



ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ ВЗРЫВА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РАЗВАЛА ВЗОРВАННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ НА КАРЬЕРАХ

Уринов Шерали Рауфович, профессор кафедры «Автоматизация и управление» Навоийского государственного горного института, д.т.н.

Каримов Ёкуб Латипович, зав. кафедрой «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института

Норов Акмал Юнусович, соискатель кафедры «Горное дело» Навоийского государственного горного института

Латипов Зухриддин Ёкуб угли, старший преподаватель кафедры «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института

Авезова Феруза Аскарровна, магистр-студентка кафедры «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института

Турсинбоев Бекзод Ўрмонжонович, магистр-студент кафедры «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института

Аннотация. Олинган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, сақловчи девор кенглиги ортиши билан биринчи портловчи ёндашув қоясининг ҳаракат йўналиши ўзгаради. Бу қатламнинг инерция марказининг тезлик вектори горизонтдан тобора кўпроқ четга чиқади ва чегарада танланган юздаги иккинчи қатлам тезлиги йўналишига яқинлашади.

Калит сўзлари: девор, кенглик, коллапс, портлаш, поғона, қаршилик, модда, трапеция, учбурчак, сегмент.

Аннотация. Произведен анализ полученные данных о том, что с увеличением ширины подпорной стенки изменяется направление движения породы первой взрывной заходки. Вектор скорости центра инерции этого слоя все больше отклоняется от горизонта и в пределе приближается к направлению скорости второго слоя при подобранном забое.

Ключевые слова: подпорная стенки, ширина, развал, взрыв, уступ, сопротивления, вещества, трапециевидная, треугольная, сегментная.

Annotation. The analysis of the obtained data is made that with an increase in the width of the retaining wall, the direction of movement of the rock of the first explosive approach changes. The velocity vector of the center of inertia of this layer deviates more and more from the horizon and in the limit approaches the direction of the velocity of the second layer at the selected face.

Key words: retaining wall, width, collapse, explosion, ledge, resistance, substance, trapezoid, triangular, segmental.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема управления энергией взрыва при формировании развала взорванной горной массы является важнейшим компонентом в технологии открытой разработки



месторождений полезных ископаемых. Эффективность использования взрывной технологии при формировании развала взорванной горной массы базируется на правильном понимании физического механизма воздействия взрыва на разрушаемый горный массив.

За последние 15-20 лет, благодаря пристальному вниманию ученых, инженеров и практиков взрывного дела, к проблемам изучения физических основ действия промышленных взрывов в горных породах, по улучшению технологии и созданию инженерных методов управления энергией взрыва, успешно решены многие сложные вопросы. Однако, несмотря на значительные успехи в области теории и практики взрывной подготовки горной массы, удельный расход ПВ, как основной показатель эффективности взрывных работ непрерывно возрастает.

Среди разнообразных методов взрывания, с помощью которых современная технология взрывных работ управляет энергией взрыва при формировании развала взорванных горных пород, можно выделить три основных направления, позволяющих существенно влиять на механический эффект дробления массива горных пород.

Первое направление связано с разработкой эффективной конструкции зарядов и их типа забойки, предназначенных для формирования развала взорванных горных пород энергией взрыва скважинных зарядов ВВ на открытых горных разработках. В основе этого направления лежат труды Н.В. Мельникова и Л.Н. Марченко [1-5].

Второе направление основано на принципе энергетического соответствия между энергией, затрачиваемой на формирование развала взорванных горных пород с различными физико-механическими и горно-технологическими свойствами и энергией, сконцентрированной в единице заряда ВВ. Это направление, наиболее полно представлено в работах Г.П. Демидюка и Л.В. Дубнова, предполагает создание определенного класса промышленных ВВ с различной объемной концентрацией энергии и разнообразными детонационными параметрами [1, 6-10].

