

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

ICHKI YONUV DVIGATELLARI

*Oliy o'quv yurtlari talabalari
uchun darslik*

I ISHCHI JARAYONLAR
NAZARIYASI

II DINAMIKA VA
KONSTRUKSIYALASH

TOSHKENT
«TURON-IQBOL»
2007

Taqrizchilar: **B.R.To'layev** — Tosh DTU «Energomashinasozlik» kafedrası mudiri, dotsent
B.T.Fayziyev — ToshTYMI «Lokomotivlar» kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent

Tarjimonlar: **M.M. Fayziyev, M.M. Miryunusov, M.M. Orifjonov, B.I.Bozorov**
 Двигатели внутреннего сгорания
 (М.:«Высшая школа», 1995) nashridan tarjima.

M. M. Fayziyev va boshq.

Ichki yonuv dvigatellari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik.
 Q.I: Ishchi jarayonlari nazariyasi. QII: Dinamika va konstruksiyalash/ Tarj.
 Fayziyev M.M. va boshq.; O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. - T.: «Turon-Iqbol», 2007. 608 bet.

BBK 31.365ya73

Kitobning I qismida ishchi jarayonlar va ularni IYOD ning energetik, tejamkorlik va ekologik ko'rsatkichlariga, shuningdek, ishonchlilik parametrlariga ta'siri ham ko'rib chiqilgan. Dvigatellarning konstruksiyasi va ishlatilishining o'ziga xosligini ish jarayonlarining kechishiga ta'siri tahlil qilinadi.

Kitobdning II qismida krivoship-shatun mexanizmi kinematikasi va dinamikasi bo'yicha ma'lumot berilgan. IYOD va ularning qismlarini muvozanatlash, tebranishi, shovqini va titrashi masalalari yoritilgan; IYOD detallari va tizimlarining ishlash sharoiti, konstruksiyalarining o'ziga xosligini tahlili va hisobi keltirilgan; EHM dan foydalanib IYOD ning loyihalash asosi ko'rib chiqilgan.

Texnika oliy o'quv yurtlari talabalari va mutaxassislari uchun mo'ljallangan.

O $\frac{1602050000 - 47}{M361(04) - 2007}$ 2007

ISBN 978-9943-14-075-2

© М.:«Высшая школа»
 В.Н. Лукашин и др.
 © Turon-Iqbol, 2007-у.

SO'ZBOSHI

Kitobning birinchi qismida «Avtotraktor dvigatellari» (ATD) o'qituvchilari va transport dvigatellari muammosi laboratoriyasining (TDML) xodimlaridan tashkil topgan Moskva davlat avtomobil-yo'l instituti (texnika universiteti) mualliflari jamoasi bir necha o'n yillar davrida tadqiqot ishlari natijalarini o'z ichiga olgan ko'p ma'lumotlarni to'plashgan. Darslik deyarli boshqa o'qitish materiallarida mavjud bo'lmagan bo'limlarga ega.

Darslikda birinchi bo'lib (hech bo'lmaganda Rossiyada) materialni o'rganish davomida kompyuterdan foydalanishni aynan faraz qilib, IYOD faniga sintezlab yondashishga harakat qilish amalga oshirilgan.

MAYI (TU) ATD kafedresi kompyuter texnikasini qo'llash bo'yicha bir qancha bosqichlarni o'tdi va tajriba orttirdi. Avvalambor ushbu texnikani yetishmaslik davrini, shuningdek, uni sotib olishga mablag'ning kamligini ham ko'rsatib o'tish lozim. Bu muammolar hozirgi paytda ham mavjud. Biroq kafedra bugungi kunda ushbu texnika bilan qoniqarli darajada jihozlangan: kafedraning hisoblash markazi faoliyat ko'rsatmoqda: IBM PC shaxsiy kompyuterlar bilan jihozlangan sinfga ega; ATD kafedresi va TDML xodimlari mualliflari bo'lib hisoblangan ilmiy tadqiqotning avtomatlashtirilgan tizimi faoliyat ko'rsatmoqda.

Kafedraning hisoblash texnikasi har doim markazlashtirilgan bo'lib, boshlanishida faqat tadqiqot hisoblari uchun xizmat qilgan, talabalar faqat qanday bajarilishini kuzatib turar edilar. Ma'lum vaqtdan so'ng talabalarning kurs va diplom loyihalarini bajarish uchun (YEC va SM mashinalar) EHM da ishlashga jalb qilishni, shuningdek, mashinaga stendni boshqarish vazifasini topshirish bilan tadqiqot ishlarini o'tkazishni faol davri boshlandi.

Shaxsiy kompyuterga o'tish amalga oshirilgan hozirgi paytda barcha talabalarni EHM dan foydalanish ko'nikmasini hosil qilish imkoniyati mavjud. Shunday qilib, EHM ni o'quv jarayonida va tadqiqot amaliyotida ishlatishda 30 yildan ko'p davrda orttirilgan tajriba ushbu darslikda o'z aksini topgan.

Biroq o'quv jarayonida EHM dan foydalanish imkoniyati to'liq mavjud degan tushunchani va YEHM asosida kelajak mutaxassislarni tayyorlashni barcha didaktik tamoyillari va o'quv jarayonini tashkil etish yechimlari ishlab chiqilgan deb tasdiqlashga hali erta.

