

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF KAZAKHSTAN

Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА
KAZAKH NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY AFTER K.I. SATPAYEV



«ШАХМАРДАН ЕСЕНОВТЫҢ ҒЫЛЫМИ МҰРАСЫ»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ

ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ

МЕЖДУНАРОДНЫХ САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ
«НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ШАХМАРДАНА ЕСЕНОВА»

PROCEEDINGS

INTERNATIONAL SATPAYEV'S READINGS
«SCIENTIFIC HERITAGE OF SHAHMARDAN ESENOV»

Алматы 2017 Almaty

**«ШАХМАРДАН ЕСЕНОВТЫҢ ҒЫЛЫМИ МҰРАСЫ»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ
ЕҢБЕКТЕРІ**

ТРУДЫ

**МЕЖДУНАРОДНЫХ САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ
«НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ШАХМАРДАНА ЕСЕНОВА»**

PROCEEDINGS

**INTERNATIONAL SATPAYEV'S READINGS
«SCIENTIFIC HERITAGE OF SHAHMARDAN ESENOV»**

Алматы, 2017

УДК 55:001
ББК 26.3+72
С 21

В сборнике представлены материалы конференции Сатпаевские чтения на тему: «Научное наследие Шахмардана Есенова», к знаменательной дате 90-летию Шахмардана Есенова, выдающегося ученого геолога, ученика К.И. Сатпаева, видного государственного и общественного деятеля, академика Национальной Академии наук, доктора геолого-минералогических наук, профессора, Лауреата ленинской премии, Лауреата Государственной премии Республики Казахстан, лауреата премии им. Ч.Валиханова.

ISBN 978-601-323-034-4

Оргкомитет:

- Искаков Р.М. – проректор по академической работе, **председатель**;
Енселбаев Т.А. – директор Института геологии и нефтегазового дела;
Бекботаева А.А. – заведующий кафедрой «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», **ответственный исполнитель**;
Кадыкова М.Б. – тьютор кафедры «Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», **секретарь**;
Ауелхан Е.С. – заведующий кафедрой «Гидрогеология и инженерная геология»;
Абетов А.Е. – заведующий кафедрой «Геофизика»;
Ли Г.В. – координатор проектов научно-образовательного Фонда имени Ш.Есенова;
Грищенко И.Ф. – операционный директор научно-образовательного Фонда имени Ш.Есенова;
Абишева З.С. – директор горно-металлургического Института;
Байгунчечков Ж.Ж. – директор Института промышленной инженерии;
Кумекоев С.Е. – директор Института инженерии высоких технологий;
Куспангалиев Б.О. – директор Института архитектуры и строительства;
Утелбаев Б.Т. – директор Института химической инженерии;
Құралханов Д.К. – директор Института базового образования;
Мухамедиев Р.И. – директор Института информационных и телекоммуникационных технологий;
Салькова Л.Н. – директор Института экономики и бизнеса;
Асанов М.А. – ассоциированный профессор кафедры «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»;
Шауенов Р.Р. – президент студенческого общества геологов, при Институте геологии и нефтегазового дела.

УДК 55:001
ББК 26.3+72

ISBN 978-601-323-034-4

© Казахский национальный
исследовательский технический
университет имени К.И.Сатпаева

$$\rho = qFH \quad (5)$$

$$H = \frac{P}{qF} = \frac{PFh}{qF} = \varrho h/h \quad (6)$$

где F – площадь поперечного сечения; q – насыпной вес порошка; h – высота готового изделия; H – высота насыпной камеры.

Затем подбираются подключение кольца. На кольца устанавливается матрица и нижний пуансон и засыпается предварительно взвешанный порошок. Устанавливается верхний пуансон и прессуется заготовка. После этого заготовка выталкивается верхним пуансоном из матрицы.