Третье направление включает широкий круг работ, связанных с интегральными эффектами формирования развала взорванных горных пород и базируется на различных технологических приемах взрывания совокупности однородных зарядов ВВ. К этому направлению относятся работы по КЗВ, взрыванию в зажатой среде, взрывание высоких уступов, с внутрискважинным замедлением и т.д.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В производственных условиях процесс образования развала при массовых взрывах авторами работ [1] изучался с помощью аппаратуры, включающей в себя скоростную киносъемочную камеру, пульт синхронизации и дистанционного управления кинокамерой и взрывом. В результате скоростной съемки процесса развития взрыва получены кинокадры уступа в фиксированные моменты времени. При обработке кинолент по перемещению характерных точек контура уступа в заданные интервалы времени строились их траектории. Затем путем графического интегрирования определялись мгновенные скорости точек в соответствующие моменты времени. Истинные перемещения точек контура находились с помощью масштабного предмета, установленного на уступе и заснятого на пленке.

Исследованиями установлено [16-20] кинокадры одного трехрядного массового взрыва, проведенного в средне взрываеваемых породах при высоте уступа 10м показали, что при завышенной - ЛНС движение основного участка в начале второй стадии направлено под большим углом к горизонту. Перемещение контура уступа в явной форме наблюдается через 80-90 мс после инициирования зарядов. Скорости откоса



уступа четко фиксируются (с гарантией) через 120-140 мс и достигают значений, близких к максимуму по истечении 400-600 мс.

Кинокадры четырехрядного взрыва, проведенного в трудно-взрываемых породах [1, 21-25], были получены при скорости съемки 1600 кадров в секунду. На киноленте хорошо зафиксировано развитие детонации по детонирующему шнуру, а также процесса вылета продукт детонации (ПД) из скважин. Вылет ПД из скважин в зависимости от длины и материала забойки наблюдается через 10-70 мс от момента инициирования заряда ВВ в скважине. Движение породы из верхней части уступа замечено спустя 70-90 мс.

Анализ этих и других промышленных взрывов [26-30] показал, что разрушенная часть уступа в зависимости от физико-механических свойств среды, структурных особенностей массива, характеристик применяемого ВВ и параметров расположения скважинных зарядов получает механическое движение через 30-100 мс от начала инициирования. При этом движение уступа во всех случаях начинается с элемента, расположенного вблизи ЛНС.

В последующие моменты времени в движение вовлекаются более удаленные точки контура и внутренней части уступа. По истечении определенного времени (обычно 400-800 мс) вся эта раздробленная масса достигает максимальных скоростей и затем совершает инерциальное движение в поле силы тяжести. При этом раньше всех скатываются и занимают устойчивое положение в развале частицы, находящиеся в области нижней бровки уступа. В дальнейшем аналогичное положение приобретают элементы, расположенные выше. Количество оседающей породы все увеличивается, верхние слои осевшей породы скатываются по нижним, еще находящимся в движении. Процесс продолжается до полного успокоения пород в развале.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В производственных условиях анализу подвергались такие вопросы, как выявление влияния числа рядов скважин, схемы замедления и размеров подпорной стенки на ширину отброшенной части развала пород.

Экспериментальные взрывы, по которым устанавливалось влияние количества рядов скважин на ширину развала, проводились на породах различной категории взрываемости. Результаты некоторых из них приведены в таблице 3.6. Высота уступа составляла 11-22 м. Количество рядов скважин колебалось от 2 до 8, в основном 3-4, число скважин в ряду - 12-60.

Интервал замедления 20-35 мс осуществлялся при помощи КЗДШ-58, схема замедления порядная. Для сравнения приведена ширина отброшенной части развала при однорядном взрывании, при тех же параметрах расположения зарядов.

Из данных табл.1 следует, что при прочих равных условиях и оптимальном расстоянии между рядами ширина отброшенной части развала при многорядном КЗВ не отличается от таковой при однорядном взрывании.

