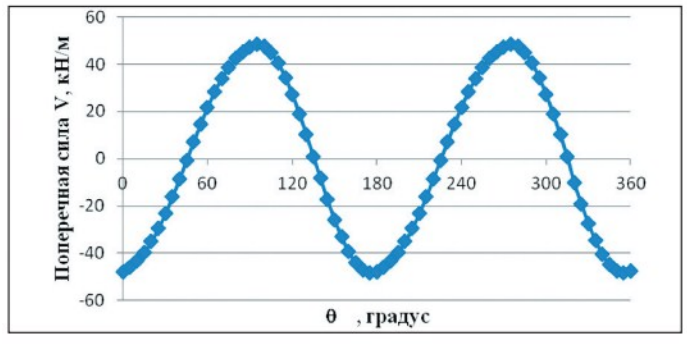


Рис. 10. Графическая зависимость поперечной силы V, кН/м

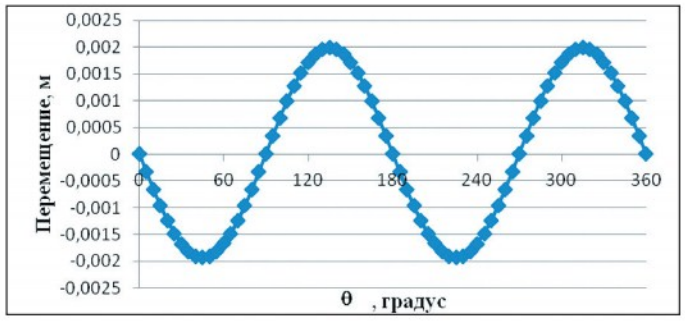


Рис. 11. Графическая зависимость радиального смещения обделки

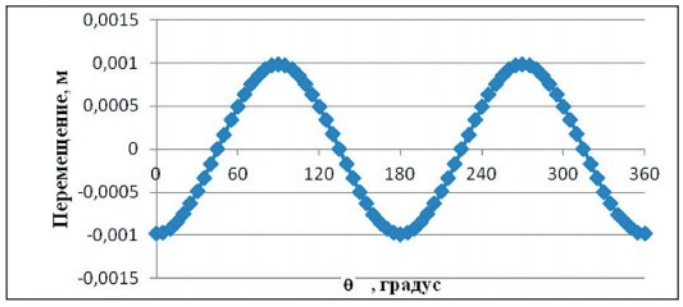


Рис. 12. Графическая зависимость касательного перемещения обделки

Во всех расчетах необходимые параметры обделки тоннеля и грунта взяты из работы [1]: ρ – плотность материала обделки, ρ = 2500 кг/м^3; R – радиус обделки тоннеля, R = 3,15 м; A_s – площадь поперечного сечения обделки, A = 6,539 м^2; E_Z^C – средний модуль упругости слоев грунта, E_Z^C = 35,77 МПа; ν_Z^C – средний коэффициент Пуассона слоев грунта, ν_Z^C = 0,34; V_S – максимальная скорость поверхности грунта, V_S = 0,1184 м/с; $C_{S(d)}$ – скорость распространения сейсмических волн в грунте, $C_{S(d)}$ = 73,32 м/с; C_{Se} – эффективная скорость распространения сейсмических волн в грунте C_{Se} = 51,32 м/с; ρ – плотность грунта, ρ = 1810 кг/м^3; n – число стыков в кольце обделки, n = 6.

При численном расчете получены максимальные значения изгибающего момента M, продольной T и поперечной V сил в тоннельных обделках метрополитена Ханоя (при наличии стыков) с учетом воздействия сейсмических волн землетрясений:

M_{max} = 78,079 кНм/м; T_{max} = 134,105 кН/м;
V_{max} = 48,357 кН/м.

Максимальное продольное перемещение обделки равно 2 мм.

Максимальное нормальное напряжение (при изгибе и сжатии) вдоль оси тоннеля определяется выражением

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max} t}{2I_s} + \frac{T_{max}}{A_l} = \frac{78{,}079 \cdot 0{,}175}{0{,}00357} + \frac{134{,}105}{0{,}35} =$$

$$= 4210{,}559 \text{ кН/м}^2 = 4{,}21 \text{ МПа} < [\sigma]_б = 22 \text{ МПа}. \quad (7)$$

Вывод

Метод *HRM* [3], примененный для расчета тоннельных обделок метрополитена Ханоя при наличии стыков под воздействием сейсмических волн землетрясений, с помощью программного комплекса Matlab, позволяет получить значения внутренних усилий в поперечных сечениях тоннельных обделок. Максимальное нормальное напряжение (при изгибе и сжатии) вдоль оси тоннеля (методы Wang и Penzien) равно σ_{max} = 4,308 МПа, а максимальное нормальное напряжение на обделке тоннеля при использовании численного метода σ_{max} = 4,21 МПа; погрешность не больше 3 %. Максимальное перемещение обделки d_{max} = 2 мм. По методу Wang и Penzien значение изгибающего момента M = 86,36 кНм/м больше значения изгибающего момента M = 78,079 кНм/м, полученного по методу *HRM*, то есть влияние стыков в обделках тоннеля метрополитена Ханоя при учете сейсмических воздействий землетрясений незначительно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Господариков А. П., Нгуен Чи Тхань* О некоторых подходах определения напряженного состояния обделок тоннелей метрополитена Ханоя с учетом влияния сейсмических волн землетрясений // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2017. № 6. С. 244–252.

2. *Blom C. B.* Design philosophy of concrete linings for tunnel in soft soils. Ph. D. dissertation, Delft University, Netherlands, 2002.

3. *Do N. A.* Numerical analyses of segmental tunnel lining under static and dynamic loads. N° d'ordre: 2014ISAL0042, 2014, Lyon.

4. *Lee K. M., Ge X. W.* The equivalence of a jointed shield–driven tunnel lining to acontinuous ring structure // Canadian Geotechnical Journal, 2001. № 38(3). P. 461–483.

5. *Lyons A. C.* The Design and Development of Segmental Tunnel Linings in the U.K. // Proceedings of the International Tunnel Symposium on Tunneling Under Difficult Conditions, Tokyo. 1978.

6. *Muir Wood A. M.* The Circular Tunnel in Elastic Ground // Geotechnique 25. № 1. 1975.

7. *Naggar H. E., Hinchberger S. D.* An analytical solution for jointed tunnel lining sin elastic soil or rock //

Canadian Geotechnical Journal. 2008. № 45. P. 1572–1593.
8. *Oreste P. P.* A numerical approach to the hyperstatic reaction method for the dimenshioning of tunnel supports // Tunnelling and Underground space technology. 2007. № 22. P. 185–205.
9. *Paul S.L. et al.* Design Recommendations for Concrete Linings for Transportation Tunnels // Report No. UMTA-MA-06-0100-83-1 and 2, prepared for U.S. DOT, Urban Mass Transportation Administration. Vols. 1 and 2, 1983.
10. *Penzien Ju., Wu C. L.* Stresses in linings of bored tunnels // Int. J. Earthquake Eng. Struct. Dynamics. 1998. № 27. P. 283–300.
11. *Penzien Zang* Seismically induced racking of tunnel linings // Int. J. Earthquake Eng. Struct. Dynamic. 2000. № 29. P. 683–691.
12. *Wang J.* Seismic design of tunnels. Monograph 7, Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas Inc. New York, June 1993.

REFERENCES

1. Gospodarikov A. P., Nguyen Chi Tkhan. Some approaches determine the stress state of the lining of underground tunnels of Hanoi taking into account the influence of seismic waves of earthquakes. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2017. No. 6. pp. 244–252.
2. Blom C. B. *Design philosophy of concrete linings for tunnel in soft soils.* Ph. D. dissertation, Delft University, Netherlands. 2002.
3. Do N. A. *Numerical analyses of segmental tunnel lining under static and dynamic loads.* N° d'ordre: 2014ISAL0042. 2014. Lyon.
4. Lee K. M., Ge X. W. The equivalence of a jointed shield–driven tunnel lining to acontinuous ring structure. *Canadian Geotechnical Journal*. 2001. No. 38(3). pp. 461–483.
5. Lyons A. C. The Design and Development of Segmental Tunnel Linings in the U.K. *Proceedings of the International Tunnel Symposium on Tunneling Under Difficult Conditions.* Tokyo, 1978.
6. Muir Wood A. M. The Circular Tunnel in Elastic Ground. *Geotechnique 25*. No. 1. 1975.
7. Naggar H. E., Hinchberger S. D. An analytical solution for jointed tunnel lining sin elastic soil or rock. *Canadian Geotechnical Journal*. 2008. No. 45. pp. 1572–1593.
8. Oreste P. P. A numerical approach to the hyperstatic reaction method for the dimenshioning of tunnel supports. *Tunnelling and Underground space technology*. 2007. No. 22. pp. 185–205.
9. Paul S.L. et al. Design Recommendations for Concrete Linings for Transportation Tunnels, *Report No. UMTA-MA-06-0100-83-1 and 2,* prepared for U.S. DOT, Urban Mass Transportation Administration. Vols. 1 and 2. 1983.
10. Penzien Ju., Wu C. L. Stresses in linings of bored tunnels. *Int. J. Earthquake Eng. Struct. Dynamics.* 1998. No. 27. pp. 283–300.
11. Penzien Zang Seismically induced racking of tunnel linings. *Int. J. Earthquake Eng. Struct. Dynamic.* 2000. No. 29. pp. 683–691.
12. Wang J. *Seismic design of tunnels.* Monograph 7, Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas Inc. New York, June 1993.

Господариков Александр Петрович, *д-р техн. наук, профессор, кафедра высшей математики, тел. +7 (812) 328-81-43;*
Нгуен Чи Тхань*, аспирант, кафедра строительства горных предприятий и подземных сооружений, тел. +7(952)667-23-02, e-mail: nguyenthanh.xdctn47@gmail.com*
(Санкт-Петербургский горный университет)

Уважаемые коллеги!

Союзом маркшейдеров России сертифицирован ряд специализированных информационных ресурсов, в каждый из которых входят электронные библиотеки, подборки специальных законодательных и нормативных требований, учебные модули по маркшейдерскому делу, промышленной безопасности, охране труда. К таким ресурсам относятся информационные комплексы «Горное дело», «Недра», «Нефть и газ», «Металлургия и руда», «Энергетика и уголь», «Горное образование».

