

6-30-2020

STUDY OF MOVEMENT UNIFORMITY OF MOUNTED DISC HARROWS IN DEPTH OF PROCESSING

R. J. Tojiev

Ferghana Polytechnic Institute, author@ferpi.uz

A. Tuhtakuziev

Ferghana Polytechnic Institute, author@ferpi.uz

M. M. Ergashev

Research Institute of Agricultural Mechanization, author@ferpi.uz

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Tojiev, R. J.; Tuhtakuziev, A.; and Ergashev, M. M. (2020) "STUDY OF MOVEMENT UNIFORMITY OF MOUNTED DISC HARROWS IN DEPTH OF PROCESSING," *Scientific-technical journal*: Vol. 24 : Iss. 3 , Article 4.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol24/iss3/4>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

MECHANICS

УДК. 631.313.6

STUDY OF MOVEMENT UNIFORMITY OF MOUNTED DISC HARROWS IN DEPTH OF PROCESSING

Tojiev R.J., Tuhtakuziev A., Ergashev M.M.

¹Ferghana Polytechnic Institute,²Research Institute of Agricultural Mechanization

ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НАВЕСНОЙ ДИСКОВОЙ БОРОНЫ ПО ГЛУБИНЕ ОБРАБОТКИ

Тожиев Р.Ж., Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М.

¹Ферганский политехнический институт,²Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства

ОСМА ДИСКЛИ БОРОНАНИНГ ИШЛОВ БЕРИШ ЧУҚУРЛИГИ БЎЙИЧА БАҲАРАҚОР ҲАРАКАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Тожиев Р.Ж., Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М.

¹Фарғона политехника институти,²Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти

Abstract. The article presents the results of studies to ensure uniform depth of processing of disk harrow with working bodies mounted on frame individually in two rows.

Keywords: disc harrow, uniform processing depth, forces acting on the harrow, instantaneous center of rotation of the harrow, angle of inclination of the line passing through the point of application of the harrow's drag and instantaneous center of rotation to the horizon.

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных исследований по обеспечению равномерности глубины обработки дисковой бороны с рабочими органами, установленными на раме в индивидуальном порядке в два ряда.

Ключевые слова: дисковая борона, равномерность глубины обработки, силы, действующие на борону, мгновенный центр вращения бороны, угол наклона линии, проходящей через точку приложения тягового сопротивления бороны и мгновенный центр ее вращения, к горизонту.

Аннотация. Ушбу мақолада иш органлари рамага якка тартибда икки қатор ўрнатилган осма дискли борона ишлов бериш чуқурлигининг баҳарорлигини таъминлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: дискли борона, ишлов бериш чуқурлигининг баҳарорлиги, боронага таъсир этувчи кучлар, боронанинг оний айланиш маркази, боронанинг тортишга қаршилиги қўйилган нукта ва унинг оний айланиш маркази орқали ўтувчи чизиқнинг горизонтга оғиш бурчаги.

Ерларга ишлов бериш чуқурлигининг баҳарорлиги (бир текислиги) барча тупрокка ишлов бериш машиналарининг асосий иш кўрсаткичларидан ҳисобланади. Бу кўрсаткичлар талаб даражасида бўлсагина бутун пайкал бўйлаб экинларни бир текис ривожланиши ва пишиб етилиши ҳамда улардан юқори ҳосил олиниши учун қулай шароитлар яратилади [1,2].

Ушбу мақолада осма дискли борона ишлов бериш чуқурлигининг баҳарорлигини таъминлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

1, а-расмда келтирилган схемага биноан дискли борона белгиланган ишлов бериш

MECHANICS

чуқурлигида барқарор ҳаракатланиши учун куйидаги шарт бажарилиши лозим

$$Mg(l_G + X_\pi) - R_{Z_1}(e + X_\pi) - R_{Z_2}(e + L_\delta + X_\pi) - R_{X_1}(H_1 - \rho_1 - Z_\pi) - R_{X_2}(H_1 - \rho_2 - Z_\pi) = 0, \quad (1)$$

бунда M – боронанинг массаси, кг;

g – эркин тушиш тезланиши, м/с²;

l_G – боронанинг пастки осииш нуқталаридан оғирлик марказигача унинг бўлган бўйлама масофа, м;

X_π , Z_π – мос равишда боронанинг пастки осииш нуқталаридан унинг оний айланиш марказигача бўлган бўйлама ва тик масофалар;

R_{Z_1} , R_{Z_2} – мос равишда тупроқ томонидан боронанинг биринчи ва иккинчи қаторда жойлашган иш органлари (сферик дисклари) га таъсир этувчи тик реакция кучлари;