Экспериментально установлено, что при расстоянии между рядами скважин (a_p), равном или больше его оптимального значения (a_{opt}), действие зарядов в скважинах второго и последующих рядов не оказывает влияния на ширину отброшенной части развала. Увеличение ее вследствие влияния зарядов второго ряда наблюдается лишь при $a_p < a_{opt}$. В таких случаях ширина отброшенной части развала определяется из выражения:

Таблица 1

Результаты некоторых взрывов при многорядном КЗВ



Породы	Кол-во рядов скважин	Высота уступа, м	РМС, м	РМР, м	ЛСПП, м	Масса заряда, кг	Длина забойки, м	Ширина отброшенной части (м) при взрывании	
								Многорядом	Однорядом
СВ	8	20,0	8,5	8,5	15,0	500	13,0	20	19
ЛВ	3	20,0	9,5	10,0	13,0	600	11,0	30	29
СВ	2	17,0	9,5	9,5	11,5	365	11,0	20	18
ТВ	2	11,5	6,0	5,5	10,0	245	7,5	13	15
ТВ	2	13,0	6,5	6,0	10,0	250/36	9/6,5	22	20
СВ	3	18,0	8,0	8,0	13,0	460/40	9/6,5	34	36
ТВ	4	20,0	7,5	7,5	14,0	520/80	Н/7,0	37	37
ТВ	3	19,5	8,0	8,0	15,0	580/80	13/8,0	30	29
ЛВ	4	22,0	10,0	10,0	16,5	520/160	15/8,0	32	30
ТВ	3	11,2	6,5	5,2	11,0	310	7,5	17	18
СВ	3	17,0	9,0	9,0	12,5	270/180	14/8,0	24	22
СВ	3	11,8	7,1	5,4	10,0	247	8,5	15	16
СВ	3	16,2	9,5	9,0	10,7	492	8,5	30	32
ТВ	3	19,2	8,3	6,7	12,9	360/160	15/7,5	30	28
ТВ	4	19,8	8,5	6,7	14,5	490/100	12,5/8,0	28	30
СВ	4	18,5	9,5	8,5	12,0	360/100	13/8,0	24	26

$$B_{op}=B_0(a_{oot}/a_p)^{1/2} \quad (0)$$

Таблица 2

Данные и результаты взрывов при наличии подпорной стенки

Породы	Кол-во рядов скважин	Высота уступа, м	РМС, м	РМР, м	ЛСПП, м	Масса заряда, кг	Длина забойки, м	Ширина отброшенной части (м) при взрывании	
								многорядом	Однорядом
ТВ	4	20,0	7,5	7,5	14,0	620/80	10/9,0	5,0	26,0
СВ	3	20,0	10,0	7,5	15,3	600/80	10/8,5	10,5	20,0
ТВ	4	20,0	7,5	7,0	13,0	570/80	10/7,5	15,0	20,0
ЛВ	5	20,5	10,0	10,0	14,0	600/80	9,0/7,5	20,0	15,0
ЛВ	4	19,5	10,0	10,0	14,3	520/100	9,0/7,5	30,0	2,0
ТВ	3	15,5	6,5	6,5	10,5	350/80	9,0/7,0	10,0	15,0
СВ	4	21,0	9,3	8,5	15,2	640/80	10,0/8,5	30,0	1,5
СВ	4	15,0	8,0	7,5	11,8	300/80	9,0/7,0	15,0	4,0
ТВ	3	12,2	5,2	5,0	10,0	240/40	7,5/6,5	16,0	2,0
ЛВ	3	14,0	10,0	9,5	10,2	360	9,0/8,0	20,0	-
СВ	5	16,5	9,5	9,0	10,0	360/40	9,0/8,0	10,0	5,0
СВ	4	16,4	9,0	8,5	12,5	360/80	9,5/7,5	20,0	2,0
СВ	5	14,0	8,0	7,5	11,0	320/40	8,5/7,5	25,0	-
СВ	3	14,0	8,0	7,5	12,0	360/40	9/7,5	15,0	4,0
СВ	3	14,0	8,0	7,5	12,0	360/40	9/7,5	25,0	1,0
СВ	3	16,0	8,5	8,0	12,1	400/40	9/7,5	28,0	-

Если расстояние между скважинами в первом ряду больше или равно ЛСПП, то схема соединения рядов скважин не влияет на ширину отброшенной части развала.



