ISSN 2312-5616

инженерная защита

№ 2(7) Март–апрель 2015

ВЫЗОВ
СТРАНИЦА 24
Опасный остров.
Природные риски Сахалина

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ
СТРАНИЦА 46
Барьеры на склоне

ПРОЕКТЫ
СТРАНИЦА 72
Защита от камнепадов
в горнодобывающем
секторе

16+

ISSN 2312-5616
9 772312 561005 >

Николай Ютанов

главный редактор журнала «Инженерная защита»

Инженерная защита: риски, штрафы, решения

Значительная часть проблем российской строительной отрасли сводится к начальным и завершающим стадиям производственного цикла: сначала к вопросам проектирования и предпроектной подготовки, а затем к вопросам устойчивости построенного объекта и безопасности его эксплуатации.

Особенности российской строительной практики свели роль внешней экспертизы к функции «государственных демонов Максвелла», способных либо разрешить строительство и признать проект соответствующим госстандартам, либо отправить его на доработку, обнаружив несоответствия по СНиП.

В России, как правило, внешние эксперты на ранних стадиях подготовки инвестиционных проектов в сфере строительства привлекаются редко. Такая практика с завидной регулярностью наносит колоссальный финансовый ущерб заказчикам строительства – как государственным, так и частным. Многие строительные проекты, в особенности расположенные в зонах значимых природных рисков, способны вырасти в цене в несколько раз исключительно из-за недоучета защитных систем на ранней стадии проектирования.

По данным Московской высшей школы инжиниринга, лишь 10% инвестиционно-строительных проектов в стране были успешно завершены без превышения первоначально предполагавшихся инвестиций.

В настоящее время российские компании могут выбирать между небольшими и хорошо просчитываемыми расходами на экспертизу и работы по инженерной защите либо огромными расходами на ликвидацию последствий стихийных бедствий. И опять с упорством достойным лучшего применения выбор осуществляется не в пользу упреждающих бедствие технологических решений.

Аналогичной проблемой является и завершающая стадия инвестиционно-строительного процесса — вопросы обеспечения устойчивости и экологической безопасности при эксплуатации объектов. Особенно остро этот вопрос стоит для проектов в сфере добычи полезных ископаемых, несущих в себе колоссальные риски природопользования. Причем из рисков для окружающей среды прямо следуют финансовые риски для владельцев предприятия. Можно вспомнить историю компании BP, потерявшую более 50% рыночной капитализации после аварии на платформе Deepwater Horizo.

Для всех отраслей, подверженных природным и экологическим рискам, остро встает вопрос внедрения как ключевой технологии инженерной защиты — учета природных рисков при проектировании, так и замыкающей технологии отрасли — технологии ликвидации аварий и катастроф.

Реализация инвестиционно-строительных проектов в Российской Федерации

Инвесторам и владельцам добывающих предприятий придется выработать понимание того, с какими рисками и чрезвычайными ситуациями они могут столкнуться в процессе функционирования своего бизнеса, а также понимание того, что такое профессиональная ликвидация аварий и какие компании могут предоставить подобную услугу. Переход к высококачественной профессиональной ликвидации аварий станет знаком движения к более развитому состоянию рынка, когда расходы на качественные услуги освобождают владельцев бизнеса от бесконечных штрафных платежей. ■

Журнал «Инженерная защита»
№ 02 (07) 2015

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций, свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС77-57415 от 27 марта 2014 г.
ISSN 2312-5616

Главный редактор:
Николай Ютанов

Редакционная коллегия:
Пётр Щёголев
Иннокентий Андреев
Артём Желтов
Александр Кривцов

Концепция проекта:
Исследовательская группа «Конструирование будущего»

Издатель:
ООО «Журнал «Инженерная защита»,
ЗАО «Корвус»

Генеральный директор:
Александр Кривцов

Корректорская группа:
Елена Шестакова
Нинель Краюшкина

Маркетинговая группа:
Виктория Денисова (коммерческий директор)
Дмитрий Пономаренко

Отдел развития
Андрей Попов

Оформление:
ООО «Рекламное агентство „Пропаганда“».