Указанные комплексы специализированных информационных ресурсов входят в число, обеспеченность которыми регламентирована введенными в действие с февраля 2018 года «Требованиями к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ», утвержденными Ростехнадзором 29 сентября 2017 г. № 401, зарегистрированными приказом Минюста России 1 ноября 2017 г. № 48762.

В целях информационного обеспечения деятельности специалистов маркшейдерских служб, недопущения возникновения конфликтных ситуаций при согласовании планов развития горных работ на 2019 год настоятельно рекомендую рассмотреть возможность подключения к специализированным информационным ресурсам на 2018 год.

Более подробная информация на сайте www.gorobr.ru.

УДК 553.98:622.834

Е. С. Богданец, О. О. Лебедева

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН ВЛИЯНИЯ ОТ РАЗРАБОТКИ ЗАПАДНО-САЛЫМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Как правило, при разработке месторождений углеводородов изменение первоначального пластового давления приводит к процессам сдвижений и деформаций. Влияние от ведения добычных работ на земную поверхность характеризуется зоной влияния, которая задается пятью параметрами: глубина, контур питания, угол влияния, функция веса и радиус влияния на земной поверхности. Кроме того, следует принимать во внимание стадию разработки месторождения и период реагирования земной поверхности на изменение пластового давления. В данной работе предложена методика определения характера формирования зон влияния вокруг каждой скважины.

Ключевые слова: зона влияния; граничный угол сдвижения; мульда сдвижения; контур питания скважины; колебание пластового давления; колебание высотной отметки.

E. S. Bogdanets, O. O. Lebedeva

ANALYSIS OF FORMATION OF ZONES OF INFLUENCE FROM THE DEVELOPMENT OF WEST SALYM HYDROCARBON FIELD ON THE SURFACE

Generally, formational pressure change leads to deformational processes during hydrocarbon field development. The extraction influence on surface is characterized by five parameters: depth, well drainage area, angle of influence, function of influence and radius of influence on the surface. Besides, both the stage of field development and pressure change reaction time of the surface should be taken into account. In this paper, the technique of determination of influence zone formation nature for each well within the whole field is presented.

Keywords: influence zone; subsidence zone angle; subsidence zone; well drainage area; formational pressure change; elevation change.

Введение

Разработка месторождений полезных ископаемых приводит к образованию на земной поверхности деформации и сдвижений. Изучение процесса сдвижения актуально на любых стадиях жизнедеятельности предприятия. В первую очередь, это связано с необходимостью обеспечения безопасности ведения горных работ, экологии, охраны недр и т. д., и, во вторую очередь, – с необходимостью изучения параметров процесса сдвижения и характера их проявления.

На сегодняшний день накоплен значительный опыт наблюдений за деформациями и сдвижениями земной поверхности на месторождениях углеводородов в рамках геодинамического мониторинга. По результатам периодических наблюдений можно определить не только основные параметры процесса сдвижения, но и границы самой мульды, которая является общей для всего месторождения. Однако в данной работе предложено рассматривать влияние от ведения добычных работ от каждой скважины на месторождении в отдельности.

Целью данной статьи является анализ формирования зон влияния от разработки Западно-Салымского месторождения углеводородов на земную поверхность. Для этого, опираясь на основные принципы формиро-

вания зоны влияния, следует определить численное значение параметров. Кроме того, необходимо определить связь изменения высотной отметки и пластового давления в зависимости от заданных параметров зоны влияния. И в заключение – сформулировать методику определения параметров зоны влияния от разработки отдельных скважин на месторождении углеводородов.

Предположим, что на месторождении вокруг забоя каждой из скважин образуется область, в пределах которой в результате ведения добычных работ происходит изменение давления (рис. 1). Эта область ограничена контуром питания скважины. Далее от границ данной области под углом влияния α в массиве горных пород формируется так называемая зона влияния, а на земной поверхности образуется мульда сдвижения, ограниченная радиусом влияния (рис. 1).

В свою очередь влияние на конкретную точку на земной поверхности оценивается с учетом функции влияния или функции веса $f(i)$. Данная функция описывает закон распределения пластового давления внутри конкретной рассматриваемой зоны влияния.

Для анализа формирования зон влияния от разработки месторождения углеводородов на земную поверхность необходимо знать следующие параметры:

– глубина разработки месторождения H;

– контур питания r;

– угол влияния α;

– функция распределения давления $f(v)$;

– радиус зоны влияния на земной поверхности R.

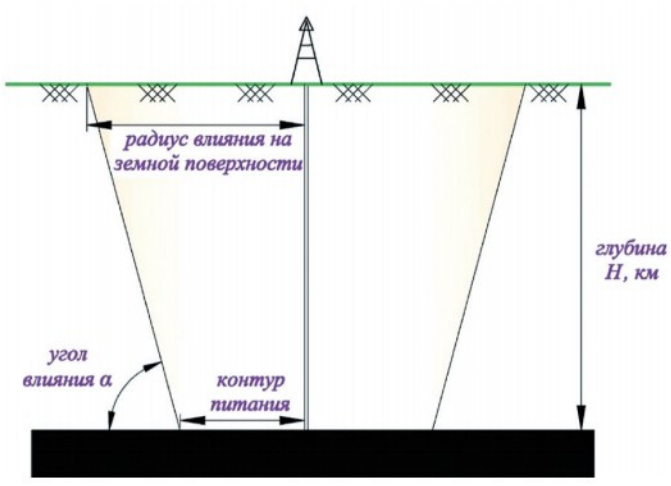


Рис. 1. Схема формирования зоны влияния от ведения добычных работ

Указанные параметры выступают в качестве начальных условий. В свою очередь, последний параметр напрямую зависит от первых четырех параметров.

Отметим, что если зоны влияния от разработки соседних скважин пересекаются, то для конкретной точки на земной поверхности влияние от изменения пластового давления будет суммироваться также с учетом функции веса. В качестве точки на земной поверхности, для которой производится исследование, служит грунтовый репер, высотная отметка которого определяется в рамках геодинамического мониторинга на месторождении два раза в год.

Исходными данными для проведения исследования являются результаты нивелирования на геодинамическом полигоне Западно-Салымского месторождения углеводородов и замеры давлений в забое скважин. В анализ были включены данные по 88 реперам и 548 скважинам на месторождении, а также заданы следующие начальные условия.

В качестве функций веса $f(v)$ были предложены линейная, степенная и логарифмическая зависимости. Линейная функция выбрана как наиболее упрощенная для отслеживания общей тенденции. Формула степенного закона была получена из обработки коэффициентов, отражающих характер распределения деформаций в мульде сдвижения для метода типовых кривых для угольных месторождений, так как нередко для месторождений углеводородов проводят аналогии с пластовыми месторождениями [1]. Логарифмический закон рассмотрен в связи с понятием о воронке депрессии и контуре питания скважины.

Величина угла влияния была выбрана по аналогии с граничным углом сдвижения из «Правил охраны при разработке угольных месторождений…» [2] для угольных месторождений, где в среднем данный угол составляет 45°. В анализ были включены значения углов 40, 45 и 50°.

Контур питания и глубина разработки определялись геологическими особенностями месторождения.

В результате исследовали девять возможных вариантов заданных начальных условий (табл. 1). Для того чтобы среди них определить наиболее подходящие, необходимо рас-

смотреть зависимость оседания от изменения давления в виде функции $\eta = f(\Delta p)$. Логичным будет допустить, что падение давления приводит к оседаниям земной поверхности, а повышение давления – к поднятию. Тогда можно проанализировать процентное соотношение k, удовлетворяющее данному условию. Алгоритм определения процентного соотношения k следующий:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{n} s_i}{n} \cdot 100\%, \qquad s_i = \begin{cases} 1, \text{ при } \Delta H_i \cdot \Delta p_i \geq 0, \\ 0, \text{ при } \Delta H_i \cdot \Delta p_i < 0, \end{cases} \qquad (1)$$

где i – порядковый номер нивелирного репера; ΔH_i – колебание высотной отметки i-го нивелирного репера; Δp_i – изменение пластового давления, приходящегося на i-й нивелирный репер.

Изменение пластового давления Δp_i, приходящегося на i-й нивелирный репер, определяется в зависимости от функции веса $f(v)$ от каждой из скважин на месторождении

$$\Delta p_i = \sum_{q=1}^{m} \Delta p_q \cdot f(v), \qquad (2)$$

где q – порядковый номер скважины; Δp_q – изменение пластового давления в q-й скважине.

Таким образом, вычислив величину процентного соотношения k, можно определить процент совпадения пар «знаков» колебаний высотной отметки и пластового давления для имеющихся нивелирных реперов, то есть процент удовлетворения выдвинутого ранее условия.

Согласно полученным результатам (табл. 1), для линейного закона величина k больше, чем для двух других законов. Несмотря на это, к дальнейшему анализу данный закон не привлекается, так как он математически не отражает в полной мере распределение влияния добычных работ в отличие от логарифмического закона. Также можно увидеть, что для степенного и логарифмического законов процентное соотношение k незначительно отличается между собой.

Кроме того, в процессе первоначальной обработки было отмечено, что для отдельных участков месторождения прослеживается или последовательное совпадение знаков изменения высотной отметки и давления, или, наоборот, последовательное несовпадение знаков, что может свидетельствовать о локальности конкретных параметров зоны влияния. Данное наблюдение послужило основанием для проведения анализа формирования зон влияния от разработки месторождения углеводородов на земную поверхность для конкретных участков на месторождении.

В связи с этим следующим этапом обработки является исследование по отдельным линиям реперов. Всего получилось выделить три основные линии реперов – это Рп-01 – Рп-26, RP101 – RP124 и Рп-48 – Рп-70, их расположение представлено на рис. 2.

Каждая из линий обрабатывалась отдельно для десяти реперов с шагом в один репер последовательно, то есть по итерационной схеме. Результаты итерационной обработки представлены в табл. 2.