На данном этапе экспериментальных исследований изучается лишь проекция системы на вертикальную ось Y – справедливость уравнения пластичности порошковой смеси порошок железа – стеарат цинка в вертикальном течении. В этом случае $P = \sigma_y$; $\tau = 0$ и система вырождается в одно уравнение.

$$\frac{\sigma_y^2}{\psi} = K^2 \quad (7)$$

Таким образом задачей экспериментов является построение функции плотности ψ и последующего определения величины K . Для этого весь процесс прессования разделяем на 5 равномерных участков по следующему принципу: получив первую заготовку, определяем общий ход S_{max} ; делим эту величину на 5; для полученных участков строим график ψ и по нему определяем величину K . По результатам экспериментов с железным и медным порошком строим график зависимости плотности от удельного давления прессования (рисунок 2).

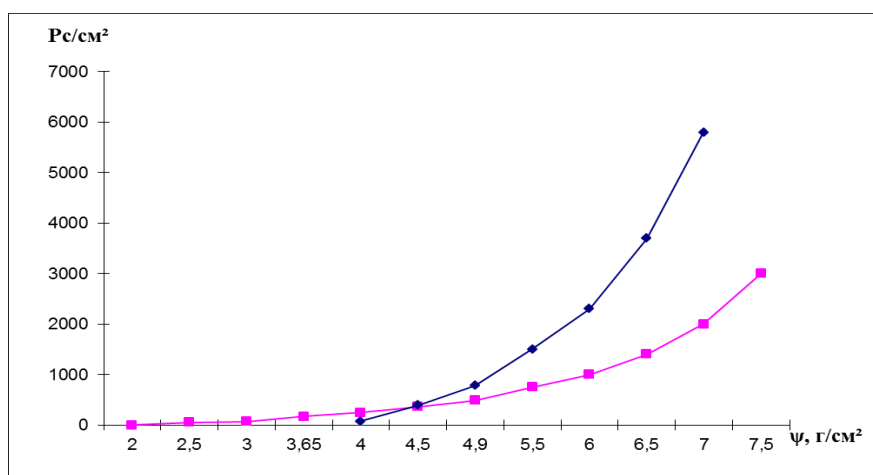


Рисунок 2. Зависимость плотности от удельного давления прессования (железный порошок и медный порошок)

Выводы

Анализ графика зависимости плотности прессования от удельного давления прессования показывает, что процесс прессования в закрытых пересс- формах протекает по следующим трем основным стадиям:

1) Увеличение плотности за счет перемещения частиц порошков относительно друг другу (заполнение пустот, разрушение арочных мостиков, образовавшихся при заполнении, и т.д.);

2) Деформация частиц порошка и увеличение металлического контакта между ними за счет разрушения пленки окислов на поверхности частиц (резче проявляются силы трения частиц порошков со стенки формирующей плотности);

3) Деформация отдельных зон внутри частиц, их упрочнение (наклеп) что требует больших усилий для дальнейшего деформирования и резко замедляет процесс уплотнения.

Список литературы

1. Либенсон Г. А. Процессы порошковой металлургии / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий.-М.: МИСиС, 2001.-367.
2. Мартынова И. Ф., Штерн М. Б. Уравнение пластичности пористого тела, учитывающее истинные деформации материала основы // Порошковая металлургия. – 1978. – № 1. – С. 23–28.

3. Радомысельский и др. Механические основы обработки давлением уплотняемых материалов//Кузнечно-штамповочное производство, 1981. - №4. -С.12-16.

Тлеуханов Әлібек Аманбайұлы, Орлова Елена Петровна

Ұнтақ материалдардан талдану үдерісін баспақтау

Түйіндеме. Бұл мақалада темір мен мыс илемділігі мен ұнтақ қоспаларының теңдеулерінің жарамдылығын растау үшін эксперименттік зерттеулер ұсынылады.

Экспериментке арналған баспақтау қалыбы дайындалды және қысым тығыздау нақты тығыздығы баспақтауға байланысты ерекше қысым байланысты орнатылған.

Түйіндеме сөздер: илемділік, баспақтау, ұнтақ, тығыздақ, тетік

Tleuchanov Alibek Amanbaiuli, Orlova Elena Petrovna

Analysis of the process of pressing powdered materials

Annotation. This article presents the experimental studies to confirm the validity of the equations of plasticity powder mixtures of iron and copper.

