ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -12

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 12

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK:622.24.06

OLMOSLI BURG‘ULARNING QATTIQ TUZLI QATLAMLARGA ISHLATILISHINI ASOSLASH

Bekjonov Rozisher Soatmurodovich
Qarshi davlat texnika universitetii, Qarshi, O‘zbekiston.
Bobomurodov O‘tkir Ziyodullayevich
Qarshi davlat texnika universitetii, Qarshi, O‘zbekiston.
Jo‘rayev Eldor Isroilovich
Qarshi davlat texnika universitetii, Qarshi, O‘zbekiston.

Annotatsiya. Maqolada neft va gaz sanoatining asosiy ustuni bo‘lgan neft va gaz quduqlarini samarali burg‘ilash, ularni o‘z vaqtida ishga tushirish va burg‘ilash jarayonida avaraiyalarni oldini olish, burg‘ilash sanoati jihoz uskunalarni rivojlantirish, burg‘ilarning zamonaviy va innovasion ishlanmalarni yaratish va ushbu zamonaviy burg‘ilar orqali quduqlarni kam vaqt, eng tejamkor va samarali burg‘ilash imkoniyatlarini oshirish bo‘yicha takliflar berilgan.

Kalit so‘zlar: gibrid burg‘i, PDC burg‘i, innovasion ishlanmalar, burg‘ilash sanoati, tog‘ jinslari, yangi texnologiyalar, burg‘ilash texnologiyasi.

Аннотация. В статье речь идет об эффективном бурении нефтяных и газовых скважин, которое является основной опорой нефтегазовой отрасли, их эксплуатации и предотвращении аварий в процессе бурения, развитии бурового оборудования, современных и инновационных разработках буровых установок. В предложение по созданию и увеличению возможностей бурения скважин с помощью этих современных долот в короткие сроки, наиболее экономичным и эффективным способом.

Ключевые слова: гибридное долото, долото PDC, инновационные разработки, буровая отрасль, горные породы, новые технологии, технология бурения.

Annotation. The article deals with the effective drilling of oil and gas wells, which is the main support of the oil and gas industry, their operation and prevention of accidents during the drilling process, the development of drilling equipment, modern and innovative developments of drilling rigs. The proposal is to create and increase the ability to drill wells using these modern bits in a short time, in the most economical and efficient way.

Keywords: hybrid bit, PDC bit, innovative developments, drilling industry, rocks, new technologies, drilling technology.

KIRISH.

Neft va gaz mahsulotlarining jadallik bilan ortib borishi hozirgi sharoitlarda xalq xo`jaligi tarmoqlarining rivojlanishiga turtki beradi. Neft va gaz konlarini

izlab topish, o`zlashtirish, tarqalish qonuniyatlarini, zahiralarini, kelajakdagi istiqbollarini aniqlashda burg`ilash sohasining o`rni beqiyosdir.

Jahon iqtisodiyotining rivojlanish sur'atlari kishilik jamiyatining barcha soha va jabhalarida neft va gaz mahsulotlariga yuqori talablarni keltirib chiqaryapti, ayniqsa texnologiyalarni global rivojlanishi natijasida keng avj olayotgan resurslar yetishmasligi vujudga kelyapti. Bunga barham berishning asosiy omillaridan biri sifatida yangi neft va gaz konlarini izlab toppish, quduqlarni samarali va sifatli burg`ilash, quduqlarni halokatlarsiz o`zlashtirish hisoblanadi. Yangi konlarni izlab toppish va ularni o`zlashtirish jarayonini uzluksiz takomillashtirish davr talabiga aylanmoqda. [1].

Respublikamizning xalq xo‘jaligining neftga bo‘lgan yuqori talabi mavjudligi sharoitida neft va gaz resurslarini qazib chiqarish xalq xo‘jaligining to‘liq qondirish uchun yangi konlarni izlab topish, ularni o`zlashtirish xozirgi kunning dolzarb va ustuvor vazivasi bo`lib hisoblanadi. Quduqlarni izlab topishda va ularni o`zlashtirishda xozirgi kunda eng kerakli bo`lgan jihoz va uskunalardan biri bu burg`ilar hisoblanadi. Amalda burg`ilarning bir necha turlari mavjud bo`lib xozirgi vaqtda jahon burg`ilash amaliyotida mavjud bo`lgan zamonaviy va innovatsion burg`ilardan eng mukammali hisoblanuvchi gibdrid burg`ilardir. [2].