Отпечатано в типографии «МСТ»
Санкт-Петербург, В.О., 10 линия, д. 57

Тираж: 10 000 экз.

Журнал «Инженерная защита» включен в российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

© ООО «Журнал „Инженерная защита“», 2015
© ООО «Рекламное агентство „Пропаганда“», оформление, 2015
© Фото на обложке Shutterstock/Alexander Leonov

190121, г. Санкт-Петербург,
Лермонтовский пр., 1/44 лит. «Б»
тел. +7-921-892-16-20
факс +7-812-714-35-20
territory.engineering@gmail.com

www.territoryengineering.ru
www.инженернаязащита.рф
www.terengin.com

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

ИНФРАСТРУКТУРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

страница 6

АЛЕКСАНДР КОСАЧЁВ
Газопровод «Алтай»

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Максим Назаров
Системный подход к защите окружающей среды в промышленно развитых регионах 14

ВЫЗОВ

Александр Косачёв
Опасный остров. Природные риски Сахалина 24

ФАНТАСТИКА ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ

Дарья Зарубина
По желтому пути 39

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Елена Бачурина
Оценка рисков — проверенный подход к защите здоровья работников 42

ПРОЕКТЫ

ТАТЬЯНА ГОРБАЧЁВА

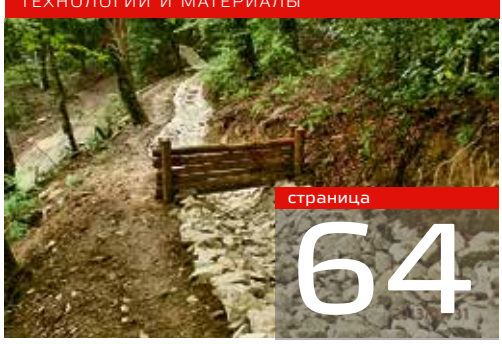
Защита от камнепадов в горнодобывающем секторе

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Евгений Коновалов

Барьеры на склоне 54

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ



ТИМУР КУДАКАЕВ

Враг не сползет! Современные методы инженерной защиты от оползней

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

АНАТОЛИЙ САШУРИН
ВИТАЛИЙ МЕЛЬНИК
АНДРЕЙ ПАНЖИН

Решение задачи устойчивости бортов в целях защиты потенциально опасных участков транспортных берм карьеров

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Алексей Кондрашкин
Сергей Кузовков

Рудник и родник. Технологические подходы к очистке карьерных и подотвальных вод при добыче руд цветных металлов 88

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

Михаил Рудин

Работа на высоте: как повлияют на безопасность новые правила 94

ХРАНИТЕЛИ

Галина Бояркова

Морской щит Балтики 98

свежие новости и статьи из предыдущих номеров читайте на сайте
www.terengin.com

ЭКСПЕРТЫ НОМЕРА

Тимур Кудакаев
генеральный директор ООО «Алькомп-Инжиниринг», Москва

Алексей Кондрашкин
генеральный директор ООО «НПП Би-ТЭК», Екатеринбург

Виталий Мельник
к.т.н., заведующий лабораторией технологий снижения риска катастроф при недропользовании ИГД УрО РАН, Екатеринбург

Евгений Коновалов
главный технолог проектного направления «Инженерная защита» ЗАО «Росинжиниринг», Санкт-Петербург

Андрей Панжин
к.т.н., ученый секретарь ИГД УрО РАН, Екатеринбург

Анатолий Сашурин
д.т.н., профессор, заведующий отделом геомеханики Института горного дела (ИГД УрО РАН), Екатеринбург

Игорь Уткин
директор по маркетингу компании MSA Safety в России, Москва

Татьяна Горбачёва
руководитель направления «Инженерная защита от камнепадов, лавин и селей» ООО «Габионы Маккаферри СНГ», Москва