An experimental stamp compression and bale density is set depending on the specific pressing pressure.

Keywords:plasticity, compression molding, powder density, detail

УДК 621.9.075

А.Тұрысбек

Ғылыми жерекші – Ә.Р.Сейтқұлов, т.ғ.к., ассоц. проф.

Қ.И.Сәтпаев атындағы Қазак ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы
қ. a.seitkulov@mail

ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ЖАРАТЫЛУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ҚОЛДАНЫЛАТЫН БҰРҒЫЛАУ ҚҰРАЛДАРЫ ЖӘНЕ ҚАЗАҚ МАТЕРИАЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеуде, барлауда және өндіруде ұңғы бұрғылау жұмыстарының маңызы өте зор. Қазіргі таңда PDC қашауы жоғары жылдамдықтағы бұрғылау, тозуға төзімді, орнықты, тиімді, құрылымы сияқты ерешеліктеріне сай тау-кен жыныстарын барлау және ашуда кеңінен қолданылуда. Жұмыста PDC қашауының құрылымы, кескіш тістерінің орналасуы геометриялық және жасалған материалы тұрғысынан қарастырылды.

Түйін сөздер: Бұрғылау, ұңғы, қажағыш материал, қашау тістер, тозуға төзімділік

Ұңғы бұрғылау мұнай-газ кенін ашудағы ең негізгі әдісі. Ал бұрғылау қашауы бұрғылау жұмысын атқаратын ең маңызды құрал-жабдық болып саналады. Төзімділігі жоғарытылған бұрғылау қашауын қолдану арқылы бұрғылаудың өнімділігін арттыру мақсатына жетуге болады.

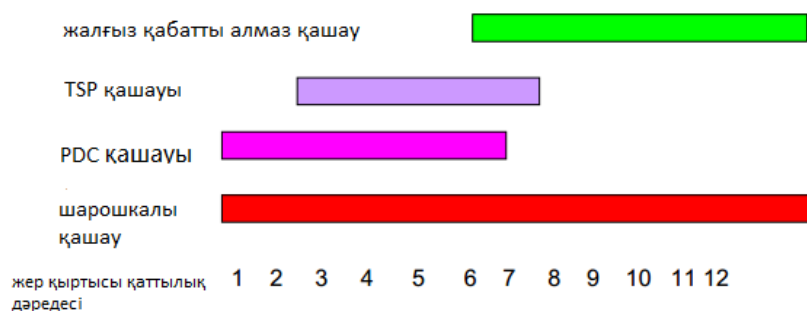
Бұрғылау қашаулары немесе снаряды осы негізгі құралдар қатарына кіреді. Бұрғы құралдары бір-бірімен жалғасқан әр түрлі саймандардан тұрады. Оның негізгі мақсаты бұрғылау жабдығынан шыққан айналу моментін жыныс талқандаушы құралдарға жеткізу.

Геологиялық барлап-бақылау ұңғымаларын бұрғылау процесінің бір элементі - забойдағы тау жыныстарын талқандау және белгіленген аралықтан пайдалы қазбаның үлгісін алу. Ұңғыны бұрғылау барысында тау жыныстарының массиві аршылып, ұңғыға әр түрлі факторлар әсер етуі мүмкін. Осының салдарынан ұңғының қабырғасын құрайтын тау жыныстарының құлау, ісіну, ұңғының қабырғалары кеңеюі немесе ұңғының көлденең қимасы қисаюы пайдалы қазбаның үлгісі (кern) бұзылып, немесе kern колонкалық құбырдың ішінде сыналанып, ұңғының қабырғасын құрайтын тау жыныстары шайылып және тағы басқа ыңғайсыз өзгерістер жүруі мүмкін [1,2]. Бұл процестерде екі қарама-қарсы есепті шешуге тура келеді. Біріншіден забойдағы тау жынысын жылдамырақ талқандау керек, онымен ұңғының тереңдеу жылдамдығы байланысты, екіншіден тау жынысының бұзылмаған, жақсы сақталған үлгісін - kern алу керек. Одан басқа ұңғы қабырғасындағы тау жыныстарының орнықтылығын сақтау керек. Әрине мұндай проблемаларды шешуде тау

жыныстарының қасиеттерінің маңызы зор. Тау жыныстарының қасиеттеріне тек қана бұрғылау жылдамдығы ғана емес, басқа да қиындықтар, апаттар, ұңғының қабырғасын бекітуге арналған жұмыстарға байланысты болады.

