В настоящее время энергетики Оренбурга провели реконструкцию освещения на улице Лесозащитной. Здесь, как и на многих других улицах Оренбурга, зажглись современные светильники.

Система наружного освещения города передана на обслуживание «Оренбургэнерго» 9 лет назад. За это время проведен большой объем работ по эксплуатации, ремонту и строительству сетей уличного освещения Оренбурга, а также смонтировано освещение Национальной деревни, стадиона «Коммунальщик», выполнена художественная подсветка автомобильного моста через реку Урал.

По программе эксплуатации заменено на современные 7648 ламп, 1286 светильников, смонтировано 20 км самонесущего изолированного провода, 91 опора. Проведен капитальный ремонт сетей освещения у Вечного Огня, гимназии № 1, школ №25, 65, в скверах на улицах Максима Горького, Ткачева и других объектов - всего установлено 254 светильника.

На 63 улицах города выполнено строительство сетей уличного освещения. Здесь установлено 278 опор, 35 км самонесущего изолированного провода, 683 светильника. Причем основное внимание было сосредоточено на частном секторе города, а не только на центральных магистралях.[4] За прошедшие два года дороги Оренбурга стали светлее и ярче. Но немало поставленных задач еще предстоит выполнить. Энергетики и дорожные службы продолжают работать в направлении световой доступности для самых отдаленных улочек города. Это позволит полноценно говорить о городе Оренбурге, как территории с самыми качественными и безопасными дорогами.

1. Дергунов С.А., Орехов С.А., Бородин Е.С. ДОРОГИ БУДУЩЕГО — ДОРОГИ ПЕРЕМЕН // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XXX междунар. науч.-практ. конф. Часть I. - Новосибирск: СибАК, 2014.
2. <http://ria56.ru/posts/928345627365872.htm>
3. http://vik95.ru/poleznoe/stroitelstvo_dorog_budusyego_ne_za_gorami.ht
4. <http://energyland.info/news-show-tek-electro-14056>

Шер Е.Н., Городилов Л.В., Ефимов В.П.

Методика экспериментального изучения трещинообразования при разрушении породного массива твердым индентором

*Институт горного дела СО РАН
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/lj-31-08-2017-42

idsp: 000001:lj-31-08-2017-42

Аннотация

Дано описание методики изучения геометрии трещин, образующихся в породном массиве в результате внедрения в него твердого инструмента. Приведен пример ее применения при регистрации трещин, образующихся в мраморном блоке при внедрении в него клиновидного стального инструмента. Представлены фотографии кернов и шлифов-разрезов кернов, выбранных алмазным керноотборником. Методика может быть применена для качественной и количественной оценки разрушения горных пород в результате воздействия на них твердого индентора.

Ключевые слова: инструмент, коронка, образец, керн, магистральная трещина, горная порода, удар

Abstract

The description of methods used to study the mesh of cracks in the rock mass as a result of implementing a hard tool. Following is an example of its application for registration of the

cracks in the marble block with the introduction of wedge-shaped steel tool. Presents photographs of the cores and thin rock sections of the cores, selected diamond core sampler. The technique can be applied for qualitative and quantitative evaluation of rock failure in the result of the impact by a hard indenter.

Keywords: tool, crown, pattern, core, main crack, rock, blow.

Ударное разрушение породного массива широко используется в существующих технологиях разработки месторождений твердых полезных ископаемых: при разработке массивов пород при помощи ударных молотов, разделке негабарита, при бурении ударно-вращательным методом. Несмотря на постоянный интерес к этому процессу, значительное число экспериментальных и теоретических исследований, проблема его количественного описания и прогнозирования до настоящего времени остается далекой от своего решения.

Оценка результатов разрушения от внедрения индентора (инструмента) в массив чаще всего состоит из изучения образующейся при этом воронки. Однако установлено [1-5], что при этом образуется множественная система трещин, размеры и положения которых зависят как от свойств разрушаемой породы, так и от параметров внедряемого инструмента (геометрических размеров, массы, предударной скорости). При повторении воздействия они могут оказывать существенное влияние на его результаты.

При моделировании процесса внедрения на небольших образцах горной породы для изучения трещинообразования возможен простой распил образца. В случае экспериментов, когда такой способ невозможен вследствие больших размеров образца, наиболее приемлемым способом на наш взгляд, является отбор керна из места разрушения с его последующей обработкой: распилом и шлифовкой поверхности. Отработке такой методики и посвящена настоящая работа.

Подробно способ внедрения инструмента в мраморный блок описан в [6]. Отметим, что стенд представлял из себя маятниковый копер с бойком и инструментом, в качестве горного массива использовали блок из мрамора размерами $0.95 \times 0.95 \times 1.5$ м³ массой ~4000 кг. Схема эксперимента представлена на рис. 1. В опытах боек 3 разгоняли до требуемой скорости, с которой он взаимодействовал с инструментом 2, прижатым к блоку из мрамора 1.

В опытах применяли цилиндрические бойки длиной 565 мм массами от 3.1 до 16 кг, инструменты 5 и 9.6 кг ступенчатой формы длиной 160 мм с длиной и углом заострения лезвия соответственно 45 мм и 60° .