Согласно полученным результатам (табл. 2), процентное соотношение варьируется от 40 до 70 %. Причиной, по которой величина k недостаточно высока, может быть то, что земная поверхность реагирует на колебания давления не мгновенно, а существует какой-то интервал запаздывания, в течение которого земная поверхность отвечает на изменение пластового давления. Поэтому завершающим этапом обработки служит исследование для тех же самых линий реперов,

Таблица 1

Результаты первоначальной обработки процентного соотношения k в зависимости от выдвинутых первоначальных условий параметров зон влияния

Процентное соотношение k, %		Угол влияния α		
		40°	45°	50°
Функция веса	Линейная	63,6	50,0	52,3
	Степенная	47,7	47,7	47,7
	Логарифмическая	47,7	47,7	50,0

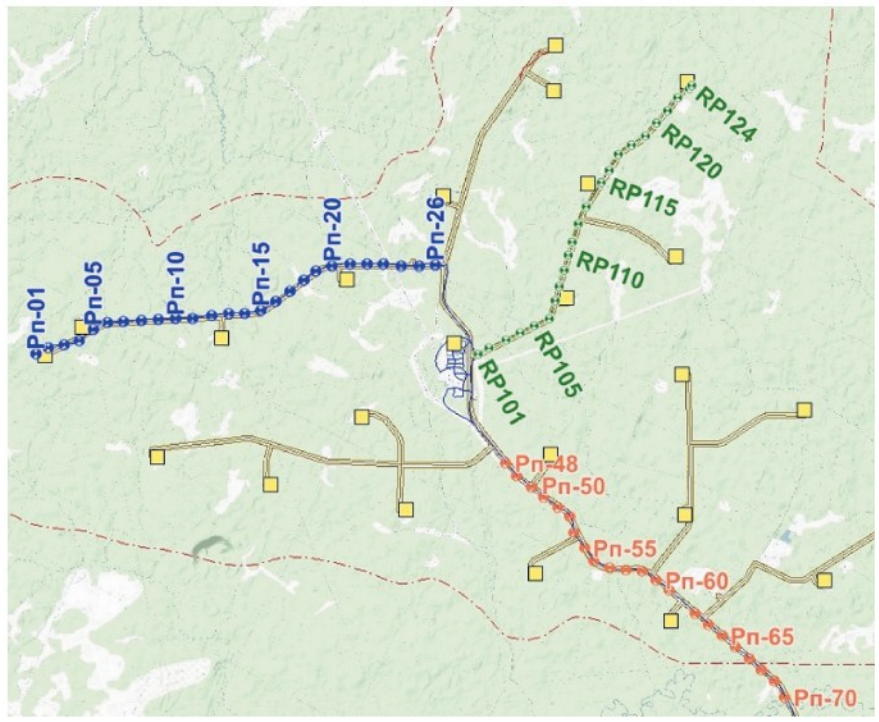


Рис. 2. Расположение выделенных линий реперов на месторождении

Таблица 2

Результаты итерационной обработки

Процентное соотношение k, %		Угол влияния α		
		40°	45°	50°
Линия реперов	Рп-01 – Рп-26	60,0	56,5	54,2
	RP101 – RP124	40,7	49,0	53,7
	Рп-48 – Рп-70	64,3	66,1	69,3

по той же самой итерационной схеме, но уже для колебаний давления с шагом запаздывания от одного месяца до полугода.

Результаты последнего этапа обработки можно представить в виде поверхностей, представленных на рис. 3.

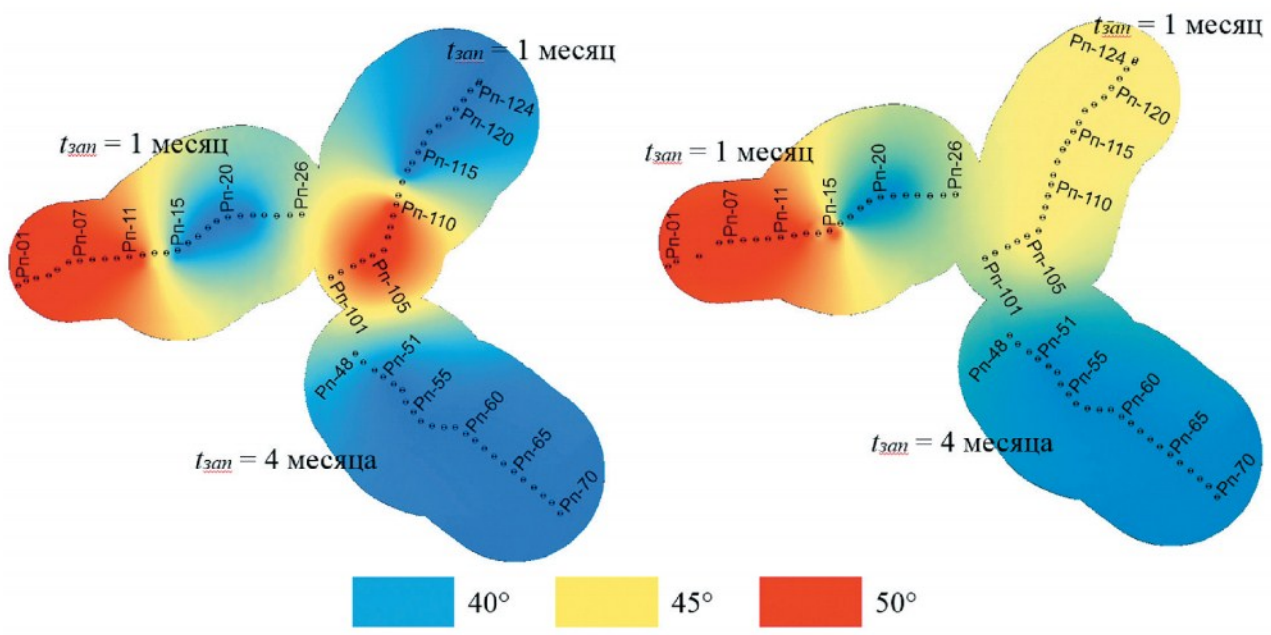


Рис. 3. Результаты завершающего этапа обработки по итерационной схеме с учетом периода запаздывания: а – степенная функция веса; б – логарифмическая функция веса

В рамках данного исследования был рассмотрен один интервал колебаний высотной отметки, а именно: колебания высотной отметки нивелирных реперов с июня по сентябрь 2013 года, когда были проведены I и II циклы наблюдений на геодинамическом полигоне месторождения в 2013 году. Для данного периода наблюдений на большей части месторождения прослеживается поднятие земной поверхности в результате интенсивного применения методики заводнения.

Выбор того или иного угла влияния был осуществлен в пользу наибольшей величины k из полученного набора данных. Из данных рис. 3 видно, что линии реперов Рп-01 – Рп-26 и Рп-48 – Рп-70 почти идентичны, в отличие от линии реперов Рп-101 – Рп-124. Это может свидетельствовать о необходимости проведения дополнительных исследований на данном участке.

Отметим также, что полученные периоды запаздывания для конкретных линий реперов, как для степенного закона, так и для логарифмического, – совпадают. Это связано с тем, что северная часть месторождения начала отрабатываться позднее, чем южная часть, и у пласта достаточно энергии для восстановления, в то время как в южной части скелет пласта уже претерпел значительные деформации, что объясняется интенсивным применением заводнения.

Выводы

Для окончательного определения параметров зон влияния от разработки месторождения углеводородов на земную поверхность требуется пройти несколько этапов. Первое – задание исходных данных, а именно задание параметров зоны влияния: глубина, контур питания, угол влияния, функция веса и радиус влияния на земной поверхности. Второе – определение общей тенденции, т. е. исследование для упрощенной модели, например, для линейного закона. Третье – выбор наиболее оптимальной функции веса. В данной работе была предложена степенная и логарифмическая зависимости. Четвертое – исследование отдельных линий реперов. И, наконец, пятое – последовательный анализ нескольких реперов с учетом периода запаздывания и окончательный выбор параметров зон влияния от разработки месторождения углеводородов на земную поверхность.

Таким образом, придерживаясь данной методики, можно отследить характер формирования зон влияния вокруг скважин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданец Е. С., Черемухина О. О.* Анализ влияния разработки Западно-Салымского месторождения нефти и газа на оседание земной поверхности // Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции 8–11 ноября. Изд-во: ПНИПУ, 2016. С. 214–217.
2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб., 1998. 91 с.

REFERENCES

1. Bogdanets E. S., Cheryomukhina O. O. The analysis of influence on surface subsidence from West-Salym oil and gas field development. The issues of hydrocarbon and mining field development: IX Russian scientific-practical conference proceedings, November 8–11. PNRPU Publ., 2016. pp. 214–217.
2. Protection rules for constructions and natural objects from mining harmful effects on coal fields. SPb., 1998. 91 p.

Богданец Евгений Сергеевич, *науч. сотрудник, тел.: +7 (951) 922-22-22,*
e-mail: es-bogdanec@mail.ru;
Лебедева Олеся Олеговна, *студентка, тел.: +7 (908) 254-49-55,*
e-mail: lesli.lebedeva@gmail.com
(кафедра маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет)

УДК 910.4

В. Н. Сученко

ПОДЗЕМНЫЕ ТОННЕЛИ НЕИЗВЕСТНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Приведен краткий обзор публикаций о найденных в различных частях планеты подземных сооружениях. Согласно описанию различных исследователей, они созданы задолго до возникновения человеческой цивилизации. Значительный интерес вызывают вопросы об их назначении и технологиях сооружения.

Ключевые слова: пещеры; тоннели; неизвестные технологии; древние сооружения.

V. N. Suchenko

THE UNDERGROUND TUNNELS OF UNKNOWN CIVILIZATIONS

A brief review of publications on underground structures found in various parts of the planet is given. According to the description of various researchers, they were created long before the emergence of human civilization. Questions about their purpose and construction technologies are of great interest.

Keywords: caves; tunnels; unknown technologies; ancient constructions.