Ұңғыны бұрғылау процестерінде, әсіресе геологиялық қасиеттердің маңызы өте зор. Тау жыныстарын талқандау әдістерін, жыныс талқандағыш құралдарды таңдаған кездерде геологиялық қасиеттерді білу өте қажет. Әсіресе ұңғы бұрғылау кезінде кездесетін қиындықтар ұңғы қабырғасындағы жыныстардың құлауы, ісінуі, тау жыныстарының жарықшақтығы, кеуектілігі салдарынан жуғыш сұйықтардың жоғалуы, колонкалы бұрғылау кезінде керннің ұсақталып азаюы, ұңғының белгіленген бағыттан қисайып басқа бағытқа ауысуы көбінесе геологиялық қасиеттермен байланысты болады.

Әр түрлі бұрғылау қашауларының қолданылу аймағы



1-сурет. Жер қыртысының қаттылық дәрежесіне қарай қашауларды таңдау

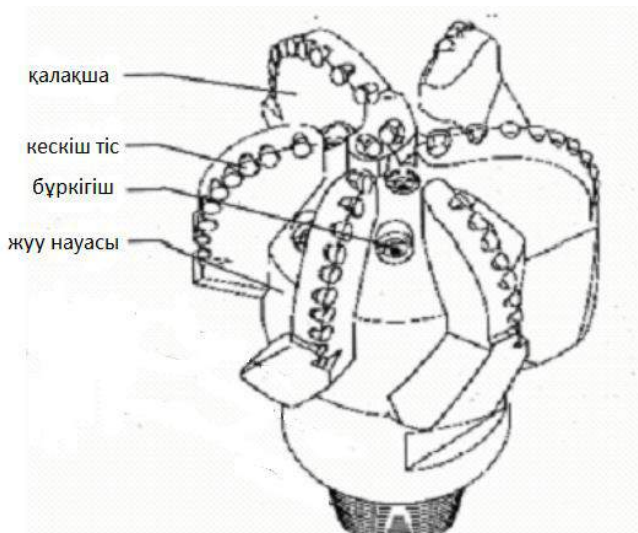
PDC (Polycrystalline Diamond Compact) бұрғы қашауы қоспа материалдардың дамуына байланысты жарыққа шыққан жаңа түрдегі қатты қажағыш материал. Бұл алғашқы шығарылған қашауларда тістері беріксіз оңай түсіп қалу, қатты қорытпаның берік жапсырылмау сияқты жетіспеушіліктері болды. Поликристалл алмазы өте жоғары температура мен қысым шарттарында поликристалл алмазбен қатты қортпаларды балқытып біріктірген біртүрлі композиттік аса қатты материал. Бұл материал алмаздың жоғары төзімділік қасиеті мен қатты қортпалардың жоғарғы соққыға төзімді қасиеттеріне ие, геологиялық бұрғылау, механикалық өңдеу сияқты салаларда кескіш аспап ретінде кеңінен қолданылуда [3].