инженерная защита

научно-практический журнал

www.terengin.com

Продолжается подписка для организаций на 2015 год

Ознакомительные номера журнала за 2014 год высылаются по запросу БЕСПЛАТНО

Предлагаем вам выбрать свой вариант подписки на журнал «Инженерная защита»:

«СПЕЦИАЛИСТ»

Пакет включает:
- 3 экземпляра каждого номера бумажного журнала
- электронная интернет-подписка на актуальные новости
- скидка 10% на все мероприятия, проводимые журналом

Стоимость пакета 9000 руб., в т.ч. НДС 10%

«СПЕЦИАЛИСТ+»

Пакет включает:
- 3 экземпляра каждого номера бумажного журнала
- электронная интернет-подписка на актуальные новости
- скидка 15% на все мероприятия, проводимые журналом
- корпоративная PDF-версия журнала
- два тематических приложения к журналу «Инженерная защита» на выбор

Стоимость пакета 15 000 руб., в т.ч. НДС 10%

«ПРОФЕССИОНАЛ»

Пакет включает:
- 3 экземпляра каждого номера бумажного журнала
- электронная интернет-подписка на актуальные новости
- скидка 15% на все мероприятия, проводимые журналом
- корпоративная PDF-версия журнала
- шесть тематических приложений к журналу «Инженерная защита» на выбор

Стоимость пакета 18 000 руб., в т.ч. НДС 10%

190121, г. Санкт-Петербург,
Лермонтовский пр., 1/44 лит. «Б»
тел.+7-921-892-16-20, факс +7-812-714-35-20
territory.engineering@gmail.com
www.territoryengineering.ru
www.инженернаязащита.рф
www.terengin.com

ПОДПИШИТЕСЬ В 2 КЛИКА:

www.territoryengineering.ru/subscribe

АВТОРЫ

Елена Бачурина
преподаватель, руководитель информационного центра НОУ «Учебный комбинат»

Галина Бояркова
журналист

Татьяна Горбачёва
руководитель направления «Инженерная защита от камнепадов, лавин и селей» ООО «Габионы Маккаферри СНГ»

Алексей Кондрашкин
генеральный директор ООО «НПП Би-ТЭК»

Александр Косачёв
журналист

Сергей Кормилицын
журналист

Евгений Коновалов
главный технолог проектного направления «Инженерная защита» ЗАО «Росинжиниринг»

Тимур Кудакаев
генеральный директор «Алькомп-Инжиниринг»

Сергей Кузовков
инженер НИОКР ООО «НПП Би-ТЭК»

Виталий Мельник
к.т.н., заведующий лабораторией технологий снижения риска катастроф при недропользовании Института горного дела (ИГД УрО РАН)

Максим Назаров
к.т.н., старший научный сотрудник Уфимского государственного нефтяного технического университета, директор ООО «МИП УГНТУ АКВИТА»

Андрей Панжин
к.т.н., ученый секретарь Института горного дела (ИГД УрО РАН)

Михаил Рудин
представитель пресс-службы MSA Safety в России

Анатолий Сашурин
д.т.н., профессор, заведующий отделом геомеханики Института горного дела (ИГД УрО РАН)

ФОТОГРАФИИ

Фотобанк Лори, Shutterstock

АННОТАЦИИ

Системный подход к защите окружающей среды в промышленно развитых регионах
A Systemic Approach to Environmental Protection in Industrialized Regions

Аннотация

В статье приводятся подробные статистические данные о воздействии различных отраслей промышленности на окружающую среду и о крупнейших источниках загрязнения сточных вод. Также анализируются причины отсутствия положительной динамики в данной сфере и предлагается системный подход и ряд конкретных технологий переработки буровых шламов, водонефтяных эмульсий и донных отложений. Особое внимание уделено защите почв и подземных вод от отходов нефтедобывающих предприятий.

Summary

The article contains the detailed statistical data on the environmental impact of various industries and the largest effluent pollution sources. It also analyzes the reasons of no upward trend in this area and offers a systemic approach and a range of specific treatment procedures for drilling cuttings, oil-water emulsions and bottom deposits. A special focus is on soil and groundwater protection against wastes of oil-production enterprises.