При $a < W$, а также в случае, когда инициируемые ряды зарядов образуют с линией откоса уступа прямой или косой угол, ширина развала несколько уменьшается. Действительно, если взрывать затухание энергии с расстоянием в виде следующих аналитических выражений, т.е.

$$B_{од} = B_0 [2a / (a + W)]^{1/2} \quad (2)$$

Для выявления закономерностей изменения формы развала в зависимости от размеров подпорной стенки были проанализированы автором работы результаты более 50 взрывов, некоторые из них приведены в табл.2. Взрывы проводились на уступах высотой 12-20 м на всех видах пород. Ширина подпорной стенки по низу изменялась от половины до двух ЛСПП. [41-43]

При ширине подпорной стенки, превышающей две ЛСПП или примерно полторы высоты уступа, отброшенная часть развала практически отсутствовала, если не считать осыпающуюся мелочь породы. При взрывании на необработанную горную массу суммарная ширина подпорной стенки и отброшенной части развала (расстояние от нижней бровки стенки до основания развала) получается равной ширине таковой при взрывании на подобранный забой. Высота развала в районе откоса уступа повышается с увеличением ширины подпорной стенки и достигает предельного значения при величине стенки $(1,5-1,7)h$.

ВЫВОДЫ

Анализ полученных данных подтверждает вывод о том, что с увеличением ширины подпорной стенки изменяется направление движения породы первой взрывной заходки. Вектор скорости центра инерции этого слоя все больше отклоняется от горизонта и в пределе приближается к направлению скорости второго слоя при подобранном забое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Н.В., Марченко Л.Н. Энергия взрыва и конструкция заряда. М.: Недра, 1964. -138 с.
2. Zairov, Sherzod Sharipovich; Urinov, Sherali Raufovich; and Nomdorov, Rustam Uralovich (2020) "Modelling and determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers," Chemical Technology, Control and Management: Vol. 2020: Iss. 5, Article 25.
3. DOI: <https://doi.org/10.34920/2020.5-6.140-149>. <https://uzjournals.edu.uz/ijctcm/vol2020/iss5/25>
4. Zairov, Sh.Sh.; Urinov, Sh.R.; Tukhtashev, A.B.; and Borovkov, Y.A. (2020) "Laboratory study of parameters of contour blasting in the formation of slopes of the sides of the career," Technical science and innovation: Vol. 2020: Iss. 3, Article 14. <https://uzjournals.edu.uz/btstu/vol2020/iss3/14>
5. Urinov Sh.R., Saidova L.Sh. Theoretical studies of the influence of deep pit parameters on the choice of technological schemes for transporting rock mass. Solid State Technology, Volume: 63 Issue: 6, 2020, pp.429-433. <https://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/1549>
6. Urinov Sherali Raufovich, Zairov Sherzod Sharipovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinova, Nomdorov Rustam Uralovich. (2020). Theoretical and experimental evaluation of a static method of rock destruction using non-explosive destructive mixture from local raw materials. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14295-14303. <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4186>
7. Urinov Sh.R., Saidova L.Sh. Theoretical studies of the influence of deep pit parameters on the choice of technological schemes for transporting rock mass. European Journal of Molecular and Clinical Medicine, Volume: 7 Issue: 2, 2020, pp. 709-713. https://ejmcm.com/article_2124.html
8. Zairov Sherzod Sharipovich, Urinov Sherali Raufovich, Ravshanova Muhabbat Husniddinova, Tukhtashev Alisher Bahodirovich. (2020). Modeling of creating high internal pressure in boreholes using a non-explosive destructive mixture. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology, 17(6), 14312-14323. Retrieved from



<https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4189>

9. Zairov S.S., Urinov S.R., Nomdorov R.U. Ensuring Wall Stability in the Course of Blasting at Open Pits of Kyzyl Kum Region. *Gornye nauki i tekhnologii = Mining Science and Technology (Russia)*. 2020;5(3):235-252. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2020-3-235-252>

10. Urinov Sherali Raufovich, "Theoretical and experimental evaluation of the contour explosion method for preparing slopes in careers", *JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal*, Volume 6, Issue 11, ISSN : 2581-4230, Page No. 461-467. <https://journalnx.com/papers/20152085-contour-explosion-method.pdf>