2-сурет. Қатты қорытпалы қажағыш материалдар (PDC)

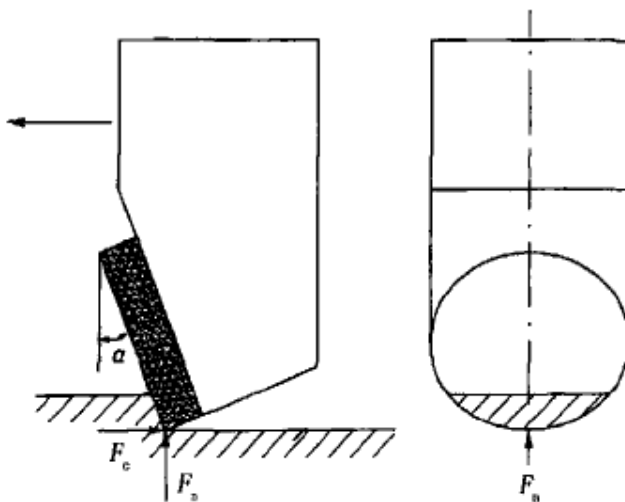
PDC бұрғылау қашауы қалақшалы қашауының жоғары техникадағы дамыған түрі. PDC жұқа қабаты (0,5мм) өте қатты, үйкеліске төзімділігі вольфрам карбидінен 100 еседен артық, сондықтан өткір әрі төзімді келеді. Бұл өткір тістер жер қабатына кіргеннен кейін бұрауші күштің әсерімен тастың қыю күшіне төзімсіздігін пайдаланып, айлана бұрғылап тастарды ұнтақтайды. Бұндай қатты жыныс талқандағыш кескіштерді жасау үшін металды керамикалық қатты қортпаларға жататын вольфрам-кобальтты қатты қортпалары қолданылады. Бұл қатты қорытпа метал күйіндегі

вольфрамның ұсақ ұнтағын алдымен күйемен араластырып қыздырылады, сосын ол карбид түріне келіп, мықтап қатады. Алынған вольфрам карбидінің ұнтағын кобальт ұнтағымен араластырып, арнайы жасалған пресс-форманың ішіне салып қысады және қыздырады. Бұл дегеніміз үлкен қысыммен жоғары температурада пісіру. Міне осылайша балқыған вольфрам-кобальт карбидінің арасын толтырып, әрбір түйіршекті бір-бірімен байланыстырады. Пресс-форманың пішіндері әртүрлі кескіш ретінде қолдануға болатын қатты қорытпа пластинкалары алынады [4].



3-сурет. PDC бұрғылау қашауының құрлымы

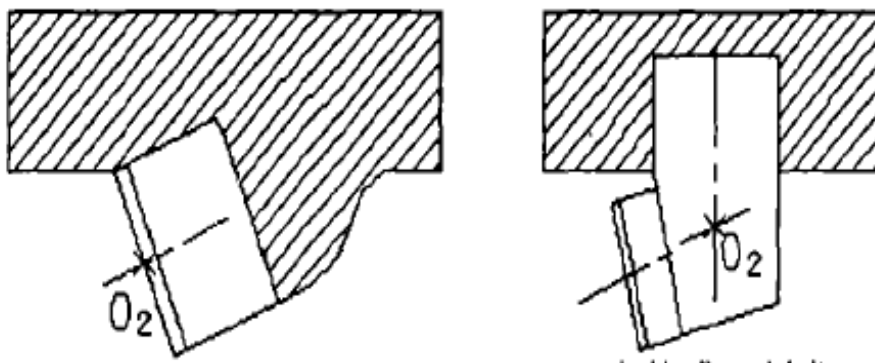
PDC бұрғылау қашауының екі негізгі түрі болады - болат денелі қашау және қаптамалы денелі қашау. Болат денелі қашау бүкілдей механикалық өңдеу арқылы жасалады, алдымен кесек қоспалы болаттан қашау денесін өңдейді, сосын қашау денесімен API буынын біріктіреді, сонан соң қашау бөлшегімен жалғау буынын дәнекерлеу арқылы біріктіреді, ең соңында жалғау буынын дайын болған бұрғы ұясына орнатады. Мұндай өңдеудің сапасына кепілдік етуге болады, бірақ бұрғы басы коррозияға төзімсіз келеді, қашау диаметрі оңай кішірейеді. Қаптамалы денелі қашау мен алмаз қашауының жасау тәсілі ұқсас, бұрғы денесі құйылған көміртекті вольфрам (WC) ұнтағымен күйдіріліп жасалған. PDC қашау бөлігі бұрғы басына дәнекерленген. Оның бұрғы диаметрін өзгертпей сақтап қалуға төзімділігі жоғары, коррозияға қарсылығы жоғары, жалғау буыны болмағандықтан, буыннан сыну жағдайы болмайды, бірақ жасап өңдеу барысы күрделі келеді.