Газопровод «Алтай»
Altai Gas Pipeline

Аннотация

Проект газопровода «Алтай» от месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа до Синьцзян-Уйгурского автономного района на западе Китая много лет существовал на бумаге. В 2015 году правительства Российской Федерации и КНР рассчитывают подписать соглашение, которое положит начало строительству магистрали длиной более 2 600 км. Она пройдет через 6 российских регионов, в том числе через территорию Республики Алтай, для которой характерна сложная геологическая, сейсмическая и экологическая ситуация. Целесообразность проекта определяется широким спектром конечных результатов, среди которых газификация Сибирского региона, рост его экономического потенциала и развитие горно-промышленного комплекса.

Summary

Altai gas pipeline project from the field located at the Yamalo-Nenets Autonomous District to the Xinjiang Uygur Autonomous Region on the west of China has existed on paper for many years. In 2015 the governments of the Russian Federation and PR China are going to conclude the contract to initiate the construction of the main over 2.600 km long. It will cross 6 Russian regions, including the territory of the Altai Republic with its troublesome geologic, seismic and environmental conditions. The project practicability is predicated upon a range of final outcomes, including gas infrastructure development in the Siberian area, its growing economic potential and mining system development.

Опасный остров. Природные риски Сахалина
A Challenging Island. Natural Risks of Sakhalin

Аннотация

Для Сахалина характерен целый комплекс природных рисков. Остров расположен в зоне сейсмической активности, подвержен воздействию штормов и тайфунов. Гористый рельеф и образующие его породы обеспечивают высокую оползневую и селевую активность. Также частым

явлением являются лавины. Обильные осадки и сезонное таяние снега провоцируют паводковые наводнения. При этом остров играет важную роль в экономике России, так как на Сахалине действует несколько крупных нефте- и газодобывающих проектов. Поэтому обеспечение безопасности объектов промышленности и инфраструктуры, а также жизни людей является задачей номер один.

Summary

The Sakhalin Island is characterized by a range of natural risks. The island is located in the area of seismic activity, exposed to storms and typhoons. The mountain terrain and its rocks foster its high landslide and mudflow activity. In addition, avalanches are frequent there. The abundant rainfall and seasonal melting of snow induce floods. At the same time Sakhalin plays a critical part in Russian economy as there are several large oil and gas production facilities on the island. So our top priority is to assure safety of industrial facilities and infrastructure as well as people's life and health.

Оценка рисков — проверенный подход к защите здоровья работников

Risk Evaluation as a Proved Approach to Employee's Health Protection

Аннотация

Безопасность и здоровье работников стали ключевыми направлениями государственной политики Российской Федерации в последние годы, и одним из приоритетных направлений является повышение эффективности механизмов стимулирования работодателей по сокращению рабочих мест с неблагоприятными условиями труда. Суммарные экономические затраты, связанные с неблагоприятными условиями труда, составляют почти 2 трлн рублей (4,3% ВВП). Перед работодателями стоит задача оценить риски и внедрить на предприятиях соответствующие системы управления охраной труда, что позволит избежать травматизма и снизит количество профзаболеваний.

Summary

Recently the Employee's Health and Safety have become the key directions of the state policy of the Russian Federation, where one of the priorities is raising the efficiency of employer incentive mechanisms aimed at cutting the jobs with adverse conditions. Total expenses associated with adverse labor conditions amount to almost 2 trillion rubles (4.3% GDP). The employers face the task to evaluate the risks and introduce the appropriate occupational safety management systems at the enterprises that permits to avoid injuries and decrease the number of occupational diseases.

Барьеры на склоне

Slope Barriers

Аннотация

Идея импортозамещения не нова, но далеко не каждый производитель может решиться на смелый шаг и инвестировать в научно-техническое развитие, которое сможет стать базой серьезных практических успехов в производстве. Компания «Росинжиниринг» делится опытом освоения новых технологий и представляет наиболее интересные и успешные проекты. В борьбе со снежными лавинами, оползнями, камнепадами и эрозией почв специалисты компании добились значительных успехов. И главное — они смогли доказать, что защитные конструкции отечественного производства ничуть не уступают зарубежным аналогам, а по некоторым позициям и превосходят их.

