



БЕЗОПАСНОСТЬ

Труда в промышленности

Occupational Safety in Industry

№ 1
2018

Ежемесячный научно-производственный журнал www.btpnadzor.ru

ISSN 0409-2961

*С Новым
2018 годом!*



Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (двухлетний импакт-фактор РИНЦ без самоцитирования — 0,458, пятилетний импакт-фактор РИНЦ без самоцитирования — 0,352, десятилетний индекс Хирша — 11), в международную реферативную базу данных Chemical Abstracts Service (CAS) и в базы данных компании EBSCO Publishing.

The journal is amongst the Russian journals indexed in the Russian index of the scientific citation (two-year impact-factor of RINTs without self-citation — 0,458, a five-year impact-factor of RINTs without self-citation — 0,352, ten-year Hirsch index — 11), in the international abstract database — Chemical Abstracts Service (CAS) and in EBSCO Publishing databases.

Редакция не несет ответственности за достоверность и точность приведенных фактов, экономико-статистических данных и прочих сведений, содержащихся в авторских публикациях. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора. Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Безопасность труда в промышленности», только с разрешения редакции.

Материалы, представленные в редакцию, авторам не возвращаются.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

На 1-й с. обл. фото Р.Н. Пилаева

Компьютерная подготовка и верстка —
С.В. Косторнова

Подписано в печать 28.12.17

Формат 60x90 1/8

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Тираж 3450 экз. Зак. 17-4383

Цена 869 руб.

Отпечатано в АО «Полиграфический комплекс

«Пушкинская площадь»

109548, г. Москва, ул. Шоссейная, д. 4д.

Тел. +7 (495) 276-16-06.

Computer-aided preparation and makeup —
S.V. Kostornova

Signed for printing 28.12.17

Format 60x90 1/8

Enameled stock. Indirect printing

Circulation 3450 copies. Order 17-4383

Price — 869 RUB

Printed in AO «Polygraphic complex «Pushkinskaya
Ploshiyad»

Shosseynaya str., Block 4 D, 109548, Moscow

Tel. +7 (495) 276-16-06.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

Наука и техника 5 *Science and Technology..... 5*

Васильев Г.Г., Леонович И.А. 5

Исследование влияния коэффициентов надежности на расчетные толщины стенок магистральных трубопроводов нефти и газа

Vasilyev G.G., Leonovich I.A. 5

Research of Reliability Coefficients Effect on the Design Thickness of Oil and Gas Main Pipelines Walls

Востров В.К. 14

Особые и аварийные сейсмические нагрузки

Vostrov V.K. 14

Specific and Emergency Seismic Loads

Владова А.Ю. 22

Кластерный анализ изменений пространственного положения трубных секций магистрального нефтепровода по данным внутритрубных обследований

Vladova A.Yu. 22

Clustering Analysis of Changes in the Spatial Position of the Trunk Oil Pipeline Sections Based on the In-line Inspection Datasets

Проблемы, суждения 26

Views and Opinions 26

Газизуллин Р.Н., Трифанов Г.Д., Зверев В.Ю. 26

Режимы безопасной работы скиповых подъемных установок, оснащенных регистраторами параметров

Gazizullin R.N., Trifanov G.D., Zverev V.Yu. 26

Modes of Safe Work of the Skip Hoisting Plants Equipped with Parameters Registrars

Лаптева Т.И., Мансуров М.Н., Шабарчина М.В., Ким С.Д., Копалева Л.А. 30

Эксплуатационная надежность морских трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях континентального шельфа России

Lapteva T.I., Mansurov M.N., Shabarchina M.V., Kim S.D., Kopaeva L.A. 30

Operational Reliability of the Offshore Pipelines in the Severe Engineering-Geological Conditions of the Continental Shelf of Russia

Гурин А.А., Ляшенко В.И. 35

Совершенствование методики оценки действия массовых выбросов в карьерах на окружающую среду