Освоение недр, использование природных ресурсов, подземного пространства явилось жизненной необходимостью существования нашей цивилизации. Но по мере все большего проникновения в недра Земли мы встречаемся с вещами, которые совсем не соответствуют сложившимся научным теориям о формировании и структуре нашей планеты, происходивших эволюционных процессах. Огромный интерес вызывают публикации о наличии подземных полостей и тоннелей, созданных технологиями пока нам недоступными. Умение отличить искусственно созданные тоннели от естественных полостей требует наличия определенных знаний о технологии проведения подземных работ, механизмах трансформации земной коры и подземных пространств в ходе исторического развития нашей планеты. Но эта процедура вполне реальна, если учесть, что основное отличие древних тоннелей от природных и современных подземных объектов заключается в том, что древние объекты выделяются совершенством и удивительной точностью обработки стенок полостей (как правило, они оплавлены), идеальной направленностью и ориентацией (рис. 1). Эти тоннели в основном прямолинейны и имеют протяженность от сотен до десятков тысяч километров. И, что особенно интересно, большинство из них не изменили своих геометрических параметров на протяжении довольно значительного времени (как следует из некоторых источников, это примерно 300 тысяч лет). Конечно, нельзя утверждать, что все они появились одновременно, но, несмотря на довольно древнее происхождение, они не утратили своих геометрических параметров, и в основном до сих пор повреждены незначительно, т. е. до настоящего времени не подвержены значимым деформациям и разрушениям.

По мнению многих ученых и исследователей из разных стран, на планете Земля су-

Рис. 1

ществует единая глобальная система подземных коммуникаций, расположенная на глубине от нескольких десятков метров до нескольких километров от поверхности Земли, состоящая из многокилометровых тоннелей, узловых станций, небольших поселений и огромных городов с совершенной системой жизнеобеспечения. Например, система вентиляционных отверстий позволяет сохранять в помещениях постоянную, приемлемую для жизни температуру. Это указывает на то, что на Земле задолго до человечества существовали цивилизации с высоким уровнем технологий. Но есть мнения, что и в настоящее время в недрах Земли обитают существа других высокоразвитых цивилизаций.

Полости и тоннели в земной коре встречаются по всему миру, и подземная цивилизация может действительно существовать, учитывая достаточно комфортные условия жизни под землей. Упоминание о подземной цивилизации в мифах разных народов и на разных материках встречается достаточно часто, и последние научные открытия подтверждают возможность жизни под землей. Трудно найти народ, у которого не было бы сказаний о существах, живущих во мраке подземелий. Они были гораздо старше человеческого рода и вели свое происхождение от карликов, исчезнувших с поверхности Земли. Они обладали тайными знаниями и ремеслами. По отношению к людям обитатели подземелий, как правило, были настроены враждебно. Поэтому можно предположить, что в сказках описывается реально существовавший, а может быть, и сегодня существующий подземный мир.

Таинственный подземный мир существует не только в легендах. В последние десятилетия число посетителей пещер заметно возросло. Все глубже и глубже пробиваются в недра Земли горняки и искатели приключений, все чаще они наталкиваются на следы деятельности таинственных подземных жителей.

Особенно много рассказов ходит о таинственных южноамериканских тоннелях.

Знаменитый английский путешественник и ученый Перси Фоссет [1], часто бывавший в Южной Америке, упоминал в своих книгах о протяженных пещерах, расположенных неподалеку от вулканов Попокатепетль и Инлакуатльи в районе горы Шаста. Некоторым исследователям удавалось увидеть фрагменты этой подземной империи. В университетской библиотеке города Куско в Андах археологи обнаружили отчет о катастрофе, постигшей в 1952 году группу исследователей из Франции и США. В окрестностях города они нашли вход в подземелье и стали готовиться к спуску в него. Археологи не собирались там долго задерживаться, поэтому пищи взяли на пять дней. Однако из семи участников на поверхность через 15 дней выбрался лишь один Филипп Ламонтьер. Он был истощен, почти ничего не помнил, а вскоре у него обнаружили признаки смертельной бубонной чумы. Но все же от него удалось узнать, что его спутники упали в бездонную пропасть. Власти, боясь распространения чумы, поспешили заложить вход в подземелье железобетонной плитой. Француз через несколько дней умер, но остался найденный им под землей кукурузный початок из чистого золота.

Хуан Мориц, аргентинский этнолог, одним из первых начал изучать многокилометровые тоннели в Южной Америке. В июне 1965 года в Эквадоре в провинции Морона-Сантьяго он обнаружил и нанес на карту никому не известную систему подземных тоннелей общей протяженностью в сотни километров [2]. Они простираются глубоко под землей и представляют собой гигантский лабиринт явно неприродного происхождения. Это выглядит так: в толще скалы прорублен огромный проем из него в глубь скалы имеется спуск на последовательно расположенные горизонтальные платформы, этот спуск приводит на глубину 240 м. Здесь находятся тоннели прямоугольного сечения и меняющейся ширины. Они сворачивают строго под прямым углом. Стены такие гладкие, словно отшлифованные. Потолки идеально ровные и будто бы покрыты лаком. Тоннели не просто пробиты, а как будто выжжены в подземных скальных породах, и их стенки представляют собой застывший расплав горных пород – гладкие как стекло и обладают необычайной крепостью. Строго периодично расположены вентиляционные шахты диаметром около 70 см. Имеются большие помещения размером с театральный зал. Обнаружено, что в

центре одного из них размещается сооружение вроде стола и семи стульев вокруг него в виде тронов из неизвестного материала, похожего на пластик. Рядом с «тронным» местом обнаружены вылитые из золота большие фигуры ископаемых ящеров, слонов, крокодилов, львов, верблюдов, бизонов, медведей, обезьян, волков, ягуаров и даже крабов и улиток. В этом же зале находится «библиотека» из нескольких тысяч металлических тисненых пластин размером 96×48 см с какими-то значками. Каждая пластина особым образом проштампована. Х. Мориц нашел также каменный «амулет» (11 × 6 см) с изображением фигурки человека, стоящего на глобусе.

Тоннели и залы изобилуют грудами золотых изделий (диски, пластины, огромные «ожерелья») с различными рисунками и символами. Встречаются изображения динозавров, вырезанные на стенах. На пластинах встречаются изображения пирамид, сложенных из блоков. А символ пирамиды соседствует с летающими (не ползающими!) в небе змеями. Таких изображений найдены сотни. На некоторых пластинках отражены астрономические понятия и идеи космических путешествий.

Без сомнения, открытие, сделанное Х. Морицом, в некоторой степени приоткрывает завесу того, кто сооружал тоннели, их уровень знаний и ориентировочно – эпоху, когда это происходило (они видели динозавров).

Эрих фон Деникен, которому Мориц показал вход в лабиринт, писал в книге «Золото богов», что в мир, созданный тысячелетия назад до появления империи инков ныне забытой расой, можно попасть через огромный проем, прорубленный в толще скалы, из которого вглубь скалы имеется спуск на последовательно расположенные горизонтальные платформы.

В ходе недавних исследований профессора Э. фон Деникена под поверхностью пустыни Наска обнаружены многокилометровые тоннели, по которым до сих пор течет чистая вода.

Экспедиция ученых-спелеологов в 1971 году на территории Перу обнаружила пещеры, вход в которые преграждали скальные блоки. Преодолев их, исследователи обнаружили на глубине около 100 м огромный зал, пол которого был выложен блоками со специальным рельефом. На (опять же) отполированных стенах виднелись непонятные надписи, напоминающие иероглифы. В разные стороны от зала разбегались многочисленные тоннели. Некоторые из них ведут по направлению к морю, под воду и продолжаются на его дне. Таким образом, они столкнулись, видимо, с очередной узловой станцией.

По данным [3], в ноябре 1972 года в Чили по просьбе правительства С. Альенде прибыла советская комплексная экспедиция со специалистами по горному делу Николаем Поповым и Ефимом Чубариным на предмет обследования и возможности возобновления работ старых рудников для добычи меди, в чем нуждалась республика. Специалисты отправились в горы на забытое месторождение, расположенное в 40 км от города Чичуана.

Расчистив значительно заваленный вход в шахту, Попов и Чубарин прошли несколько десятков метров и обнаружили ход, уходивший под углом 10 градусов вниз. Ход имел полтора метра в диаметре с волнообразной поверхностью. Наши специалисты решили обследовать ход, и спустя 80 м он перешел в горизонтальное положение и привел в большую выработку, богатую медными жилами. Они тянулись не менее чем на сотни метров.

Но оказалось, что жилы уже разрабатывали, причем высокотехнологическим методом: пустая порода оставалась нетронутой, никаких обвалов и мусора. Немного дальше специалисты увидели слитки меди, формой и размером напоминающие страусиные яйца, собранные в кучки по 40–50 штук на расстоянии друг от друга в 25–30 шагов. Потом они увидели змееподобный механизм – комбайн в диаметре около метра и длиной 5–6 м и механизмы меньшего размера – диаметром около 20 см и длиной 1,5–2 м. По-видимому, они проникали в места, недоступные для крупного механизма, и выполняли еще и защитную функцию от нежелательных посетителей.

В 1976 году совместная англо-эквадорская экспедиция обследовала один из подземных тоннелей в районе Лос-Тайоса, на границе Перу и Эквадора. Там обнаружено помещение, где также находился стол, окруженный

стульями со спинками высотой более двух метров, изготовленными из неизвестного материала. Другое помещение представляло собой длинную залу с узким проходом посередине. По стенкам располагались полки с древними книгами, толстыми фолиантами – около 400 страниц каждый. Листы томов из чистого золота были заполнены непонятным шрифтом.

Согласно исследованиям ученых Равного биофизического института Омара Хосе и Хорхе Диллетайна, проведенным в июне 2003 года, участок горной цепи, протянувшийся от Ла-Пома до Кайафате (Аргентина) неподалеку от города Качо, содержит в настоящее время высокий уровень радиации и электризации почвы, подвержен вибрации и микроволновому излучению [4]. Они считают, что это явление имеет техногенный характер и является следствием работы неких технических устройств (машин), находящихся под землей на глубине многих километров. Возможно, это вновь сооружаемые подземные выработки, назначение которых нам пока неизвестно.

Эндрю Томас, известный исследователь, убежден, что под Америкой сохранились древние подземные вертикальные (рис. 2) и горизонтальные тоннели опять же с обожженными стенками, и некоторые из них находятся в идеальном состоянии. Тоннели прямые как стрела и пронизывают весь континент. Одним из узлов, где сходятся несколько шахт, является гора Шаста в Калифорнии. От нее пути ведут в штаты Калифорния и Нью-Мексико.