Baker Hughes kompaniyasining gibrid burg‘ilash texnologiyasi eng murakkab sharoitlarda burg‘ilash vaqtini va tushirish – ko`tarish ishlarini qisqartirish uchun sharoshkali va polikristal olmosli ixcham (PDC) qattiq burg`ilarni yagona, patentlangan konstruksiyasini birlashtiradi. Sharoshkali burg`ilarining mustahkamligi va barqarorligi, shuningdek, olmos burg`ilarning keskirligi va uzluksiz ishlashi natijasida burg`ilab o`tish tezligini oshiradi, ushbu texnologiya quduq tubini shlamdan tozalashni oshiradi. [1].

Sharoshkali burg`ilarga nisbatan burg`ilab o`tish yuqori potentsial tezligi.

Sharoshkali burg`ilar bilan solishtirganda, gibrid burg`iga og‘irlikni kamaytirish va burg`ining sakrashini minimallashtirish orqali burg`ilashni mexanik tezligini oshirish mumkin. [4].

PDC bilan solishtirganda optimallashtirilgan burg‘ilash dinamikasi.

PDC bilan solishtirganda, gibrid burg`ilar alohida murakkab qatlamlarni burg‘ilashda sezilarli darajada bardoshli va samaralidir. Ular sirpanishni kamaytiradi va burg‘ilash momentini boshqarishni osonlashtiradi, uni yanada izchil qiladi, turli qatlamlar orqali silliq burg`ilab o‘tishni ta'minlaydi. Takomillashtirilgan barqarorlik va yo‘nalishni boshqarish ishonchli vertikal boshqaruvni, shuningdek, qiyalangan uchastkalarda yuqori burg`ilab o`tishini tezligi ta`minlaydi.

ISSN 3030-3907

“Baker Hughes” an’anaviy burg`ilar uchun murakkab sharoitlarda qo‘llanish sohasini kengaytirish va yuqori ishlab chiqaruvchilikni ta’minlash maqsadida gibrid burg‘ilash burg`ilar texnologiyasini rivojlantirishda davom etadi. **“**Baker Hughes” gibrid burg‘ulash uchlari an'anaviy burg‘ulash uchlari uchun tasdiqlangan o‘rnini egallab, tezroq va ishonchli burg‘ulash ko`rsatkichlarini ta'minlaydi. [7].

Kymera™ Mach 5 gibrid burg`ining texnik xususiyatlari.

Kymera™ Mach 5 gibrid burg‘ilar quduq uzunligini sodda qiya qismlardan kombinatsiyalangan uchastkalarigacha uzaytiradi, bu operatsiyalar, sharoshkali burg`ini polikristalli olmos kompaktli (PDC) burg`ilar bilan almashtirishlar sonini kamaytirish imkonini beradi. Kymera Mach 5 turidagi burg`i qiya yo`nalishda burg`ilash orqali samaradorlikni oshiradi. [8].

Samaradorlikni oshirish – Kymera Mach 5 gibrid konstruktsiyali aniq muvozanatlangan kuraklar soni va sharoshkani optimallashtirishni o‘z ichiga oladi, bu esa isbotlangan ish faoliyatini samaradorligini bosqichma-bosqich o‘zgartirishga olib keladi. Kuraklar sonining ko‘payishiv barqarorlikni yanada yaxshilaydi, bu esa yeyilishga qarshi turish uchun biroz tajovuzkor bo‘ladi. Chuqur kesgichlar olmos hajmini oshiradi, bu esa burg`ini ushlab turish va burg‘ilash masofasini uzaytirish uchun chidamlilikni yaxshilaydi. O‘tkir, zich sharoshka jamlanmalari qo‘shimcha ravishda burg`ilab o`tish tezligini yaxshilash imkonini beradi. Burg`i turlariga burg‘ilash tezligi va samaradorligini oshirish uchun qiyin burg‘ilash sharoitida yuqori yuklanishlarga mo‘ljallangan burg`ilar sifatida maxsus tanlangan Dynamus™ burg`ilari, StayTrue™ shakllantirilgan olmos elementlari texnologiyasi va ikki burchakli Stabilis™ frezerlari kiradi. [1].