Gurin A.A., Lyashenko V.I. 35

Improvement of the Assessment Methods of the Effect of Mass Emissions in Pits on the Environment

Сеидахмедов Н.С. 42

Оценка безопасной эксплуатации клапанов поршневых компрессоров

Seidakhmedov N.S. 42

Assessment of Safe Operation of Piston Compressors Valves

Миркис М.В., Борткевич С.В., Бугаевский А.Г., Щербина В.И. 46

О необходимости разработки технического регламента «Сейсмическая безопасность централизованных систем водоотведения»

Mirkis M.V., Bortkevich S.V., Bugaevskiy A.G., Shcherbina V.I.	46	Zinkin V.N., Slivina L.P.	66
<i>On the Need in the Development of Technical Regulations «Seismic Safety of the Centralized Water Disposal Systems»</i>		<i>Risk of the Development of Perceptive Hearing Loss Among the Employees of Aircraft Repair Plants Exposed to Noise</i>	
Обеспечение безопасности	50	В Ростехнадзоре	74
<i>Safety Issues</i>	<i>50</i>	<i>Inside Rostechnadzor</i>	<i>74</i>
Скворцов М.С.	50	Профилактика травматизма	
<i>Проектная оценка функциональной безопасности систем противоаварийной автоматической защиты</i>		<i>на взрывопожароопасных производственных объектах</i>	74
Skvortsov M.S.	50	<i>Prevention of Injury Rate at Explosion and Fire Hazardous Production Facilities</i>	74
<i>Design Assessment of Functional Safety of Emergency Shutdown System</i>		Пресс-служба Ростехнадзора	
Аксенов А.А., Ожиганов И.А.	58	сообщает	76
<i>Совершенствование практики отнесения месторождений к склонным по горным ударам</i>		<i>Communications by Rostechnadzor Media Relations Service</i>	<i>76</i>
Aksenov A.A., Ozhiganov I.A.	58	Общественный совет при Ростехнадзоре ..	77
<i>Improving the Practice of Deposits Referring to Prone to Rock-Bumps</i>		<i>Public Council with Rostechnadzor</i>	<i>77</i>
Мамбетов Р.Ф., Кушнаренко В.М., Ганин Е.В.	61	Заседание Общественного совета	
<i>Разрушения деталей и конструкций нефтегазового оборудования скважин в сероводородсодержащих средах</i>		<i>при Ростехнадзоре</i>	77
Mambetov R.F., Kushnarenko V.M., Ganin E.V.	61	<i>Meeting of the Public Council with Rostechnadzor</i>	77
<i>Destruction of Parts and Structures of Oil and Gas Equipment of the Wells in Hydrogen Sulfide-Containing Media</i>		Информация	82
Анализ риска	66	<i>Information</i>	<i>82</i>
<i>Risk Analysis</i>	<i>66</i>	Конференции, выставки, семинары	84
Зинкин В.Н., Сливина Л.П.	66	<i>Conferences, Exhibitions and Workshops</i>	<i>84</i>
<i>Риск развития нейросенсорной тугоухости у работников авиаремонтных заводов, подвергающихся воздействию шума</i>		Безопасность и охрана труда – 2017	84
		<i>Safety and Labour Protection – 2017</i>	84
		Нефтебазы и нефтяные терминалы:	
		<i>от современного проектирования до эффективной эксплуатации</i>	87
		<i>Oil Depots and Oil Terminals: from the Up-To-Date Design to Efficient Operation</i>	87
		Обучающие семинары для пользователей программного комплекса TOXI+Risk 5	88
		<i>Training Seminars for Users of TOXI + Risk 5 Software</i>	88



Совершенствование практики отнесения месторождений к склонным по горным ударам



А.А. Аксенов,
канд. техн. наук, доцент,
зав. лабораторией,
gurvnimi@yandex.ru



И.А. Ожиганов,
ст. науч. сотрудник

Уральский филиал АО «ВНИМИ», Екатеринбург, Россия

Показано, что действующие нормативные документы требуют на стадии изысканий и проектирования разработки месторождения определить его склонность по горным ударам. Из-за недостаточной полноты и достоверности исходных данных не всегда удается точно установить отметку глубины отнесения месторождения к склонным по горным ударам. Установленную на стадии проектирования отметку отнесения месторождения к склонным по горным ударам следует уточнять инструментальным прогнозированием при ведении горных работ, с началом которых на уточненной отметке производство переводят в первый класс опасности.