R_{X_1} , R_{X_2} – мос равишда боронанинг биринчи ва иккинчи қаторда жойлашган иш органларининг тортишга қаршиликлари;

L_δ – боронанинг иш органлари орасидаги бўйлама масофа;

e – боронанинг пастки осииш нуқталаридан унинг биринчи қаторда жойлашган иш органларининг айланиш марказигача бўлган бўйлама масофа;

H_1 – боронанинг таянч текислигидан унинг пастки осииш нуқталаригача бўлган тик масофа;

ρ_1 , ρ_2 – мос равишда боронанинг биринчи ва иккинчи қаторда жойлашган иш органларининг пастки нуқталаридан R_{X_1} , ва R_{X_2} кучлар қўйилган нуқталаригача бўлган тик масофалар;

$R_{Z_1} = R_{Z_2} = R_Z$, $R_{X_1} = R_{X_2} = R_X$ деб қараб ҳамда $l_G = e + 0,5L_\delta$ ва $\rho_1 = \rho_2 = \rho = 0,5h$ (бунда h – диски юмшаткичларнинг ишлов бериш чуқурлиги) қабул қилиб [2,3], (1) ифодани куйидаги кўринишга келтирамиз

$$Mg - R_{Z_y} - R_{X_y} \operatorname{tg} \alpha_\pi = 0, \quad (2)$$

бунда $R_{Z_y} = 2R_Z$ – тупроқ томонидан борона иш органларига таъсир этувчи умумий тик реакция кучи;

$R_{X_y} = 2R_X$ – боронанинг тортишга умумий қаршилиги;

$$\operatorname{tg} \alpha_\pi = \frac{H_1 - 0,5h - Z_\pi}{e + 0,5L_\delta + X_\pi};$$

$\alpha_\pi - R_{X_y}$ ва R_{Z_y} кучлар қўйилган нуқта ва боронанинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш маркази π дан ўтувчи чизиқ (тортиш чизиғи) нинг горизонтга оғиш бурчаги (1, б-расм).

(2) ифодадан фойдаланиб, боронани тупроққа ботирувчи куч Q_δ ни аниқлаймиз

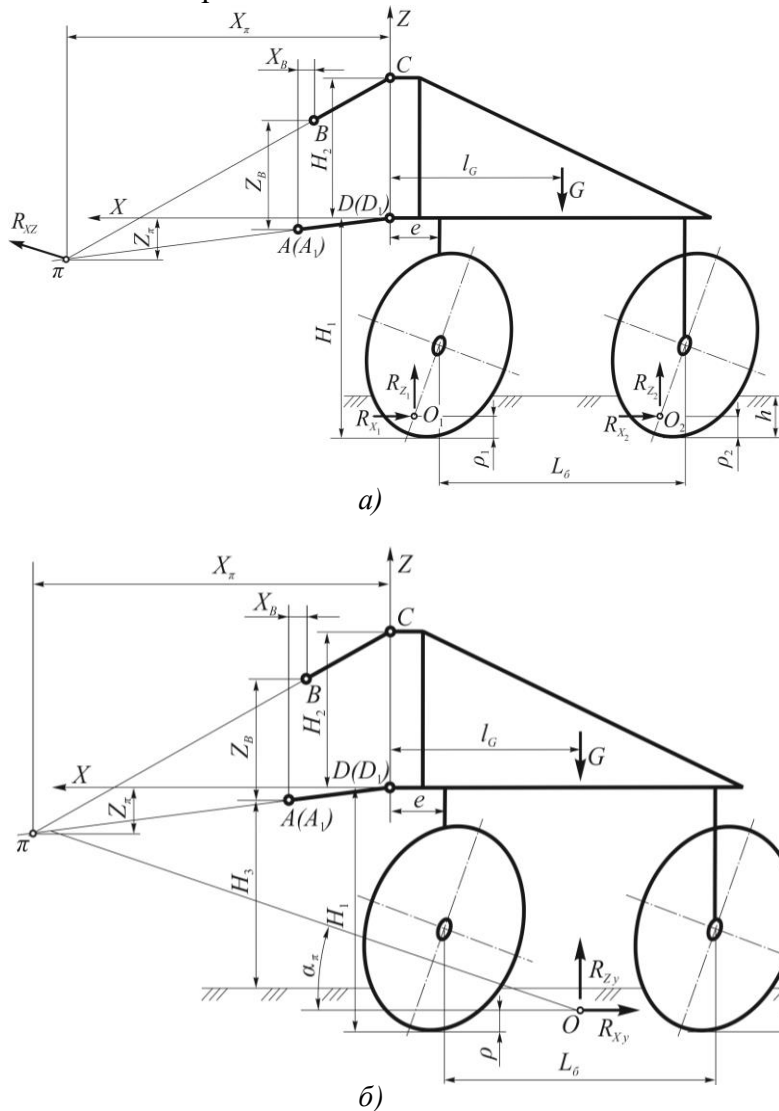
$$Q_\delta = R_{Z_y} = Mg - R_{X_y} \operatorname{tg} \alpha_\pi. \quad (3)$$

Тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгарувчанлиги туфайли иш жараёнида боронанинг тортишга қаршилиги R_{X_y} ўзгариб туради. Бу (1) ва (2) шартларни бузилиши ҳамда Q_δ кучни ва демак ишлов бериш чуқурлигининг ўзгаришига олиб келади. Натижада ишлов бериш чуқурлигининг бир текисда бўлиши таъминланмайди. Шунини таъкидлаш лозимки, боронанинг тортишга қаршилигини ортиши Q_δ ни камайишига олиб келади. Натижада борона иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлиги ва демак ишлов бериш чуқурлиги камаяди. Боронанинг тортишга қаршилиги камайиши билан эса Q_δ ни ва демак ишлов бериш чуқурлигини ортиши кузатилади.

Агрегат ҳаракат тезлигини ўзгариши ҳам R_{X_y} кучни ўзгариши ва демак ишлов бериш чуқурлигини ўзгаришига олиб келади. Тезлик ортганда R_{X_y} куч ортади, камайганда камаяди.

MECHANICS

Ишлов бериш чуқурлиги шунга мос равишда ўзгаради, яъни тезлик ортганда камаяди, камайганда эса ортади.



1-расм. Осма боронага иш жараёнида таъсир этувчи кучлар схемаси. а) диски борона белгиланган ишлов бериш чуқурлигида барқарор ҳаракатланиши шarti; б) кучлар қўйилган нукта ва боронанинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш маркази π дан ўтувчи чизик(тортиш чизиги)нинг горизонтга оғиши.

айланиш марказидан ўтувчи чизикнинг горизонтга оғиш бурчаги мумкин қадар кичик ёки нолга тенг бўлиши лозим.

2-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб α_π бурчакни борона, унинг осии қурилмаси ва трактор осии механизмининг параметрлари ва ўлчамлари орқали ифодалаймиз.

$$\alpha_\pi = \arctg \left\{ \left[H_2(H_3 + h_\delta - H_1) \left[\sqrt{l_\delta^2 - 0,25(l_n - c)^2} - (H_3 + h_\delta - H_1) - X_B \right] + (H_1 - 0,5h_\delta) \times \right. \right. \\ \left. \left. \times \left[(H_2 - Z_B) \sqrt{l_\delta^2 - 0,25(l_n - c)^2} - (H_3 + h_\delta - H_1)^2 - X_B(H_3 + h_\delta - H_1) \right] \right\} : \right. \\ \left. : \left\{ H_2 \sqrt{l_\delta^2 - 0,25(l_n - c)^2} - (H_3 + h_\delta - H_1)^2 \left[\sqrt{l_\delta^2 - 0,25(l_n - c)^2} - (H_3 + h_\delta - H_1)^2 - X_B \right] + \right. \right.$$

(3) ифодадан кўриниб турибдики, R_{xy} кучнинг ва демак тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгарувчанлиги ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг ишлов бериш чуқурлигига таъсири α_π бурчакка боғлиқ бўлиб, бу бурчак қанчалик кичик бўлса, R_{xy} куч ва демак тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг Q_δ га ва демак ишлов бериш чуқурлигининг барқарорлигига таъсири шунчалик кам, боронанинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор юриши шунчалик юқори бўлади. Энг яхши натижага $\alpha_\pi=0$ бўлганда эришилинади. Чунки бунда (3) ифодадаги R_{xy} кучнинг ўзгариши боронанинг тупроққа ботиш чуқурлигига таъсир кўрсатмайди.