Summary

The idea of import phase-out is not threadbare, but only few manufacturers may go to the length of investing into research and development that may be a basis for significant practical success in production. Rosengineering Company will share its experience in implementation of innovative technologies and present the most exciting and successful projects. Its experts have gained a significant success in prevention of avalanches, landslides, rockfalls and soil erosion. But what is more, they have proved that domestic protective structures are as good as their imported equivalents and even superior in some respects.

Враг не сползет! Современные методы инженерной защиты от оползней

The enemy will not slip! Advanced methods of protection against landslides

Аннотация

Оползни являются одним из самых распространенных опасных геологических процессов. Оползание грунта чаще всего происходит в рыхлых слабосцементированных породах вследствие переувлажнения из-за грунтовых вод, обильных осадков, человеческой деятельности. Организационно-технические методы инженерной защиты от оползней можно условно разделить на две группы — пассивные и активные. Они включают мониторинг развития опасных геологических процессов, осушение и дренаж зон образования оползней, перераспределение грунтовых масс, искусственное изменение свойств грунта, мероприятия по удержанию и закреплению оползневого массива.

Summary

Landslides are one of the most wide-spread hazardous geologic processes. Soil creep occurs more frequently in soft incompetent formations due to ground water saturation, excessive rainfalls or human activity. Organizational and technical methods of engineering protection against landslides may be categorized into two groups: passive and active. They comprise the monitoring of hazardous geologic processes, dewatering and draining of areas of landslides, soil relocation, artificial modification of soil properties, measures for soil retention and stabilization.

Защита от камнепадов в горнодобывающем секторе

Rockfall Protection at Mining Sector

Аннотация

Сегодня к горнодобывающей промышленности предъявляются строгие требования по охране окружающей среды и эксплуатации земель. Компания «Маккаферри» предлагает ряд решений, повышающих безопасность работы на карьерах, где одной из основных угроз является обрушение склонов. Для решения проблемы возможно использование высокопрочной стальной сетки в качестве драпировки склонов и противокамнепадных барьеров. Тип драпировки определяется в зависимости от индивидуальных условий проекта, а расчеты осуществляются с учетом геологического строения зоны карьера, морфологии бортов, гидрометеорологических условий и других факторов.

Summary

Today strict requirements for environmental protection and land use are applied to mining industry. Maccaferri offers a range of solutions to improve safety of quarry operation where one of the key threats is slope collapse. To solve the problem the high-duty steel mash may be used as a drapery for slopes and rockfall barriers. The type of drapery depends on separate project conditions, and calculations should be

made with regard to the geologic structure in the quarry zone, morphology of open-pit walls, hydrometeorological conditions and other factors.

Решение задачи устойчивости бортов в целях защиты потенциально опасных участков транспортных берм карьеров

Addressing a Problem of Wall Stability to Protect Hazardous Areas of Haulage Benches of the Quarry

Аннотация

Расчет устойчивости бортов карьеров на основе прочностных и деформационных характеристик массива горных пород недостаточен для определения истинных параметров отработки карьеров, что в свою очередь приводит к аварийным ситуациям. Специалисты Института горного дела УрО РАН рекомендуют комплексный подход при выявлении потенциально опасных участков транспортных берм. Он включает анализ и обобщение имеющейся информации о тектоническом строении месторождения с применением метода спектрального сейсмопрофилирования, экспериментальные и теоретические исследования напряженно-деформированного состояния массива горных пород с использованием технологий спутниковой геодезии, инженерно-геофизические исследования структурных особенностей массива.