Ключевые слова: месторождение, проектирование, склонность к горным ударам, горные работы, инструментальный прогноз, удароопасность, первый класс опасности, производственный объект.

DOI: 10.24000/0409-2961-2018-1-58-60

Введение

Проблема горных ударов при разработке месторождений подземным способом имеет важное значение, ее актуальность возрастает с понижением горных работ и усложнением геологии и геомеханического состояния массива [1–5]. Согласно нормативным документам [6] склонность к горным ударам месторождения необходимо выявлять на стадии изысканий и проектирования и своевременно устанавливать глубину отнесения месторождения к склонным по горным ударам.

При отнесении месторождения к склонным по горным ударам на предприятии создают службу прогноза и предотвращения удароопасности, комиссию по горным ударам, разрабатывают указания. Все мероприятия по вопросам склонности по горным

ударам проводят под научно-методическим руководством организации, ведущей работы по проблеме горных ударов на месторождении. Выполнение всего комплекса нормативных требований должно обеспечивать безаварийное, ударобезопасное ведение горных работ [7–8].

Кроме того, при отнесении месторождения к склонным по горным ударам производственный объект переходит в первый класс опасности [9]. С этим переходом к предприятию предъявляют дополнительные требования по контролю и выполнению всех мероприятий. Поэтому вопрос отнесения месторождения к склонным по горным ударам приобретает повышенную важность.

Установление склонности по горным ударам

Когда заключение о склонности к горным ударам выдают на стадии проектирования, то есть еще до вскрытия месторождения, то все исходные данные получают по материалам разведки, предварительных исследований, сопоставлений. При этом горно-геологические условия и геомеханическое состояние массива на глубинах отметки отнесения по склонности к горным ударам бывают представлены недостаточно полно.

При наличии неполных данных не всегда возможно с достаточной точностью определить отметку отнесения месторождения к склонным по горным ударам даже с учетом опыта исследований удароопасности на других месторождениях. Отметку можно определить более точно при дополнительном проведении инструментальных исследований на стадии ведения горных работ [10,11]. Иногда при этом существенно уточняется информация, необходимая для установления склонности по горным ударам. В этом случае склонность к горным ударам следует скорректировать в части понижения глубины отнесения. По мнению авторов, необходимо давать подтверждение глубины отнесения месторождения к склонным по горным ударам на стадии ведения горных работ, после чего переводить производственный объект в первый класс опасности. Это позволит более обоснованно применять весь комплекс мер профилактики горных ударов и достоверно оценивать удароопасность [12].

Рассмотрим следующий пример. В 2008 г. Уральским филиалом АО «ВНИМИ» подготовлено заключение о склонности пород и руд Корбалихинского месторождения к горным ударам к проекту на строительство Корбалихинского рудника. По пред-

варительным исследованиям на стадии проектирования месторождение с глубины 300 м признано склонным по горным ударам. В 2016 г., когда горные работы достигли глубины 300 м, проведены инструментальные исследования склонности по горным ударам. Их результаты указывали на невысокий уровень напряжений, при котором не могут создаваться условия удароопасности. Это вызвано изменением горно-геологических условий, не установленных на стадии проектирования. Горными работами выявлено образование окolorудных мощных глинистых метасоматитов. Глина и метасоматиты пластичны и не обладают хрупкими и упругими свойствами, характерными для удароопасных пород. Наличие пластичных пород приводит к релаксации, спаду напряжений в массиве.