Демак, боронанинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор юришини таъминлаш учун унинг тортишга қаршилиги қўйилган нукта ва бўйлама-тик текисликдаги оний

MECHANICS

$$+ (e + 0,5L_6) \left[(H_2 - Z_B) \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_n - c)^2} - (H_3 + h_0 - H_1)^2 - X_B(H_3 + h_0 - H_1) \right] \Bigg\}, \quad (4)$$

бунда H_2 – боронанинг пастки ва юқориги осииш нуқталари орасидаги тик масофа, м;

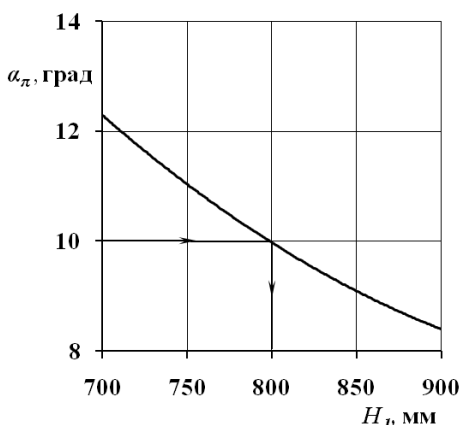
H_3 – трактор таянч текислигидан у осииш механизми пастки тортқиларининг кўзгалмас шарнирлари $A(A_1)$ гача бўлган тик масофа, м;

X_B, Z_B – трактор осииш механизми пастки ва марказий тортқиларининг $A(A_i)$ ва B кўзгалмас шарнирлари орасидаги бўйлама ва тик масофалар, м;

l_6 – трактор осииш механизми пастки тортқиларининг узунлиги, м;

l_n – боронанинг пастки осииш нуқталари орасидаги кўндаланг масофа, м;

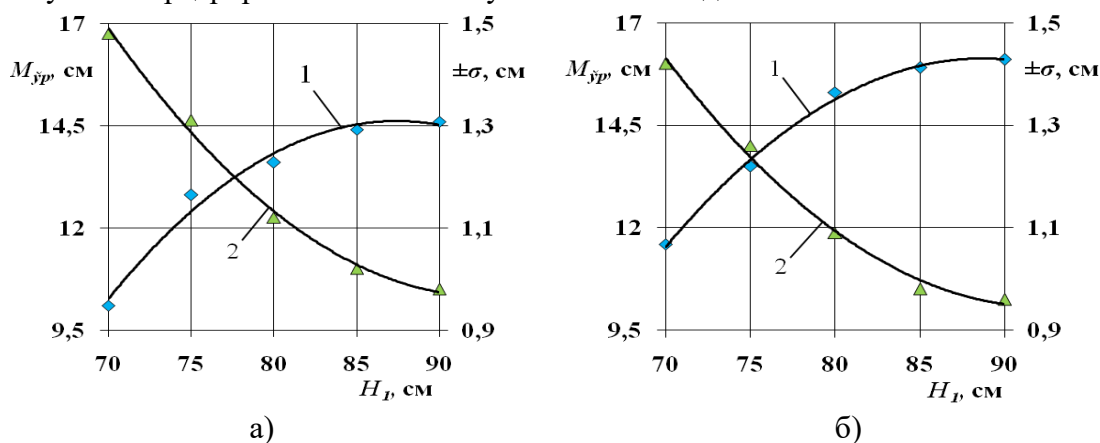
c – трактор осииш механизми пастки бўйлама тортқиларининг кўзгалмас шарнирлари орасидаги кўндаланг масофа, м.



2-расм. α_π бурчакни H_1 га боғлиқ равишда ўзгариш графиги.

(4) ифодадаги H_3, X_B, Z_B, l_6, e, c ва L_6 масофалар трактор ва борона конструкцияларидан маълум бўлганлиги, ишлов бериш чуқурлиги эса агротехника талабларига мос келиши лозимлиги сабабли борона ишлов бериш чуқурлигининг барқарорлигини таъминловчи юқорида таъкидланган шарт, яъни боронанинг тортишга қаршилиги қўйилган нуқта ва унинг оний айланиш марказидан ўтувчи чизиқнинг горизонтга оғиш бурчаги мумкин қадар кичик ёки нолга тенг бўлиши асосан H_1 масофани ўзгартириш ҳисобига таъминланади.

2-3 классдаги тракторлар учун $H_2=70$ см, $H_3=65$ см, $X_B=30$ см, $Z_B=55$ см, $l_6=100$ см, $e=27$ см, $c=570$, ва $L_6=90$ $h=15$ см қабул қилиниб, 3-расмда (4) ифода бўйича α_π бурчакни H_1 масофага боғлиқ равишда ўзгариш графиги келтирилган. Удан кўриниб турибдики, H_1 масофа ортиши билан α_π бурчак камайган. Демак, H_1 масофани ортиши ишлов бериш чуқурлигини ортиши ва унинг барқарорлигини яхшиланишига, камайиши эса ишлов бериш чуқурлигининг камайиши ва унинг барқарорлигини ёмонлашувиغا олиб келади.