Рис. 1. Схема эксперимента: 1 – породный блок, 2 – инструмент, 3 – боек

Для создания кольцевой щели в методике использовали коронки MATRIX с алмазным напылением диаметрами 30 и 55 мм. Для отрыва керна от массива был применен разработанный в Институте горного дела СО РАН метод щелеобразования при помощи пластичного вещества [7]. На дно кольцевой щели помещали слой пластилина толщиной 3 – 5 мм, после этого вставляли в щель выколотку с наковальней на конце и ударяли по наковальне молотом. Как правило, после этого происходило образование поперечной трещины и отрыв керна по плоскости дна кольцевой щели. На рис. 2 для

примера представлены коронка и выколотка для отбора керна диаметром 55 мм (в данном случае стандартная коронка была удлинена цилиндрической вставкой), на рис. 3. а-в поверхность блока до и после отбора керна и керна.

Рис. 2. Инструмент для отбора керна из мраморного блока: а – коронка, б – выколотка

Затем производили распил и шлифовку образца по плоскости, проходящей по осевой линии и перпендикулярной плоскости лезвия клиновидного инструмента.

Рис. 3. Поверхность блока после внедрения клина (а), после извлечения из него керна (б) и керна (в)

На рис. 4. представлены фотографии поверхностей разрезов кернов диаметрами 30 (одна половина) и 55 мм (обе половины), полученные после их распила и шлифовки. Керна меньшего диаметра – составной, так как глубина выпила стандартной коронкой (30 мм) не позволила достоверно судить о длине образующейся под лезвием клина магистральной трещины.

Рис. 4. Разрезы кернов диаметрами 30 мм (а) и 55 мм (б)

Проведенные эксперименты показали, что на шлифованных поверхностях разрезов кернов достаточно хорошо просматриваются как трещины, имеющиеся в породном блоке, так и порожденные ударом клиновидного инструмента. Так на рис.4 видны боковые трещины (2), выходящие из зоны контактного разрушения под углом к оси удара, и магистральные трещины (1), распространяющиеся вдоль его оси. Например, длина магистральной трещины в эксперименте, соответствующем рис. 3б, составила 24 мм при

удельной энергии удара (начальной энергии инструмента на 1 мм лезвия клина) ~4 Дж/мм.

Таким образом, показано, что при экспериментальных исследованиях разрушения горной породы при ударном воздействии твердым индентором использование данной методики позволяет получать количественные характеристики трещин, порождаемых в породном массиве: длины и траектории их развития.

1. Колесников Ю.В., Морозов Е.М. Механика контактного разрушения. М: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1989, С. 219
2. Mayrer W.C., Rinehart J.S. Impact crater formation in rock//L. of App. Phys.-1960.-V.31,N 7.- p. 1247
3. Paul, B., and Sikarskie, D. L. "A preliminary theory on static penetration by a ridge wedge into brittle rock material", Transaction of SME-AIME, Dec. 1965, pp.372-383
4. Reichmuth P.R. Correlation of force and displacement data with physical rock properties for percussive drilling systems //Proceeding 5 Symposium on Rock Mechanics, Pergamon Press, NY, 1963.-pp 33-60
5. Chen L.H., Labuz J.F. Indentation of rock by wedge-shaped tools // Int. J. of Rock Mech. And Mining Sciences, 2006, V. 43, N 7, P. 1023-1033
6. Городилов Л.В., Ефимов В.П., Кудрявцев В.Г. Экспериментальное исследование разрушения мраморного блока при взаимодействии с ударной системой «боек-инструмент»// Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. – 2016. - № 3, Т. 2. - С. 44-50.
7. Кю Н.Г. Особенности разрушения горных пород при флюидоразрыве пластическими веществами // ФТПРПИ, 2011, №4, С. 57-67

Яфарова Р.А., Дергунов С.А., Орехов С.А., Сатюков А.Б.
Технология современной дорожной разметки

*Оренбургский государственный университет
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/lj-31-08-2017-43
idsp: 000001:lj-31-08-2017-43

Аннотация

Определены факторы оценки уровня безопасности автомобильных дорог. Выявлены инновационные материалы для нанесения дорожной разметки. Представлено влияние на зрительное восприятие водителя в совокупности критериев определяющих безопасность движения.

Ключевые слова: Комфортное управление автотранспортом, безопасность движения.

С каждым годом количество транспорта в стране растет и как следствие увеличивается интенсивность транспортного потока на дорогах, что приводит к увеличению дорожно-транспортных происшествий. Качественное дорожная разметка создает необходимые условия для безопасного и комфортного управления автотранспортом и как следствие основополагающим фактором снижения дорожно-транспортных происшествий.

На сегодняшний день невозможно себе представить дорогу без традиционной горизонтальной дорожной разметки. Даже в небольших городах она существует на проезжих частях с благоустроенным твердым покрытием. Дорожная разметка позволяет внести порядок в дорожное движение, как в ночное, так и в дневное время.

С течением времени одной разделительной полосы стало просто не хватать для организации движения. На этом этапе начала формироваться горизонтальная дорожная разметка нескольких типов. В разных городах дорожные инспекции предлагали свои варианты и реализации той или иной разметки. В конечном итоге пришли к выводу, что в данной области необходима некая стандартизация. Разметка должна была быть везде