Burg`ilarni almashtirishiga ta’sir etuvchi omillar.

Asboblarni tushirish va ko‘tarish vaqti $T_{T.K} = 7200s$, burg`ining har 900 sekunda kovlashi $h_1 = 5;\ h_2 = 4;\ h_3 = 3;\ h_4 = 2{,}5;\ h_5 = 2;\ h_7 = 1;\ h_8 = 0{,}3;$ metr bo‘lganda quduqni 1000 metrga burg‘ilash uchun burg`ilarni almashtirishning zaruriyati quyidagicha aniqlanadi. Burg`i ishning maksimal samaradorligini olish uchun reysli tezlikga $V_p$ mo`ljal qilinadi. [10]. U quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{T.K} = t_n = t_g + t_c.$$

Ayrim oraliq vaqtlar uchun reysli tezlik quyidagi fomula bo‘yicha aniqlanadi:

$$V_{pi} = \frac{\sum h_i}{\sum t_{\delta.i} + T_{t.k}},$$

Bu yerda $\sum h_i = \sum t_{\delta.i}$ burg‘ilash vaqtida dolota kovlashining yig‘indisi. Keyin, birinchi 900 sekund burg‘ilashning reysli tezligi aniqlanadi. [5].

ISSN 3030-3907

$$V_{pi} = \frac{h_1}{t_{\delta 1} + T_{mk}} = \frac{5}{0,25+2} = 2,22m/soat$$

1800, 2700, 3600 sekundlar uchun reysli tezlik quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{p_2} = \frac{5+4}{0,5+2} = 3,6m/soat$$

$$V_{p_3} = \frac{5+4}{0,75+2} = 4,6m/soat$$

$$V_{p_4} = \frac{5+4+3+2,5}{1+2} = 4,38m/soat$$

$$V_{p_5} = \frac{5+4+3+2,5+2}{1+2} = 5m/soat$$

$$V_{p_6} = \frac{5+4+3+2,5+2+1,5}{1+2} = 5,46m/soat$$

$$V_{p_7} = \frac{5+4+3+2,5+2+1,5+1}{1,75+2} = 5,46m/soat$$

$$V_{p_8} = \frac{5+4+3+2,5+2+1,5+1+0,5}{2+2} = 4,81m/soat$$

$$V_{p_9} = \frac{5+4+3+2,5+2+1,5+1+0,5+0,3}{2,25+2} = 4,6m/soat$$

Hisoblardan ko‘rinib turibdiki $V_{p\max} = V_{p_6} = 5,46m/soat$ bo‘lganda burg`ini ko‘tarish kerak bo‘ladi. [8]. Bunda burg`ini kovlash yig‘indisi quyidagini tashkil qiladi:

$$\sum h_i = 5+4+3+2,5+2+1,5 = 18m;$$

Keyin burg`ining quduq tubida umumiy ishlash vaqti topiladi:

$$\sum t_\delta = 6+0,25 = 1,5s,$$

Tushirish – ko‘tarish vaqtini hisobga olganda:

$$\sum t_\delta = T_{t.k} = 1,5+2soat = 3,5soat,$$

Agar $V_{p_9} = 4,46m/soat$ bo‘lganda burg`i ko‘tarilsa, unda kovlashning yig‘indisi quyidagini tashkil qiladi:

$$\sum h_i = 5+4+3+2,5+2+1,5+1+0,5+0,3 = 19,8m;$$

Umumiy vaqt:

$$\sum t_\delta = 9 \cdot 0,25 = 2,25soat = 8100s,$$

Tushirish – ko‘taish vaqtini hisobga olganda:

$$4,25-3,5 = 0,75soat = 2700s,$$

Shunday qilib vaqtlarning farqi quyidagini tashkil qiladi:

$$4,25-3,5 = 0,75soat = 2700s$$

ISSN 3030-3907

Bu vaqtda yangi burg`i bilan yana 5+4+3=12 m kovlash mumkin.