4-сурет. Қашау тістерінің тау жынысын кесуі

PDC бұрғылау қашауы бұрғы басындағы тістер арқылы жер қабаттарын қашайды, бұл тістер белгілі бір геометриялық заңдылықпен бұрғы басына орналастырылады, тіс біріктірілген қашау тісі және бағанды қашау тісі болып екі түрге бөлінеді. Олардың құрылымы мен орналасуы төменде суретте көрсетілгендей.

Қатты қорытпалар жылуға берік материал, ол алмаздан қатты болумен қатар, алмазға қарағанда иілуге беріктігі жоғары. Қатты қорытпалар PDC бұрғы тісінің ең маңызды бөлігі, әдетте домалақ тәрізді келеді, олар вольфрам карбидінің WC ұсақ ұнтағын кобальт металымен байланыстыру арқылы алынады. Алмаз кристалдары ерікті орналасқан, бұл қоспаның қаттылығын, үйкеліске төзімділігі мен соқтығысқа мықтылығын арттырады, өткірлік қасиеттері бар. Тістердің жер қабатындағы жұмысына селбесу үшін бұрғы басы, жуу науасы, бүркігіш, ығыстыру жолы сияқты жуу жүйесінен құралады. Оның атқаратын ролі тау жынысы ұнтақтарын тазалау, ұңғы түбімен бұрғы бетін тазарту, бұрғы тістерін суыту мен майландыру.



5- сурет. Қашау тістерінің біріктірілуі

Бұрғылау құралдары қатты қажағыш материалдардан жасалады, қажағыш материалдар ең алдымен тым қатты болуы керек, өйтпегенде тау жынысын кесе алмайды. Онымен қатар бұл материалдар берік, тұтқыр болуы шарт, әйтпесе олар бұрғылау тізбегінің өстік бағыттағы үстінен басқан салмағынан оңай сынып, үгітіліп кетеді. Қажағыш материалдар жылуға төзімді болуы керек. Сондай-ақ бұрғылау қашаулары жуық арада тозбайтындай төзімді болғаны дұрыс. Әйтпесе, бұрғылау жұмыстарын жүргізген кезінде пайда болған әр түрлі үйкеліс күштердің әсерінен олар өте жылдам мұқаладыда бұрғылау жұмысының өнімділігін төмендетеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Т.Д.Карманов Бұрғылау жабдықтары. Бастау,2015
 2. Ә. Мусанов Тау жыныстарын талқандау технологиясы. Эврика, 2013
 3. D. V. Swenson, etc. Analytical and experimental investigations of rock cutting using PDC
- L.Gerbaud,S. Menand. PDC Bits: All Comes From the Cutter/Rock Interaction. IADC/SPE 98988,2008.

А.Турысбек , А.Р.Сейткулов

Исследование применения бурового инструмента и абразивного материала в зависимости от процесса возникновения горных пород

Резюме. В поиске месторождений, разведке и производствопользных ископаемых бурения скважин имеет очень важное значение. В настоящее время PDC долота в зависимости от скорости бурения,износостойкости,устойчивости,эффективности и конструктивной особенности широко используются в разведке и добычигорных пород. В работерассмотрены конструкции,геометрическое расположение режущих зубьев и материалы для изготовления PDC долот.

Ключевые слова. Бурение,скважина,абразивный материал,режущие зубья,износостойкость.

A.Turusbek, A.R.Seitkoulov

A study of the use of the drilling tool and abrasive material depending on the process of the emergence of rocks

Summary. In the search fields, exploration and production of mineral resources drilling is very important. Currently, PDC bits, depending on drilling speed, durability, sustainability, efficiency and design features widely used in exploration and mining. The paper discusses the design, the geometric arrangement of the cutting teeth and materials for the manufacture of PDC bits.