Исходя из результатов инструментальных исследований, требуется понизить глубину отнесения месторождения к склонным по горным ударам. Служба прогноза продолжает исследования до установления отметки глубины отнесения по склонности по горным ударам. Относить производственный объект к первому классу опасности следует с началом ведения горных работ на установленной исследованиями отметке глубины перехода месторождения в ряд склонных по горным ударам.

Подобная ситуация возникла на Джусинском месторождении. В выданном на стадии проектирования в 2011 г. заключении месторождение отнесено к склонным по горным ударам с глубины 260 м. В настоящее время горными работами достигнута отметка отнесения. Службой прогноза пока не выявлены условия удароопасности. На основании полученных результатов прогнозов, инструментальных исследований деформационных свойств пород и уровня напряжений в массиве следует понизить отметку отнесения месторождения по склонности к горным ударам. Для перевода производства горных работ в первый класс опасности пока нет оснований.

Сафьяновское месторождение отнесено к склонным по горным ударам в 2008 г. Недостаточность исходных данных не позволила в тот период установить отметку глубины отнесения месторождения к склонным по горным ударам. До настоящего времени горные работы сопровождаются исследованиями склонности по горным ударам и удароопасности. По результатам исследований и анализа геологических условий отработки до глубины 485 м признаков склонности месторождения к горным ударам не выявлено. При этом ее отсутствие на верхних этажах связано с повышенной трещиноватостью горных пород, значительными гидрослюдитизацией и хлоритизацией, создающими неустойчивость и обрушение обнажений массива. Между тем производственный объект отнесен к первому классу опасности по фактору склонности к горным ударам, хотя пока горные работы ниже глубины 485 м не ведутся.

Таким образом, иногда на стадии проектирования недостаточно информации и результатов исследований для точного установления глубины отнесения месторождения к склонным по горным ударам. Некоторое изменение глубины отнесения, полученное по дополнительным исследованиям на стадии ведения горных работ, не отражается на проектных решениях. Поэтому корректировка в сторону понижения глубины отнесения склонности по горным ударам вполне допустима.

В настоящее время возникают случаи, когда требуемый нормативными документами комплекс профилактики применяют в условиях несклонности к горным ударам. У предприятия возникают сомнения в его необходимости, в обоснованности избыточных затрат. Меняется отношение к этой проблеме.

Чтобы своевременно и эффективно предотвратить проявления удароопасности, следует более точно и достоверно определить глубину отнесения месторождения к склонным по горным ударам и обоснованно применить весь комплекс необходимых профилактических мер.

Заключение

Таким образом, установленную на стадии проектирования глубину отнесения месторождения к склонным по горным ударам предложено проверить и уточнить по результатам инструментальных прогнозов при ведении горных работ. Переводить производство в первый класс опасности следует с началом ведения горных работ на уточненной отметке глубины отнесения месторождения к склонным по горным ударам.

Список литературы

1. *Kaiser P.K., McCreath D.R., Tannant D.D.* Canadian Rockburst Support Handbook. — Ontario: Geomechanics Research Centre, 1996. — 324 p.
2. *Ortlepp W.D.* Rock Fracture and Rockbursts. — Johannesburg: SAIMM, 1997. — 98 p.
3. *Mendecki A.J.* Seismic Monitoring in Mines. — London: Chapman and Hall, 1997. — 262 p.
4. *Kanagawa T., Kamanda H., Hayashi M.* Measurement of tectonic stresses, strain rates related to active faults and observed earthquakes around large caverns// Proceedings of 5th International Congress on Rock Mechanics. — Rotterdam, 1983. — Vol. 2. — P. 85–88.
5. *Salamon M.D.G.* Rockburst hazard and the fight for its alleviation in South African gold mines// In Rockbursts: Prediction and Control. — London: Institution of Mining and Metallurgy, 1984. — P. 11–36.
6. *Положение* по безопасному ведению горных работ на месторождениях, склонных и опасных по горным ударам: федер. нормы и правила в обл. пром. безопасности. — Сер. 06. — Вып. 7. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2014. — 80 с.
7. *Аксенов А.А., Ожиганов И.А., Исьянов О.А.* Применение метода акустической эмиссии для прогноза удароопасности массива горных пород// Горный журнал. — 2014. — № 9. — С. 82–84.