Подтверждением этому служит случай, происшедший с супругами Айрис и Ник Маршалл, которые в окрестностях небольшого калифорнийского городка Бишоп в гористой местности под названием Казо Дьябло проникли в пещеру, стены и пол которой были необыкновенно ровные и гладкие, как будто отшлифованные до зеркального блеска. По стенам и на потолке были начерчены странные иероглифические письмена. На одной из стен имелись небольшие отверстия, из которых струились слабые лучи света. Потом они услышали странный шум, идущий из-под земли, в результате чего спешно покинули помещение. Возможно, они случайно обнаружили один из входов в подземный тоннель, который оказался действующим.

Рис. 2

В штате Айдахо антрополог Джеймс Маккин [5] обследовал большую пещеру и продвинулся по широкому каменному тоннелю на несколько сот метров, прежде чем его остановил невыносимый запах серы, страшные остатки человеческих скелетов и явственный шум из глубины. В результате исследования пришлось прекратить.

На территории Мексики в одной из самых пустынных и малонаселенных областей отмечена древняя пещера Сатано де лас Голондринас, имеющая глубину более километра и ширину несколько сот метров. Ее отвесные стены абсолютно ровные и гладкие. А дно ее представляет собой настоящий лабиринт различных «комнат», «переходов» и тоннелей, расходящихся на этой глубине в разные стороны. Возможно, и это один из узлов межконтинентальных тоннелей.

Все эти тоннели созданы при помощи высокой технологии, неизвестной людям, и находятся не только под поверхностью суши, но и под дном морей и океанов на глубине от десятков до нескольких сотен метров. Многие исследователи считают, что подземные тоннели, оставленные древнейшими людьми и вновь сооружаемые, и в настоящее время используются для подземных перемещений и жизни цивилизации, живущей на Земле одновременно с нами.

Перечисленные факты очень впечатляют, но любого горного инженера сразу же заинтересует вопрос, поскольку обделка тоннелей очень прочная и способна выдерживать огромные нагрузки, несмотря на толщину порядка полутора миллиметров, то по каким

горным породам они были пройдены? Эти породы однородны (допустим только скальные) или хотя бы близки по своим прочностным характеристикам, или для технологии их сооружения состав вмещающих пород не имел значения? Их обделка – это застывший расплав этих же пород или в их структуру были внесены изменения? Как быть с постоянно протекающими тектоническими процессами, ведь сплошные, ненарушенные массивы горных пород в природе встречаются не так часто.

Кроме того, куда складировалась вынутая горная порода? При таких размерах выработок это миллиарды кубометров горной массы. Конечно, вопросов больше чем ответов, и все это больше похоже на выдумки фантастов. В последующих номерах журнала мы продолжим обзор публикаций на эту тему и постараемся найти ответы на поставленные вопросы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фосетт Перси* Неоконченное путешествие. М.: Мысль, 1975. – 448 с.
2. *Эрих фон Деникен*. История ошибочна. СПб.: Питер, 2011. – 240 с.
3. Межконтинентальные подземные тоннели исчезнувших цивилизаций. URL: http://www.pravda-tv.ru/
4. Козлы и гады-4 // Авант-ПАРТНЕР. № 36 от 28.10.2008. URL: http://www.avant-partner.ru/style/184.html/
5. Межконтинентальные подземные тоннели исчезнувших цивилизаций. URL: http://www.pravda-tv.ru/

REFERENCES

1. *Fawcett Percy Unfinished journey.* Moscow: Mysl, 1975. 448 p.
2. *Erich von Daniken. The story is wrong.* SPb.: Peter, 2011. 240 p.
3. *Intercontinental underground tunnels of disappeared civilizations.* URL: http://www.pravda-tv.ru/
4. Goats and reptiles-4. *Avant-PARTNER*. No. 36. 28.10.2008. URL: http://www.avant-partner.ru/style/184.html/
5. *Intercontinental underground tunnels of disappeared civilizations.* URL: http://www.pravda-tv.ru/

Сученко Владимир Николаевич, *д-р техн. наук, гл. редактор НТиП журнала «Маркшейдерский вестник», тел. +7 (499) 261-51-51*

Уважаемые коллеги!

АО «СУЭК-КУЗБАСС», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН) приглашают Вас принять участие в работе Международной научно-практической конференции «ПОДЗЕМНАЯ УГЛЕДОБЫЧА XXI ВЕК», которая пройдет 10–14 сентября 2018 года в г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область.

В рамках конференции планируется работа следующих тематических секций:

– «Технология подземной разработки месторождений»;
– «Горные машины и энергетика»;
– «Аэрология и дегазация»;
– «Промышленная безопасность и охрана труда»;
– «Экологическая безопасность»;
– Круглый стол по вопросам подготовки трудовых ресурсов;
– Круглый стол по вопросам проветривания и дегазации.

Работа конференции предусматривается на пленарном и секционных заседаниях с широким обменом мнениями, научным и производственным опытом.

С тематикой конференции, контрольными сроками и порядком оформления участия в конференции можно ознакомиться на сайтах: www.suek.ipkonran.ru, www.ипконран.рф, по тел. +7 (38456) 4-39-36, +7 (904) 370-84-35 – Юрзина Татьяна Александровна, e-mail: YurznaTA@suek.ru

Редакция «МВ»

80 ЛЕТ КАФЕДРЕ ГЕОЛОГИИ, МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА И ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МГТУ ИМ. Г. И. НОСОВА

В феврале 2018 года исполнилось 80 лет одной из старейших кафедр в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г. И. Носова – кафедре геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых.

История возникновения кафедры ведется с момента основания Магнитогорского горно-металлургического института (МГМИ) и начала подготовки горных инженеров для Магнитогорского железного рудника. В сентябре 1932 года был произведен первый прием студентов на младший курс вечернего отделения института в количестве трех групп (76 человек). В институте начали функционировать кабинет физики, химическая лаборатория, библиотека. Местом рождения будущего коллектива кафедры следует считать рудник горы Магнитной, где в эти годы началась детальная разведка месторождений.

С сентября 1933 года геологические и геодезические дисциплины начали преподаваться на горном отделении филиала Уральского горного института в Магнитогорске.

В марте 1934 года постановлением Совнаркома СССР на базе объединенного филиала был основан Магнитогорский горно-металлургический институт (МГМИ) и подчинен Главному управлению учебных заведений Наркомата тяжелой промышленности. В МГМИ были созданы горное, электромеханическое, обогатительное и энергетическое отделения. В соответствии с приказом по МГМИ и Рабфаку от 25 сентября 1935 года на горном отделении сотрудниками кабинета геологии и минералогии читались следующие курсы: «Геология и маркшейдерия», «Геология и минералогия» «Рудные месторождения», «Кристаллография и минералогия». С 1936 года заведующим кабине-

Рудник горы Магнитной. Кабинет геологии и минералогии, 1936 г.

Первый коллектив кафедры геологии полезных ископаемых – инженеры-геологи горного управления Магнитогорского металлургического комбината (1938–1940 гг.):
1-й ряд слева направо – А. А. Агеев, Ф. Ф. Дульский, Е. И. Каминская, Б. Ф. Мещеряков, С. В. Николаенко; горные инженеры: А. И. Стригулин, Т. Г. Хлопонин и др.

том геологии и минералогии был назначен С. В. Николаенко.

Приказом ВКВШ № 349 от 07.02.1938 и приказом по МГМИ № 24 от 26. 02.1938 кафедра «Геологии полезных ископаемых» получила самостоятельный статус. Исполняющим обязанности заведующего кафедрой был назначен инженер-геолог Б. Ф. Мещеряков.

Первый период в жизни кафедры в довоенные и военные годы следует считать временем формирования ее кадров и научных направлений. В институте не было педагогических и научных кадров и, тем более, обладателей ученых степеней и званий. Источником кадров служили в основном промышленные предприятия Магнитогорска и Урала. Ведущими преподавателями кафедры стали опытные специалисты-практики.

В 1940 году на заведование был приглашен инженер-геолог разведочной партии (позднее профессор кафедры) С. В. Прохоров, руководивший ею дольше всех с 1940 по 1964 год. В последующие годы заведующими кафедрой были: 1964–1970 годы – Н. А. Никольский (канд. техн. наук, доцент); 1970–1976 годы – И. И. Опалев (канд. техн. наук, доцент); 1976–1987 годы – Г. К. Загоруйко (канд. техн. наук, доцент). В 1987–1988 годы кафедрой руководил Н. В. Рубцов (канд. техн. наук, доцент); с 1988 по 1994 год – снова Г. К. Загоруйко; в 1994–2000 годы – В. И. Пушкарев (д-р техн. наук, профессор); 2000–2004 годы – С. В. Попов (канд. геол.-минер. наук, доцент).

Специалисты с производства приходили в институт «не с пустыми руками». В своих научных статьях и диссертациях они приносили свои научные «плоды» – открытия. Известны работы Е. И. Каминской «О процессах минералообразования в контактово-метаморфизованной зоне горы Магнитной» и «Влияние минерального состава руд на процесс их агломерации». При ее участии была подобрана уникальная коллекция пород, руд и минералов с горы Магнитной и месторождения Малый Куйбас и не только в форме образцов, но и в виде сотен прозрачных и полированных шлифов, которые хранились в музее ГУ ММК. С. В. Прохоров являлся первооткрывателем месторождений кварцевого сырья на Южном Урале, Н. А. Никольский –

один из создателей оригинальной методики геологического обслуживания на руднике горы Магнитной и теории внутрирудничного усреднения. И. И. Опалев – основатель школы геодезии на кафедре. Им, совместно с коллегами, издан ряд учебно-методических указаний по геодезии для студентов горных и строительных специальностей. В 1974 году по инициативе И. И. Опалева был основан геодезический полигон «Азимут», который являлся учебно-технической базой для проведения в полевых условиях практик по геодезии и геологии, предусмотренных учебным планом. К сожалению, из-за отсутствия финансирования в начале 1990-х годов полигон прекратил свое существование. Геолого-геодезическую практику стали проводить в черте г. Магнитогорска.