Birinchi holatda ikki burg`ining 15300 sekundda kovlash yig‘indisi $18+12=30m$ ikkinchi holatda esa 19,8 m ni tashkil qiladi. [6].

Bunda samaradorlik 30-19,8=10,2 mni tashkil qiladi.

Ushbu masala orqali gibrid burg`ilarning boshqa turdagi burg`ilardan afzalligini ko`ramiz. [10].

XULOSA

Maxsus turdagi burg‘ilar bilan burg‘ilangan quduqlarni qayta burg‘ilash, kengaytirish, yon devorlarni tiklash va quvurlarni o‘rnatish, olmosli burg‘ilar, turbobur va rotor usullarda tik va qiya yo‘nalgan quduqlarni burg‘ilash, qumoq, dolomit, ohaktosh va boshqa o`ta qattiq jinslarni burg‘ilash, hozirgi paytda qo‘llaniladigan olmosli burg‘ilarni ishlab chiqarilishi haqidagi ma’lumotlar, maxsus mo‘ljallangan burg‘ilarni qo`llashni taqozo etadi. Quduqlarni burg`ilash sohasida ma`lumki, bitta maxsus turdagi burg`i yigirmadan ortiq sharoshkali burg`ini o`rnini bosadi. Bunda nafaqat burg`ilarning tannarxidan balki energiyadan, yoqilg`idan, texnika va texnologiyalarni ortiqcha ishlatishdan, ishchi kuchi, moylash materiallari va vaqtdan samarali foydalanish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash texnologiyasi va texnikasi” fanidan amaliy mashg`ulotlar bo`yicha o`quv qo`llanma. Qarshi. “Intellekt” nashriyoti, 2023 yil. – 4-5 betlar.
2. Nurmatov J.T., Samadov.A.X., Abdiraximov.I.E., Tog`ayev.A.I., Kurbanov.A.T., Samadova.M.X. “Neft va gaz konlari asoslari” fanidan amaliy mashg`ulotlar bo`yicha o`quv qo`llanma. Qarshi. “Intellekt” nashriyoti, 2023 yil. – 5-7 betlar.
3. “Halliburton”. Drill bits and service, каталог технических решений- 2014г. 20-26 стр.
4. Sunnatov.Z.U., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash” fanidan darslik. 2020 yil.
5. Yuldashev.T.R., Mirzayev.E.S., Shonazarov.E.B., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash texnologiyasi va texnikasi” fanidan amaliy mashg`ulotlar bo`yicha o`quv qo`llanma. Toshkent. “Voris” nashriyoti, 2020 yil.
6. Yuldashev.T.R., Nurmatov.J.T., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash” fanidan o`quv uslubiy majmua. 2019 yil.
7. Технология радиального бурения // http://www. Radialdrilling. Com/technology.htm.
8. Yuldashev.T.R., Xolbazarov.I.R., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash” fanidan ma’ruza matnlari to`plami. “Uzoq bobo” XSICHF 2016 yil. – 130-135 betlar.

ISSN 3030-3907

9. Tidwell, V.C., and Wilson, J.L.: «Heterogeneity, Permeability Patterns, and Permeability Upscaling: Physical Characterization of a Block of Massillon Sandstone Exhibiting Nested Scales of Heterogeneity, » SPEREE (August 2010), 283.
10. Mirzayev.E.S., Shonazarov.E.B., Samadov.A.X., “Neft va gaz quduqlarini burg`ilash texnologiyasi va texnikasi” fanidan o`quv uslubiy majmua. 2019 yil. 68-69 betlar.
11. Blekhman, V., Diaz, D., and Corbett, C.: «Calibrating Log-Derived Permeability Data to PTA for Geostatistical nIntegration into a Fluid-Flow Simulation Model» paper SPE 69473 presented at the 2001 Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference, Buenos Aires, Argentina, 25–28 March.
12. Morrow N. Interplay of capillary, viscous and buoyancy forces in the mobilization of residual oil//Journ. of canad. petr. techn., 1999, vol. 18, N 3, e. 61–65.

ISSN 3030-3907