8. *Прогноз удароопасности массива методом акустической эмиссии.* М.М. Турдахунов, Р.А. Урдубаев, Т.Р. Ермакашев и др. // Горный журнал Казахстана. — 2010. — № 8. — С. 17–23.

9. *О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.* — 20-е изд., испр. и доп. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2017. — 52 с.

10. *Аксенов А.А., Ожиганов И.А.* Прогноз удароопасности и оценка напряженного состояния массива рудных месторождений с использованием метода акустической эмиссии // Горный журнал. — 2011. — № 7. — С. 40–43.

11. *Аксенов А.А., Губанов Д.В.* Оценка потенциала накопленной упругой энергии и устойчивость бортов выработки к динамическим разрушениям // Комбинированная геотехнология: Устойчивое и экологически сбалансированное освоение недр: сб. материалов VIII Международной конференции. — Магнитогорск: ООО «МиниТип», 2015. — С. 86–87.

12. *Применение комплексной системы профилактики горных ударов на рудных месторождениях/ А.А. Аксенов, И.А. Ожиганов, Д.В. Губанов, Е.Ф. Блинов// Горная геомеханика и маркшейдерское дело: сб. науч. тр. — СПб: ВНИМИ, 2009. — С. 90–92.*

gurvnimi@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 10 ноября 2017 г.

«Bezopasnost Truda v Promyshlennosti»/ «Occupational Safety in Industry», 2018, № 1, pp. 58–60.
DOI: 10.24000/0409-2961-2018-1-58-60

Improving the Practice of Deposits Referring to Prone to Rock-Bumps

Information about the Author

A.A. Aksekov, Cand. Sci. (Eng), Assoc. Prof., Head of Laboratory,
gurvnimi@yandex.ru

I.A. Ozhiganov, Senior Researcher
Ural Branch of AO «VNIMI», Ekaterinburg, Russia

Abstract

It is shown that the current regulatory documents require at the exploration and design stages of the development of the deposit to determine its prone to rock-bumps. Due to insufficient completeness and reliability of the input data that are obtained from the materials of exploration, the preliminary studies and comparisons, it is not always possible to accurately establish the depth mark of referring the deposit to prone to rock-bumps even taking into account the experience of rock-bump hazard studies at other deposits. The mark established at the design stage of referring the deposit to those prone to rock-bumps should be specified by the instrumental forecast at conducting mining operations.

Certain change in the depth of referring the deposit to those prone to rock-bumps, which are obtained based on the results of additional studies at the stage of mining will not influence the design decisions. Therefore, the correction to the direction of lowering the depth of referring the tendency to rock-bumps is entirely permissible. Transfer of the production to the first class of hazard shall be done from the beginning of mining operations on the specified depth mark of referring the deposit to those prone to the rock-bumps.

Key words: deposit, design, tendency to rock bumps, mining operations, instrumental forecast, rock-bump hazard, first hazard class, production object.