В 1985 году по инициативе ректора МГМИ им. Г. И. Носова В. М. Рябкова, заведующий кафедрой Г. К. Загоруйко, при участии преподавателей, сотрудников, бывших выпускников и студентов горного факультета, был создан геологический музей – первый геологический музей среди высших учебных заведений Южного Урала. Геологический музей МГТУ в своей коллекции имеет более 2000 образцов минералов, горных пород и полезных ископаемых, собранных в разных регионах Урала и России. Музей является учебно-методическим подразделением кафедры, функционирует как учебная аудитория при изучении студентами геологических дисциплин. Здесь проходят экскурсии для школьников, учителей, студентов, представителей предприятий и гостей университета.

Следует вспомнить, что за прошедшие годы неоднократно менялось название кафедры. Так, в 1940 году она была переименована в кафедру геолого-минералогических наук, в 1980 году – это кафедра геологии и геофизики, в 1983 году – геологии и геодезии.

Острая потребность горнодобывающей промышленности Южно-Уральского региона в инженерах-маркшейдерах способствовала тому, что в 2004 году была начата подготовка горных инженеров-маркшейдеров, кафедра получила новое название – маркшейдерского дела и геологии – и статус выпускающей. Руководство кафедрой было возложено на канд. техн. наук, доцента Е. А. Горбатову.

2015 год стал годом очередных перемен в жизни кафедры. С целью оптимизации работы вуза, была проведена реорганизация многих структурных подразделений МГТУ им. Г. И. Носова, некоторые кафедры, в том числе и в институте горного дела и транспорта, были объединены. Так, после объединения двух кафедр возникло новое название кафедры – геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых. В 2016 году заведующим кафедрой был назначен И. А. Гришин. Объединение кафедр не повлияло на учебную работу двух исторически сложившихся коллективов, но на стыке двух научных областей знаний открылись новые возможности для научной работы.

После объединения кафедра геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых продолжает работу по подготовке инженеров специальности 21.05.04 «Горное дело» по специализациям: «Маркшейдерское дело», «Обогащение полезных ископаемых». Из стен альма-матер выпущено свыше 700 горных инженеров-обогатителей (от начала образования кафедры) и 180 горных инженеров-маркшейдеров. Наличие на кафедре учебных и научных лабораторий, снабженных современным оборудованием, позволяет в настоящее время вести подготовку специалистов горного профиля, строителей-бакалавров, научно-исследовательские работы на качественном новом уровне.

Для закрепления теоретических знаний по геологии и геодезии с 2013 года студенты Института горного дела и транспорта снова проходят выездную геолого-геодезическую практику на специальном полигоне, расположенном на базе на УОЦ «Юность». Проводятся производственные практики на предприятиях Южного Урала, Башкортостана, Пермского края, Кольского полуострова, Мурманской, Магаданской и Тюменской областей.

Преподавателями кафедры совместно со студентами ведется активная научно-исследовательская работа.

Многочисленные научные и практические наработки кафедры использованы в работе Магнитогорского металлургического и Соколовско-Сарбайского комбинатов, горнодобывающих предприятий

Преподаватели кафедры с выпускниками 2018 года – будущими горными инженерами-маркшейдерами

Аятского, Агаповского месторождений, на предприятиях ОАО «Учалинский ГОК». Результаты научных исследований используются в учебном процессе при подготовке выпускных квалификационных работ, курсовых работ по дисциплинам: маркшейдерия, геомеханика подземной разработки МПИ, рациональное использование природных ресурсов, геометризация месторождений полезных ископаемых, маркшейдерско-геодезические приборы.

Кафедра имеет тесные научные, научно-методические связи с ВИМС, МИСИС, ИПКОН РАН (г. Москва), Санкт-Петербургским ГГУ, Уральским, Бишкекским техническими университетами. Преподаватели кафедры принимают активное участие в международных конференциях, симпозиумах, конгрессах.

Стало уже традиционным и проведение собственной Международной научно-практической конференции «Маркшейдерское, геологическое обеспечение горных работ». В 2018 году конференция, приуроченная к 80-летию кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых, проведена в третий раз. В ее работе приняли участие более 60 представителей от геолого-маркшейдерской службы горных, шахтостроительных предприятий, Ростехнадзора, научно-исследовательских институтов, высших и средних специальных образовательных учебных учреждений, занимающихся подготовкой кадров для горной промышленности.

За 80-летний период работы кафедры многие ее преподаватели и сотрудники были награждены орденами и медалями. Боевые награды привез с фронта В. Л. Молостов. За доблестный труд получили ордена и медали Е. И. Каминская, С. В. Прохоров, Н. А. Никольский, И. И. Опалев. Звания ветеранов труда удостоены И. И. Опалев, А. С. Самойлова, К. А. Ляховец, Н. В. Рубцов, С. В. Попов.

За прошедшие 80 лет жизнеспособность кафедры была проверена временем. Она смогла адаптироваться к требованиям современного общества, существенно повысила свою конкурентоспособность, начав подготовку горных инженеров-маркшейдеров. Выпускники работают в разных регионах России, а работа кафедры оценивается по их особо качественной работе на горных предприятиях.

Кафедра встречает юбилей с желанием сохранить и приумножить достигнутые результаты, с надеждой на преодоление всех трудностей последнего времени. Желаем всем сотрудникам, выпускникам и нынешним студентам кафедры успехов и удачи во всех начинаниях!

ЮБИЛЕИ

75 ЛЕТ ВАЛЕРИЮ ИОСИФОВИЧУ ГЛЕЙЗЕРУ

9 марта 2018 года исполнилось 75 лет со дня рождения заместителя генерального директора ООО «Геодезические приборы» (г. Санкт-Петербург) Валерия Иосифовича Глейзера.

Валерий Иосифович родился в г. Ленинграде в блокадное время, и вся его жизнь и трудовая деятельность связана с городом на Неве.

В 1961 году после окончания школы № 206 на Фонтанке с золотой медалью Валерий Иосифович поступает в Ленинградский электротехнический институт им. В. И. Ульянова (Ленина) (ЛЭТИ) и заканчивает его с отличием в 1968 году по специальности «Гироскопические приборы и устройства».

После окончания института В. И. Глейзер до 1971 года работал инженером в ЦНИИ «Аврора», где принимал участие в создании систем управления отечественных глубоководных аппаратов.

В дальнейшем свою плодотворную и интересную жизнь Валерий Иосифович целиком связал с маркшейдерским делом и геодезией. Более 30 лет, с 1971 года, он успешно трудится во Всесоюзном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), последовательно занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией метрологии и стандартизации и главного метролога. Большая часть научной деятельности В. И. Глейзера в институте связана с лабораторией гироскопических приборов ВНИМИ, в которой он проработал с 1971 по 1993 год, участвуя в создании отечественных маркшейдерских взрывобезопасных гирокомпасов: МВТ2, МВТ4, МВТ6, МВБ4 «Меридиан 1», МВГ1 и др. Результатом его деятельности в области метрологии явилась разработка ряда ГОСТов применительно к маркшейдерскому оборудованию. Так, под его руководством и при его участии был создан ГОСТ Р 50997-96 «Гирокомпасы маркшейдерские. Общие технические условия», действующий и в настоящее время.

В 1986 году Валерий Иосифович защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Ускоренное приведение наземных гирокомпасов в меридиан методом программного управления кинетическим моментом», в которой решена задача построения оптимальных программ разгона ротора гиромотора по критерию минимума амплитуды прецессионных колебаний в конце разгона. В 2007 году В.И. Глейзеру Международным академическим аккредитационным и аттестационным комитетом присуждена ученая степень доктора и ученое звание профессора.

Помимо научной деятельности он активно работает с предприятиями (Кузнецкий и Донецкий угольные бассейны) по внедрению передовой техники в маркшейдерскую практику.

С 1996 по 2001 год он совмещает работу во ВНИМИ с руководством Санкт-Петербургским филиалом ФГУП «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод», являясь директором филиала. В 2002 году В. И. Глейзер становится генеральным директором новой компании ЗАО «Геодезические приборы».

На всех этапах своего трудового пути он проявил себя высококвалифицированным специалистом, целеустремленным и настойчивым в достижении поставленной цели, обладающим чувством высокой ответственности за выполняемое дело, требовательным к себе и подчиненным, чем внес значительный вклад в совершенствование и развитие отечественной геодезии и маркшейдерии. Валерий Иосифович является автором более 180 опубликованных научных работ и 25 изобретений, получивших практическое применение в системах управления и в маркшейдерских приборах.

В. И. Глейзер награжден медалью «Ветеран труда», отраслевым значком «Трудовая слава» 3-й степени за достигнутые успехи в развитии народного хозяйства СССР, награжден серебряной медалью ВДНХ СССР, как блокадник награжден памятными медалями в честь 50-летия, 60-летия, 65-летия и 70-летия победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг., медалью «В память 300-летия Санкт- Петербурга», памятными медалями «В честь 60-летия, 65-летия и 70-летия полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады».

Валерий Иосифович воспитал целую плеяду замечательных специалистов и единомышленников. Он продолжает работать с молодежью, передавая ей свои знания, свой фирменный стиль работы, свой огромный опыт. В годы работы во ВНИМИ он преподавал в институтах ЛИИЖТ и ЛГИ. В настоящее время сотрудничает с Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом, являясь заведующим кафедрой геоинформационных технологий на базе ООО «Геодезические приборы». С интересом трудился в Санкт-Петербургском обществе геодезии и картографии (СПбОГиК), которое в 2017 году преобразовано в Санкт-Петербургскую ассоциацию геодезии и картографии (СПб АГиК). Продолжая трудиться уже в новой общественной организации, является председателем комиссии по работе с учебными заведениями. На протяжении многих лет Валерий Иосифович входит в состав редакционного совета журнала «Маркшейдерский вестник».

Отдельно хочется отметить увлечение Валерия Иосифовича поэзией, в основе которой заложена любовь к родному городу на Неве, романтика его рек и каналов, мостов, архитектурных ансамблей. Его стихи публикуются в различных журналах. В 2013 году вышла в свет его книга «ОТ ФОНТАНКИ ДО БЕЛОГО МОРЯ» с воспоминаниями о выпускниках и истории школы № 206 на Фонтанке. В книге, за короткое время ставшей бестселлером, также содержится много поэтических строк написанных автором.

Редакция нашего журнала, друзья и коллеги по его разнообразному кругу деятельности сердечно поздравляют Валерия Иосифовича с его славным юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, счастья и благополучия, а также дальнейшей плодотворной творческой деятельности.