11. Urinov Sherali Raufovich, "Determination of rational parameters of blast wells during preliminary crevice formation in careers", *JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal*, Volume 6, Issue 11, ISSN : 2581-4230, Page No. 468-479. <https://journalnx.com/papers/20152086-rational-parameters.pdf>

12. Норов Ю.Д., Уринов Ш.П., Хасанов О.А., Норова Х.Ю. Исследование закономерности изменения угла естественного откоса грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их массовой влажности, угла внутреннего трения и величины сопротивления сдвига грунтового массива в лабораторных условиях // Сборник №129/86 (2020г.) Теория и практика взрывного дела. // https://sbornikvd.ru/vd_12986/index.html

13. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П. Действие взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера // Бухоро, изд-во «Бухоро», 2014. – 127 с.

14. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Равшанова М.Х., Номдоров Р.У. Физико-техническая оценка устойчивости бортов карьеров с учетом технологии ведения буровзрывных работ. // Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 175 с.

15. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Равшанова М.Х. Обеспечение устойчивости бортов карьеров при ведении взрывных работ. - Монография. - LAP LAMBERT Academic Publishing. - Germany, 2020. - 175 с.

16. Ивановский Д.С., Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П. Перемещение разнопрочных горных пород энергией взрыва // Монография. - LAP LAMBERT Academic Publishing. - Germany, 2020. - 116 с.

17. Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Ивановский Д.С. Управление перемещением разнопрочных горных пород энергией взрыва на сброс // Бухоро, изд-во «Бухоро», 2020. – 116 с.

18. Норов Ю.Д., Уринов Ш.П. Методы управления направлением взрыва траншейных зарядов выброса в грунтах // Ташкент, Фан, 2007, 135 с.

19. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Тухташев А.Б. Теоретическое обоснование методов оценки устойчивости откосов трещиноватых пород //

Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 50-55

20. Тухташев А.Б., Уринов Ш.П., Заиров Ш.Ш. Разработка метода формирования конструкции и расчета устойчивости бортов глубоких карьеров // Научно-практический электронный журнал «ТЕСНика». – Нукус, 2020. - №2. – С. 56-58

21. Уринов Ш.П., Номдоров Р.У., Джуманиязов Д.Д. Исследование факторов, влияющих на устойчивость бортов карьера // *Journal of advances in engineering technology* ISSN:2181-1431, 2020, No.1, pp.10-15

22. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Номдоров Р.У. Карер бортларининг турғунлигини бошқариш усуллари ишлаб чиқиш // *International Journal Of Advanced Technology And Natural Sciences*, Vol. 1 № 1 (2020), pp.51-63. DOI: 10.24412/2181-144X-2020-1-51-63

23. Заиров Ш.Ш., Махмудов Д.Р., Уринов Ш.П. Теоретические и экспериментальные исследования взрывного разрушения горных пород при различных формах зажатой среды // *Горный журнал*. – Москва, 2018. – №9. – С. 46-50. DOI: 10.17580/gzh.2018.09.05

24. Норов Ю. Д., Умаров Ф. Я., Уринов Ш. П., Махмудов Д. Р., Заиров Ш. Ш. Теоретические исследования параметров подпорной стенки при различных формах зажатой среды из взорванной горной массы // «Известия вузов. Горный журнал», Екатеринбург, 2018.– №4. – С. 64-71. DOI: 10.21440/0536-1028-2018-4-64-71

25. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П. Действие взрыва оконтуривающих скважинных зарядов взрывчатых веществ в приконтурной зоне карьера // Бухоро, изд-во «Бухоро», 2014. – 127 с.

26. Норов Ю.Д., Уринов Ш.П. Методы управления направлением взрыва траншейных зарядов выброса в грунтах // Ташкент, Фан, 2007, 135 с.

27. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.П., Эломонов Ж.С., Тошмуродов Э.Д. Исследование конструкции бортов и вычисление напряжений в массиве горных пород месторождения Кокпатас // *Journal of Advances in Development Of Engineering Technology* Vol.2(2) 2020, стр. 26-32. DOI 10.24412/2181-1431-2020-2-26-32

28. Jurakulov Alisher Rustamovich, Muzafarov Amrullo Mustafayevich, Kurbanov Bakhtiyor, Urinov Sherali Raufovich, Nurxonov Husan Almirza Ugli. (2021). Radiation Factors of Uranium Productions and their Impact on the Environment. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 490–499. Retrieved from <http://annalsfrscb.ro/index.php/journal/article/view/2484>

29. Yakubov S.X., Urinov Sh.R., Latipov Z.Y., Abdurafova M.Sh., Kholiyorova Kh.K., Abdurafov A.Sh. Making decisions in computer-aided design systems // *POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 3(36), 2021)* - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021. Part 1, pp.91-98.



30. Уринов Ш.Р., Нурхонов Х.А., Жумабаев Э.О., Арзиев Э.И., Махмудов Г.Б., Саидова Л.Ш. Прогнозирование устойчивости бортов карьера с учетом временного фактора // Journal of Advanced in Engineering Technology, Vol.1(3), March, 2021. DOI 10.24412/2181-1431-2021-1-39-42
31. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Носиров У.Ф., Норова Х.Ю. Аналитические исследования по определению геометрических размеров различных форм грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в грунтовом массиве // Взрывное дело. 2021. № 130-87. С. 31-62. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46112725>
32. Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Каримов Ё.Л., Латипов З.Ё.у., Авезова Ф.А. Изучение экологических проблем и анализ способов снижения негативного воздействия отходов калийных руд на окружающую среду // Universum: Технические науки, 4(85), Москва, апрель, 2021. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11569>
33. Rashidov K.K., Urinov Sh.R., Rashidov M.K. Physical education - a way to reduce family budget expenditures // ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. ISSN: 2776-0960. Vol. 2 No. 05 (2021): rjai, pp. 433-445. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/DRBGU>
34. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Носиров У.Ф., Норова Х.Ю. Разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса методом физического моделирования в промышленных условиях // Взрывное дело. 2021. № 131-88. С. 46-72. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46114410>
35. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Мислибоев И.Т., Норова Х.Ю. Промышленная проверка и внедрение разработанных параметров грунтовой обваловки, а также способа формирования траншейных зарядов выброса при образовании удлиненных выемок // Взрывное дело. 2021. № 131-88. С. 73-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46114411>
36. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Геометрические размеры трапециевидной формы грунтовой обваловки траншейного заряда ВВ. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №2 июнь 2004 г. 29-30 с.
37. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Разработка эффективных параметров грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса физическим моделированием. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №4 декабрь 2005 г. 34-38 с.
38. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование закономерности изменения угла внутреннего трения грунтовой обваловки траншейных зарядов выброса в зависимости от их угла естественного откоса. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2006 г. 33-35 с.
39. Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р. Исследование траншейных зарядов выброса в зависимости от размеров и форм грунтовой обваловки. Горный информационно-аналитический бюллетень. Взрывное дело. Отдельный выпуск 5, 2007. 400-409 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15198026>
40. Бибик И.П., Ивановский Д.С., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Определение коэффициента сброса при перемещении разнопрочных горных пород взрывами скважинных зарядов взрывчатых веществ в промышленных условиях. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2010., 19-23 с.
41. Уринов Ш.Р., Норов Ж.А., Халимова Н.Д. Ослабление прочности горных пород в подземных условиях. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №1 март, 2012., 41-43 с.
42. Уринов Ш.Р., Эгамбердиев О.М. Методика физического моделирования действия траншейных зарядов выброса. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2013., 55-57 с.
43. Сувонов О.О., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Носирова Ш.Н., Норов А.Ю. Теоретическое исследование разрушения продуктивного пласта урана взрывом камуфлетного скважинного заряда взрывчатых веществ. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2014., 32-37 с.
44. Норов Ю.Д., Заиров Ш.Ш., Уринов Ш.Р. Разработка математической модели действия целевого заряда взрывчатых веществ в массиве горных пород. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана» №3 сентябрь 2015., 32-37 с.