Summary

Calculation of the quarry wall stability based on strength and deformation parameters of the rock mass is insufficient to determine the actual mining parameters that in its turn may cause accidents. The experts of the Institute of Mining of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences recommend to use a comprehensive approach to identification of hazardous areas of the haulage benches. It comprises the analysis and summarization of available data on the tectonic pattern of the field using spectral profile shooting, experimental and theoretical studies of strain-stress behavior of the rock mass using the satellite geodesy technology, as well as engineering study of structural features of the rock mass.

Морской щит Балтики

The Baltic Shield

Аннотация

Форты Кронштадта — памятник архитектуры и сложное инженерное сооружение. Строительство началось на заре XVIII века, и на протяжении более 300 лет инженеры применяли все более новые технические и проектные решения для укрепления обороноспособности Санкт-Петербурга. В настоящее время кронштадтские форты пытаются обрести новую жизнь, но единой стратегии развития территории не существует. Хотя иностранный опыт подсказывает, что реконструкция подобных комплексов позволяет создавать туристические центры, рекреационные зоны, медийные аттракционы и передовые технопарки.

Summary

The Kronstadt's Forts is both a monument of architecture and a complicated engineering structure. The construction started at dawn of XVIII century, but the engineers were using more and more recent technical and project solutions to strengthen the defense capacity of St. Petersburg. Now the Kronstadt's Forts are striving to a new life, but there is no integrated development strategy. Though foreign practice proves that reconstruction of similar facilities enable to create tourist centers, recreation areas, media amusement and advanced science parks.

Работа на высоте: как повлияют на безопасность новые правила

Work at Height: the Effect of New Rules on Safety

Аннотация

В мае 2015 года в силу вступают новые правила по охране труда при работе на высоте. Новый свод правил придет на смену документу, выпущенному еще в Советском Союзе, и должен отвечать современным потребностям рынка. Тем не менее у экспертов есть ряд вопросов, связанных с его применением и трактовкой. Новые правила значительно бюрократизируют строительный процесс, но не затрагивают проблемы определения риска падения при работе на высоте, также отсутствуют технические требования к строительным лесам. Кроме ряда важных нововведений, правила содержат отсылки к другим нормативам, многие из которых устарели. В итоге весь блок строительных норм по охране труда требует параллельной корректировки.

Summary

The new occupational safety rules for work at height shall become effective in May 2015. The new code will substitute the paper issued far back in the Soviet Union, so it shall meet the present-day market needs. But the experts have a number of questions associated with its application and interpretation. The new rules will bureaucratize the building process significantly, though they do not address the problems of identification of the fall risk when working at height and they do not specify the technical requirements to scaffolding as well. In addition to a number of novelties the rules contain references to other regulations, most of which are already out-of-date. Eventually, the entire package of construction safety rules requires subsequent correction.

Технологические подходы к очистке карьерных и подотвальных вод при добыче цветных металлов

Technical Solutions for Quarry and Underspoil Water Treatment during Non-Ferrous Metal Mining

Аннотация

Рудничные воды, образующиеся в большом количестве при эксплуатации месторождений цветных металлов, по происхождению являются грунтовыми и атмосферными и характеризуются высокой минерализацией. Очистка данного вида вод до ПДК «Рыбхоз» либо СанПиН 2.1.4.1074-01 — сложный процесс, требующий от предприятий отрасли значительных капитальных и эксплуатационных затрат. В статье рассматриваются различные технологические подходы к очистке карьерных вод, отличающиеся друг от друга экономическими параметрами эксплуатации, а также целесообразностью их применения в зависимости от особенностей вида таких вод и экологических задач предприятия. Обобщен российский и зарубежный опыт эксплуатации очистных сооружений карьерных вод.

Summary

Mine waters, formed in large quantities during non-ferrous metal field exploitation, are ground or atmospheric waters by their origin and are highly mineralized. Treatment of this sort of water according to Fishery MPC or SanPiN 2.1.4.1074-01 is a complicated process which requires much capital and operational expenditures on the part of industrial enterprises. This article deals with the diverse technical solutions for treatment of quarry waters with differ much by their economic operational parameters and practicability of their use depending on the water type and environmental objectives of the company. It summarizes the foreign and Russian practice of the use of quarry water treatment facilities.