В ПУТЬ СРЕДИ ВОСПОМИНАНИЙ

И дождь, и снег, и Солнца свет.
Передо мною лист бумаги.
И наши фото прошлых лет
Мне дарят чуточку отваги.

Беру немедленно перо.
И в путь среди воспоминаний
С улыбкой грустною Пьеро
И ожиданием свиданий.

Зачем хочу я оглянуться,
Нырнуть в уплывшие года,
И в реку жизни окунуться?
Куда бежит ее вода?

Река течет себе, течет:
То быстрина, то еле-еле.
Ушедшим дням ведется счет
В житейской нашей карусели.

Но прежде чем назад взглянуть,
Не для того, чтобы подправить
Иль исказить событий суть,
Хочу друзей с весной поздравить,

Поздравить Вас, маркшейдеров,
И всех читателей журнала.
Ну а затем, без лишних слов,
Вернуться к музе, коль позвала.

ЮБИЛЕИ

60 ЛЕТ КОНСТАНТИНУ ВАСИЛЬЕВИЧУ БЕЛЯЕВУ

15 марта 2018 года исполнилось 60 лет инженеру-геодезисту, горному инженеру-маркшейдеру, кандидату технических наук, председателю Ханты-Мансийского регионального отделения и члену научно-технического Совета маркшейдеров России, действительному члену (академику) Международной академии минеральных ресурсов Беляеву Константину Васильевичу.

Константин Васильевич родился в г. Чарске Семипалатинской области Казахской ССР.

После окончания десятилетней школы поступил в Семипалатинский топографический техникум, который закончил с отличием в 1978 году. С 1978 по 1979 год преподавал в этом же техникуме.

С 1979 по 1983 год – студент Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии.

После окончания института с 1983 по 1986 год работал по распределению старшим инженером-геодезистом отдела по делам строительства и архитектуры при Нагайбакском райисполкоме Челябинской области.

Большая часть трудовой деятельности Беляева Константина Васильевича связана с Ханты-Мансийским автономным округом – Югра.

С 1986 по 2003 год работал старшим маркшейдером НГДУ «Ватьеганнефть» «Главтюменнефтегаз», главным маркшейдером НГДУ «Дружбанефть» территориально-производственного предприятия (ТПП) «Когалымнефтегаз», начальником комплексно-геодезического отдела ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», главным маркшейдером ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

В 2003 году с учетом личных и деловых качеств переведен на должность главного маркшейдера ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

С 2013 года и по настоящее время после реорганизации Общества работает в должности главного маркшейдера – начальника Управления маркшейдерско-геодезических работ.

За время работы К. В. Беляев зарекомендовал себя грамотным, исполнительным специалистом, эрудирован, энергичен, имеет обширные теоретические и практические знания. По его инициативе ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» – одно из первых предприятий в России, где сертифицированы маркшейдерские службы; созданы проекты маркшейдерских работ; реализуется проект развития сети постоянно действующих базовых станций, применяются беспилотные летательные аппараты для решения прикладных задач, а также метод наземного лазерного сканирования.

Возглавляемое К. В. Беляевым направление работы неоднократно получало заслуженное признание. Так, за 2004 год Тюменское управление по технологическому, экологическому и атомному надзору ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» признано одним из лучших нефтегазовых предприятий по охране недр и маркшейдерским работам Тюменской области, оно стало первым предприятием в России, удостоенным звания «Лучшая промышленная компания Российской Федерации по работе с коренным населением». В конкурсе «Черное золото Югры», который проводит Правительство Ханты-Мансийского автономного округа, 12 раз становилось победителем в номинации «За сотрудничество с коренным населением». Ассамблея малочисленных народов Севера рекомендовала опыт работы западносибирского холдинга с коренными жителями в качестве позитивного примера.

За годы работы неоднократно награждался Почетными грамотами предприятий, Благодарностями и знаками отличия Правительства и Думы ХМАО-Югры, имеет благодарности Минэнерго РФ, Федерального агентства по недропользованию.

Союз маркшейдеров России, горная общественность, коллеги и друзья поздравляют Константина Васильевича с праздничной датой и желают ему личного счастья и дальнейших профессиональных побед!

ИНФОРМАЦИЯ

ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ»

Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» при содействии Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» с 26 февраля по 2 марта 2018 года в Тюмени была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Промышленная безопасность и геолого-маркшейдерское обеспечение работ при добыче углеводородного сырья».

В работе конференции участвовал 41 человек, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб нефтегазодобывающих организаций: ПАО «Газпром нефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ПАО «Варьеганнефтегаз», АО «Мессояханефтегаз», АО «Тюменнефтегаз», ООО «Газпром добыча Уренгой», ОАО «Севернефтегазпром», ОАО МПК «АНГГ», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпромнефть – Ямал», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «РН – Краснодарнефтегаз», ООО «РН-Уватнефтегаз», АНО «Аудит недропользования и консалтинг», ООО «Горный аудит», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «РН-Пурнефтегаз» и др., а также специалисты федеральных органов исполнительной власти, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных, экспертных организаций, ведущих специализированных маркшейдерско-геодезических компаний, включая ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», ЗСФ ИНГГ СО РАН, НАО «Сибирский научно-аналитический центр», ООО «Сибирская геодезическая компания».

В ходе заседаний были заслушаны доклады на такие актуальные темы, как: «О статусе границ горного отвода», «Об оформлении горноотводной документации органами государственного горного надзора Ростехнадзора», «О снижении лицензионных рисков при освоении месторождений углеводородного сырья», «Опыт применения инновационных методов выполнения маркшейдерско-геодезических работ в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», «Об опыте применения приказа Ростехнадзора от 29.09.2017 № 401 при подготовке разделов по промышленной безопасности и маркшейдерии планов развития горных работ на 2018 год и их сопровождения в органах Ростехнадзора», «Анализ и интерпретация результатов маркшейдерско-геодезических измерений на Губкинском геодинамическом полигоне», «Новые GNSS технологии, повышающие экономическую эффективность», «Использование современных ГИС для взаимодействия недропользователей с проектными институтами», «О ходе доработки проекта профессионального стандарта «Маркшейдер», «Об опыте внедрения новых технологий в производство маркшейдерских работ в ОАО «Сургутнефтегаз», «О методическом обеспечении внедрения новых технологий при геотехническом мониторинге» и др.

В рамках конференции были проведены круглые столы на темы: «О создании системы подтверждения квалификации специалистов геолого-маркшейдерских служб», «О новых требованиях и правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ и оформлении горноотводной документации», «О новых требованиях в области безопасности ведения горных работ».

На конференции были вручены почетные грамоты и благодарности за большой вклад в маркшейдерское дело, обеспечение безопасного, рационального недропользования и охраны недр от Союза маркшейдеров России и НП «СРГП «Горное дело».

В рамках конференции были проведены техническая экскурсия, работа в рамках секций.

По результатам работы участниками конференции было принято решение.

Решение
Всероссийской научно-практической конференции
«Промышленная безопасность и геолого-маркшейдерское обеспечение работ при добыче углеводородного сырья»

02.03.2018 г. Тюмень

Одобрить проводимую Некоммерческим партнерством «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» и Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» работу по обеспечению промышленной безопасности при недропользовании и геолого-маркшейдерскому обеспечению работ при добыче углеводородного сырья.

Рекомендовать руководителям геологических, маркшейдерских и иных инженерных служб горно- и нефтегазодобывающих организаций обеспечить:

– внедрение специализированных дистанционных информационных комплексов на предприятиях добывающей отрасли;

– поддержку ООО «Союз маркшейдеров России» и НП «СРГП «Горное дело» в работе по предоставлению вузам, осуществляющим подготовку специалистов горного профиля, бесплатного доступа к фондам электронных технических библиотек в рамках благотворительной программы «Горные знания – молодежи!»;

– организационно-техническую поддержку деятельности кафедр геологии, маркшейдерского дела и промышленной безопасности, иных инженерных кафедр горных вузов, включая их оснащение новейшими приборами и оборудованием, технической литературой, организацию производственных практик студентов, привлечение к выполнению хоздоговорных работ;

– подписку предприятий-недропользователей на профессиональные издания – «Маркшейдерский вестник», «Маркшейдерия и недропользование», «Разведка и охрана недр», «Безопасность труда в промышленности» – для обсуждения актуальных проблем в сфере горного производства, доведения до специалистов сведений о новых технологиях, приборах и инструментах;

– моральное поощрение специалистов к дням геолога, маркшейдера, шахтера и нефтяника, внесших значительный вклад в обеспечение рационального и безопасного недропользования, общественными и ведомственными наградами, используя возможности Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России», Российского геологического общества и НП «СРГП «Горное дело»;

– обмен опытом, повышение квалификации, переподготовку специалистов геологических, маркшейдерских служб, служб промышленной безопасности, иных инженерных служб;

– принять меры к пополнению фонда Музея истории маркшейдерского дела приборами, инструментами, технической литературой, образцами документации, связанными с историей становления маркшейдерского дела.

Одобрить работу ООО «Союз маркшейдеров России», его экспертных советов и рабочих групп по:

– проведению оценочных мероприятий, составлению рейтинга маркшейдерских служб и выявлению победителей конкурсов «Лучшая маркшейдерская служба 2017 года», «Лучший маркшейдер 2017 года»;

– формированию Совета по профессиональным квалификациям в области геопространственных данных и работу по апробации проекта профессионального стандарта «Маркшейдер»;

– развитию Системы добровольной сертификации программного обеспечения маркшейдерских работ.

Одобрить инициативу НП «СРГП «Горное дело» по доработке Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» с целью исключения для организаций, осуществляющих деятельность в сфере недропользования, адресов осуществления деятельности сверх указания юридического адреса.

Поручить НП «СРГП «Горное дело» и Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» довести настоящее решение до сведения министерств и ведомств природно-ресурсного блока, горно- и нефтегазодобывающих организаций.

Председатель совета
НП «СРГП «Горное дело» В. В. Грицков

ОБ ИТОГАХ ОБУЧЕНИЯ ГРУППЫ ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ЧУ «ЦДПО «Горное образование» в рамках внедрения инновационных технологий выполнения аэрофотосъемочных работ, при участии ООО «Геоскан» и с использованием разработанных ими технологий, в период с 19 по 23 марта 2018 года провело ежемесячные курсы повышения квалификации по программе «Применение программно-аппаратных комплексов на базе беспилотных авиационных систем». Слушателями курсов стали представители маркшейдерских служб горнодобывающих предприятий, внедряющих данные технологии, и студенты старших курсов профильных средних и высших учебных заведений.