References

1. Kaiser P.K., McCreath D.R., Tannant D.D. Canadian Rockburst Support Handbook. Ontario: Geomechanics Research Centre, 1996. 324 p.
2. Ortlev W.D. Rock Fracture and Rockbursts. Johannesburg: SAIMM, 1997. 98 p.
3. Mendecki A.J. Seismic Monitoring in Mines. London: Chapman and Hall, 1997. 262 p.
4. Kanagawa T., Kamanda H., Hayashi M. Measurement of tectonic stresses, strain rates related to active faults and observed earthquakes around large caverns. Proceedings of 5th International Congress on Rock Mechanics. Rotterdam, 1983. Vol. 2. pp. 85–88.
5. Salamon M.D.G. Rockburst hazard and the fight for its alleviation in South African gold mines. In Rockbursts: Prediction and Control. London: Institution of Mining and Metallurgy, 1984. pp. 11–36.
6. *Polozhenie po bezopasnomu vedeniyu gornyykh rabot na mestorozhdeniyakh, sklonnykh i opasnykh po gornym udaram: feder. normy i pravila v obl. prom. bezopasnosti* (Provision for the Safe Conducting of Mining Operations at the Deposits Prone to Rock-bump Hazard: Federal Norms and Rules in the Field of Industrial Safety). Ser. 06. Iss. 7. Moscow: ZAO NTTs PB, 2017. 80 p.
7. Aksekov A.A., Ozhiganov I.A., Isyanov O.A. Application of the acoustic emission method for prediction of rock-bump hazard. *Gornyy zhurnal = Mining Journal*. 2014. № 9. pp. 82–84.
8. Turdakhunov M.M., Urdubayev R.A., Ermakashev T.R., Krutikov A.V., Nefedov V.N., Mengel D.A., Aksekov A.A. Prediction of rock-bump hazard by acoustic emission method. *Gornyy zhurnal Kazakhstana = Mining Journal of Kazakhstan*. 2010. № 8. pp. 17–23.
9. *O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh obektov: feder. zakon ot 21 iyulya 1997 g. № 116-FZ* (On Industrial Safety of Hazardous Production Objects: Federal Law of July 21, 1997 № 116-FL). Moscow: ZAO NTTs PB, 2017. 52 p.
10. Aksekov A.A., Ozhiganov I.A. Prediction of rock-bump hazard and assessment of the strained condition of ore deposits massif using acoustic emission method. *Gornyy zhurnal = Mining Journal*. 2011. № 7. pp. 40–43.
11. Aksekov A.A., Gubanov D.V. Assessment of the potential of the accumulated elastic energy and working edge resistance to dynamic fractures. *Kombinirovannaya geotekhnologiya: Ustoychivoe i ekologicheski sblansirovannoe osvoenie neдр: sb. materialov VIII Mezhdunarodnoy konferentsii* (Combined Geotechnology: Sustainable and Environmentally Balanced Development of the Subsoil: Collection of Materials of the VIII International Conference). Magnitogorsk: ООО «МиниТип», 2015. pp. 86–87.
12. Aksekov A.A., Ozhiganov I.A., Gubanov D.V., Blinov E.F. Use of the integrated system for preventing rock-bumps at the ore deposits. *Gornaya geomekhanika i marksheyderskoe delo: sbor. nauch. trudov* (Mining Geomechanics and Mine Surveying: Collection of Research Papers). Saint-Petersburg: VNIMI, 2009. pp. 90–92.

По страницам научно-технических журналов январь 2018 г.

Газовая промышленность (научно-технический и производственный журнал)

Деревягин Г.А., Деревягин А.М., Селезнев С.В. Актуальность и проблемы измерения температуры конденсации углеводородов в природном газе. — 2017. — № 10 (759). — С. 64–68.

Вопросы контроля качества газа по температуре конденсации углеводородов (ТКУ) приобретают все большую актуальность. При общепринятом подходе к построению схемы измерения температуры конденса-

ции углеводородов конденсационные гигрометры различных производителей имеют ряд принципиальных отличий в оптической схеме регистрации конденсата, способах обработки полученных результатов и конструктивном исполнении охлаждаемого зеркала. Сравнительные испытания на магистральном газе большого числа типов средств измерений температуры конденсации углеводородов от различных производителей, представленных в России, показали значительное, до 15 °С, расхождение показаний. В то же время все типы средств измерений одинаково успешно проходят принятую в России методику калибровки по пропану.