1. $M_{yр} = f(H_1)$; 2. $\pm\sigma = f(H_1)$
 а) $V=6$ км/соат да б) $V=9$ км/соат да

3-расм. Борона таянч текислигидан осииш қурилмасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофани ишлов бериш чуқурлиги ($M_{yр}$) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$) га таъсири.

Илгари бажарилган тадқиқотларга [4] асосланган ҳолда шуни таъкидлаш мумкинки, боронанинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор юришини таъминлаш учун α_π бурчак кўпи билан 10° бўлиши мумкин. 2-расмдан кўриниб турибдики, бунинг учун H_1 масофа камида 800 мм бўлиши лозим.

Борона таянч текислигидан у осииш қурилмасининг пастки осииш нуқталаригача бўлган

MECHANICS

тик яъни H_1 масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Тадқиқотларда борона таянч текислигидан у осииш қурилмасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофа 50 мм интервал билан 700 дан 900 мм гача ораликда ўзгартирилди. Бунда битта қаторда жойлашган иш органлар орасидаги кўндаланг масофа 30 см, бўйлама масофа эса 90 см, уларнинг ҳаракат йўналиши ва тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаклари мос равишда 25° ва 20° ҳамда агрегат ҳаракат тезлиги 6 ва 9 км/соат этиб қабул қилинди. Асосий кўрсаткич сифатида ишлов бериш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши қабул қилинди.

Тажрибаларда ишлов бериш чуқурлиги кўндаланг кесимининг юзаси 1 см^2 ($1 \times 1 \text{ см}$) бўлган чизғични ишлов берилган қатлам тубига ботириш йўли билан аниқланди [5].

Олинган маълумотларга математик статистика усулида ишлов берилиб [6], ўртача арифметик қиймат ($M_{\text{ўр}}$) ва ўрта квадратик четланиш ($\pm\sigma$) аниқланди.

Тажрибаларнинг натижалари 3-расмда келтирилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, борона таянч текислигидан осииш қурилмасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофа 700 мм дан 850 мм гача ортиши билан ишлов бериш чуқурлиги ортиб борган, уни ўртача квадратик четланиши эса камайган, яъни шиллов бериш чуқурлигининг барқарорлиги яхшиланган, 850 мм дан 900 мм гача ортганда бу кўрсаткичлар деярли ўзгармаган. Шуни таъкидлаш лозимки ишлов бериш чуқурлигининг ортиш ва ўртача квадратик четланишининг камайиш жадалликлари борона таянч текислигидан осииш қурилмасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофа ортиши билан камайиб борган.

Юқорида ўтказилган таҳлилар боронанинг таянч текислигидан у осииш қурилмасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофа камида 850 мм бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Демак, боронанинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор юришини таъминлаш учун унинг таянч текислигидан пастки осииш нуқталаригача бўлган тик масофа камида 850 мм бўлиши лозим.

References:

- [1]. Sokolov F.A. Agronomicheskie osnovi kompleksnoy mexanizatsii xlopkovodstva. – Tashkent: Fan, 1977. – 244 s.
- [2]. Sineokov G.N., Panov I.M. Teoriya i raschet pochvoobrabativayushix mashin. – Moskva: Mashinostroenie, 1977. – 328 s.
- [3]. Kanarev F.M. Rotatsionnshe pochvoobrabativayushie mashini i orudiya. – Moskva: Mashinostroenie, 1983. – 142 s.
- [4]. To'xtaqo'ziev A., Mansurov M.T., Qo'chqorov S.K. Tuproqqa ishlov berish mashinalari ish organlarining osish mexanizmlarini takomillashtirish – Toshkent: Kamron press, 2014. – 28 s.
- [5]. Ispitaniya selskoxozyaystvennoy texniki. Mashini i orudiya dlya poverxnostnoy obrabotki pochvi. Programma i metodi ispitaniy. Tst 63.04:2001 // Izdanie ofitsialnoe. – Tashkent, 2001. – 54 s.
- [6]. Kobzar A.I., Prikladnaya matematicheskaya statistika. Dlya injenerov i nauchnix rabotnikov. – Moskva: Fizmatlit, 2006. – 816 s.

Адабиётлар

- [1]. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977. – 244 с.
- [2]. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
- [3]. Канарев Ф.М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – Москва: Машиностроение, 1983. – 142 с.
- [4]. Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т., Қўчқоров С.К. Тупроққа ишлов бериш машиналари иш органларининг осииш механизмларини такомиллаштириш – Тошкент: Камрон пресс, 2014. – 28 с.
- [5]. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний. Тст 63.04:2001 // Издание официальное. – Ташкент, 2001. – 54 с.
- [6]. Кобзарь А.И., Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.