Лекционные и камеральные практические занятия проходили в учебных аудиториях ЧУ «ЦДПО «Горное образование» в городе Москве, полевые практические занятия проведены на учебном полигоне на базе Мансуровского карьероуправления.

В ходе отработки учебной программы слушатели ознакомились с нормативно-правовыми документами, которые регламентируют выполнение аэрофотосъемочных работ, изучили устройство беспилотных летательных аппаратов на примере «Геоскан-101» и «Геоскан-401», работу с программным

обеспечением «Agisoft PhotoScan», освоили порядок формирования полетного задания, научились выполнять полеты и обрабатывать полученные результаты. По окончании обучения слушателями получено удостоверение установленного образца о повышении квалификации.

Учитывая необходимость внедрения новейших инновационных технологий, ЧУ «ЦДПО «Горное образование» осуществляет ежемесячное проведение курсов по данной программе.

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВОЕ ИЗДАНИЕ

В. И. ЕМЕЛЬЯНОВ
ТЕХНОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Емельянов В. И.
Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие / В. И. Емельянов. – Москва : РУДН. 2018. – 379 с. : ил.

В пособии изложены сведения по теории взрыва ВВ и их свойствам, характеристике промышленных ВВ и требованиям к ним, способам взрывания и средствам инициирования, общим требованиям при работе с ВМ, основам взрывного разрушения горных пород ВВ, расчету зарядов, технологии и безопасности взрывных работ в подземных выработках шахт, взрывным работам при подземной разработке рудных месторождений, особенностям взрывных работ в угольных, серных, нефтяных и озокеритовых шахтах.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 130400 «Горное дело», изучающих дисциплину «Технология и безопасность взрывных работ».

ИНФОРМАЦИЯ

Автономная некоммерческая организация
«Аудит недропользования и консалтинг»
(АНО «Аудит недропользования и консалтинг»)

Юридический адрес: 105064, г. Москва,
Гороховский пер., д. 5, к. 18.
Адрес для корреспонденции: 105066, г. Москва, а/я 58
Тел.: (495) 125-30-95, факс: (499) 265-17-98
E-mail: info@anedra.ru

Руководителям геологических
и маркшейдерских служб нефте-
и газодобывающих предприятий

Уважаемые коллеги!

Предлагаем рассмотреть возможность привлечения АНО «Аудит недропользования и консалтинг» для выполнения следующих работ (услуг):

Комплексные инженерные изыскания:

1) инженерно-геодезические;
2) инженерно-геологические;
3) инженерно-гидрометеорологические;
4) инженерно-экологические.

Проектирование в области недропользования:

1) разработка горно-геологических обоснований создания геодинамических полигонов;
2) разработка проектов создания геодинамических полигонов;
3) разработка проектов наблюдений за деформациями объектов капитального строительства;
4) разработка проектов горных отводов;
5) разработка проектов производства маркшейдерских работ;
6) разработка планов развития горных работ.

Аудиторские и экспертно-консультационные услуги в области недропользования:

1) проведение комплексных горных аудитов;
2) проведение экспертизы промышленной безопасности;
3) проведение экспертизы охраны недр;
4) определение убытков от незаконного использования недр, включая объемы добытых полезных ископаемых.

АНО «Аудит недропользования и консалтинг» имеет лицензии на производство маркшейдерских, геодезических работ, проведение экспертизы промышленной безопасности, осуществление работ в сфере обеспечения государственной тайны, необходимые допуски СРО по проектным работам и инженерным изысканиям, различные свидетельства и сертификаты, подтверждающие высокий профессиональный уровень организации. Качество выполнения работ (услуг) подтверждено многолетней положительной практикой согласования проектной документации в государственных надзорных органах, а также многочисленными отзывами и рекомендательными письмами Заказчиков.

Директор
АНО «Аудит недропользования и консалтинг» Е. В. Терентьева

ИНФОРМАЦИЯ

29–30 мая 2018 года в отеле «Арарат Парк Хаятт» состоится XVI Всероссийский Конгресс «Государственное регулирование недропользования 2018», организатором которого является компания «АСЭРГРУПП».

Программа Конгресса сформирована из двух самостоятельных Конференций.

В первый день Конгресса (29 мая 2018) пройдет Конференция «Лицензирование пользования недрами. Аукционы и конкурсы на право геологического изучения недр и добычи полезных ископаемых. Экспертиза проектной документации».

Во второй день (30 мая 2018) состоится Конференция «Нормативное и организационное обеспечение рационального недропользования. Технические проекты разработки месторождений. Судебная практика».

Среди ключевых тем Конгресса:

- Государственная политика в области недропользования в 2018 году.
- Создание условий для рационального и комплексного недропользования.
- Лицензирование пользования недрами.
- Земельно-имущественное законодательство для недропользователей в 2018 году.
- Разрешение споров по вопросам пользования недрами.

В течение двух дней Конгресса опытными экспертами-практиками будут рассмотрены следующие вопросы: лицензирование ТПИ и УВС, переоформление лицензий, внесение изменений в лицензии; госэкспертиза; предоставление участков на конкурсах и аукционах в 2018 году; обзор заявительных механизмов предоставления участков; контрольно-надзорная деятельность; досрочное прекращение, приостановление и ограничение права пользования недрами; изменение критериев отнесения участков недр к участкам недр федерального значения; платежи при пользовании недрами в 2018 году; классификация УВС; государственная экспертиза запасов; разработка ТПИ; горноотводная документация; использование геологической информации; сфера добычи ОПИ: проблемы нормативного и правового регулирования; применение налога на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья (НДД) и налогового вычета по НДПИ, создание условий для рационального и комплексного недропользования; устранение административных барьеров в области недропользования.

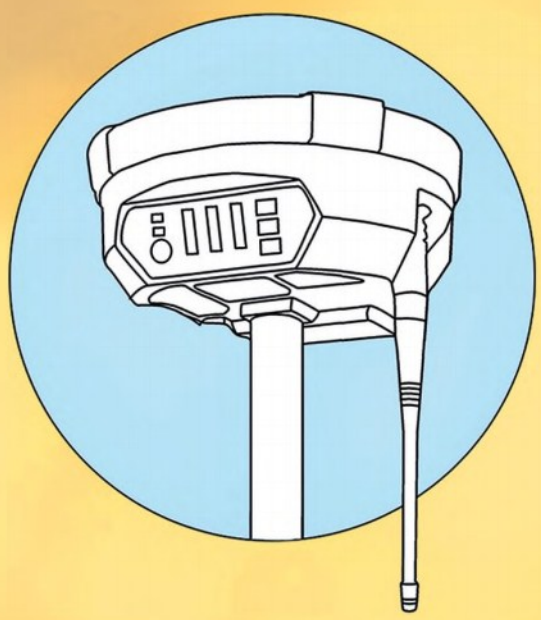
Уникальный формат Конгресса предоставляет возможность задать вопросы и получить разъяснения представителей Минприроды России, Роснедр, ФБУ «Росгеолэкспертиза», ФБУ «ГКЗ», ФГУП ВНИГНИ, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, МОО «Общество экспертов по недропользованию» и других экспертов.

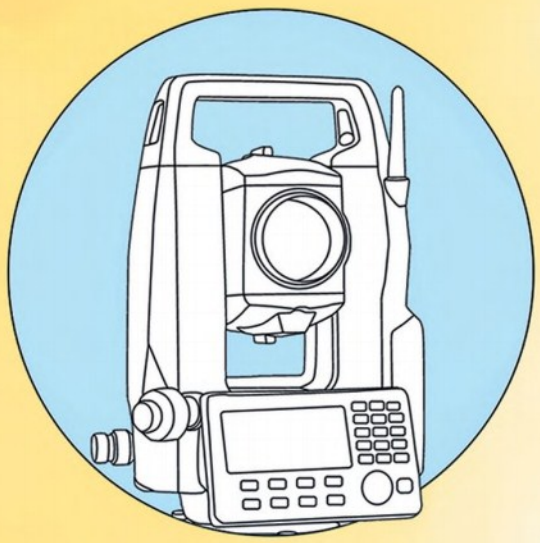
С подробной программой, стоимостью и условиями участия можно ознакомиться на сайте: http://www.asergroup.ru, по тел./факс: + 7 (495) 988-61-15 или e-mail: info@asergroup.ru

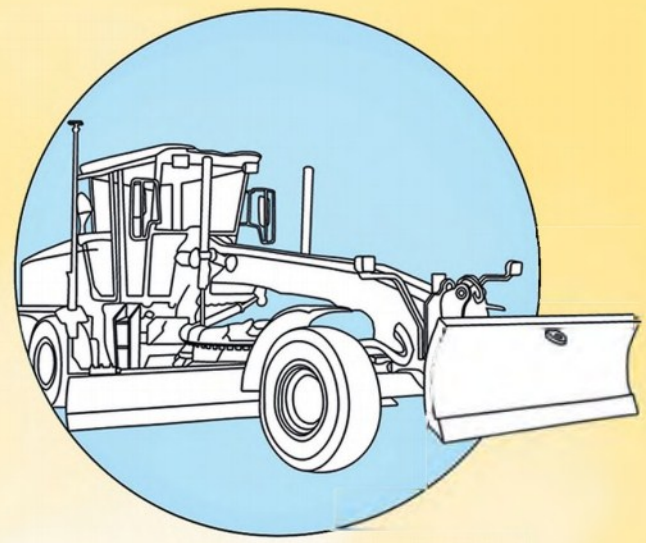
TOPCON SOKKIA VEGA
CONSTRUCTION INSTRUMENTS

ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург

Официальный представитель Topcon Sokkia на Северо-Западе России







ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Монетная, д. 16

(812) 363–43–23
(812) 363–19–46

www.geopribori.ru

TOPCON SOKKIA

Поставка геодезического оборудования и программного обеспечения.

ООО «Геодезические приборы»

197101, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16
Тел./факс: (812) 363-4323 office@geopribori.ru
www.geopribori.ru