Key words. Drilling, well, abrasive material, cutting teeth, wear.

УДК 669.35.074.669.539.5

Э. А. Тусупкалиева, М. М. Акимбекова

Ғылыми жетекші-Мәшеков Серік Әкімұлы, БМЖМӨТ кафедрасының профессоры, техника ғылымдарының докторы, профессор

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
bayashka_62@mail.ru

УЛЬТРАҰСАҚТҮЙІРШІКТІ ҚҰРЫЛЫМЫ БАР МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛАТЫН ҚАРҚЫНДЫ ПЛАСТИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯ ӘДІСТЕРІНІҢ ДАМУ ЖОЛДАРЫ

***Андамна:** Әртүрлі табиғаты бар қорытпалардан жасалған көлемдік үлгіліктер құрылымын ұсақтаудың деформациялық тәсілдерін қысқыша шолуға баяндамада арналған.*

***Түйінді сөздер:** наноқұрылым, түйіршік, пластикалық деформация, баспақтау, бұрау, жан-жақты соғу, ультраұсақтүйіршікті құрылым, ығысу деформациясы .*

Құйылған және деформацияланған металдың қасиеттері, оның құрылымымен анықталатындығы бізге мәлім [1]. Құйма құрылымы өте жақсы ұнтақталса, яғни пластикалық деформациялағанда түйіршіктердің және екінші фазалардың өлшемі жақсы кішірейсе, онда жасалған бұйымның иілгіштігі өте жоғары болатындығы белгілі.

Осындай ультраұсақтүйіршікі (наноқұрылымды) материалдарды алудың болашағы мол технологиясы болып қарқынды пластикалық деформациялаудың (ҚПД) әдістері саналады. Бұл тәсілдер үлкен ығысу деформациясы есебінен металл мен қорытпалардың микроқұрылымын наноөлшемге дейін ұнтақтауды қамтамасыз ететін, дисперглеудің деформациялық әдісі болып табылады [2].

Қарқынды пластикалық деформация деп жоғары қысым жағдайында және салыстырмалы төмен температурада ($0,4T_{\text{өл}}$ төмен) материалды үлкен пластикалық деформациямен ($\epsilon \sim 1 - 10$) өңдеуді айтады [2,3]. Оған қоса бұл әдісті кейбірде мегаилу деформациясы деп атайды. Пластикалық деформациясының дәстүрлі әдістерімен ҚПД жүзеге асыру қиын.

Ығысу – пластикалық деформациясының негізгі механизмі болып табылады [4]. Қарапайым ығысу сұлбасы, өңдеудің кезекті циклынан кейін деформацияланатын көлем шекарасында әсер ететін жанасу кернеуінің бағытын өзгерту жолымен бірнеше рет циклдық деформациялауды қамтамасыз етеді. Бұл өңдеу жиналған қарқынды деформацияның жоғары мәндеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұндай жағдайда ығысудың берілген шамасын деформациялаудың әрбір циклында қамтамасыз етуге болады.

Қарқынды пластикалық деформациялау әдістерімен субмикроструктуралық пен нанокристаллитті деңгейдегі түйіршіктерді алуды, бір-бірімен үйлесетін екі фактормен байланыстырады: рекристаллизация процесі өтетін температурадан төменгі температурада жүзеге асырылатын деформацияның жоғары қарқындылығымен және деформацияның едәуір монотонды емес болуымен [5]. Бірінші процесс дислокацияның қажетті генерациясын және дислокациялық құрылымның эволюциясын, ал екінші процесс тор дислокацияларының жаңа сырғу жүйелерін белсендіру және олардың деформациясы кезінде түзілетін бөлшектердің кіші бұрыштық шекараларымен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Бұл металл құрылымында жалпы типті үлкен бұрышты шекаралардың қайта құрылуына әкеледі.

ҚПД әдістерімен таза металдардан, оған қоса өнеркәсіптік қорытпалардан нақты бұйымдарды және сынауға жарамды массасы үлкен үлгілерді алуға болатындығы, жүргізілген зерттеулермен анықталды [6,7].