Darslik ustida ishlash natijalarining tahlili quyidagi xulosalar chiqarishga imkon beradi:

- Ma'ruza darsiga vaqtning an'anaviy sarfining qisqarishida materialni talabchan va chuqurroq bayon qilishga imkon tug'ildi. Shunday qilib, asosiy kuch mustaqil ishlashga, amaliy mashg'ulotga, seminarlarga yo'naltirildi. Bu o'qitish jarayonini yakkalashtirishga imkon beradi.

- Kompyuterli o'qitish majmuasi (darslik) o'qiyotgan turli guruhlar uchun yetarlicha moslanuvchanlik bilan materialni dozalashga imkon beradi. Bu doimo darslik tarkibini kengaytirish bilan material hajmini ko'paytirishga, bayon qilishning zamonaviy usullarini qo'llashga imkon beradi. Mualliflar tomonidan darslikning barcha bo'limlarida ushbu sifatga hozircha to'laligicha erishilgani yo'q. Biroq darslikning kompyuter kursini takomillashtirish jarayoni uzluksiz.

- Ushbu darslik asosida o'qitishni tashkil etishda moliyaviy xarajat kam sarflanadi. Demak, u an'anaviy usulga qaraganda tejamkor. Bunda hisobli tajribalarni o'tkazish ekologik tozalikni va IYOD ishlashining ekstremal holatining modellashtirilishi mumkinligini ta'minlaydi. Ushbu tizimni qo'llash foydalanuvchi uchun ko'p xarajatni talab qilmaydi (faqat shaxsiy kompyuter kerak bo'ladi). Shu bilan birga o'quv majmuasini ishlab chiqishda ko'p mehnat sarflanganligini ta'kidlab o'tish zarur, bu uning narxini yuqoriligini bildiradi.

- O'qitish imkoniyatini jiddiy ravishda kengaytirishi bilan birga o'qituvchilarning kasb darajasiga bo'lgan talab keskin ortadi, ularning mehnati jiddiy jadallashadi, o'qitiladiganlarga tavsiya etiladigan masalaning sifatini, mazmunini va ko'p variantlilikini oshirish zarurati tug'iladi. O'qituvchi algoritmlarni ishlatish imkoniyatini va o'qitilayotganlarning namunaviy xatolarini yaxshi tasavvur qilishi, hisoblash texnikasini bilishi kerak.

- Tabiiy va imitatsiyali tajribalarni «qo'lda» hisoblash hajmini va EHM yordamida hisoblashni, o'quvchi-o'qituvchi-kompyuter majmuasi tizimida muloqot xarakterini birgalikda samarasini aniqlash bo'yicha bir qancha uslubiy masalalarni ishlab chiqish talab qilinadi.

- Kompyuter majmuasi (darslik) IYOD bo'yicha o'quv jarayonining barcha elementlarini: ma'ruza, laboratoriya ishlari, loyihalash, modellashtirish va IYOD dagi jarayonlarni tadqiqot qilishni ta'minlaydi.

Mualliflar darslikni yozishda EHM asosiy emasligini uqtirib, fan doirasi — ichki yonuv dvigatelini asosiy deb ko'rsatdilar. EHM dan foydalanishning rivojlanishi kompyuter romantizmidan (EHM hamma narsani qilishi mumkin; hamma narsani EHM yordamida hal qilish mumkin) hisoblash texnikasi — faqat asbob uning yordami bilan o'qitish masalasini yechish mumkinligi, lekin o'qituvchini inkor qilmagan holda, unga esa faqat yordamchi sifatida qarash tushunchasigacha yo'lni bosib o'tdi.

IYOD o'qitishni eng ko'p samaradorligiga o'quv jarayonining barcha elementlariga EHM ni kiritish bilan, ya'ni IYOD va EHM ni qarama-qarshi

qurilishidan emas, balki IYOD to'g'risidagi zamonaviy bilim, IYOD o'qitishni uslubiy tajribasi va hisoblash texnikasini rivojlanishi hayotda keltirib chiqargan zamonaviy axborot texnologiyasi an'analarni birlashtirish bilan o'qitish majmuasini sodir qilishda erishish mumkin.

Ushbu darslikdan foydalanish o'qitishning guruhiiy usulidan yakka tartibda o'qitishga o'tish uchun mo'ljallangan.

Agar talabada qarab turish refleksi ishlab chiqilgan bo'lsa, o'qitish samarasi ortadi: «Nima bo'ladi, agarda...?».

Shunday qilib, hurmatli hamkasabalar, fikr yuriting, vaziyatlarni, masalalarni mustaqil toping va ularni tavsiya etadigan dasturni ta'minlash yordamida kompyuterda yeching.

Darslik uchta kitobdan tashkil topgan: **birinchisida** IYOD ishchi jarayonlari nazariyasi, yonilg'i uzatish tizimlari, IYOD ni boshqarish, IYOD ning ekologik tavsiflari bayon qilingan; **ikkinchisida** — IYOD kinematika va dinamikasi, IYOD detallari va mexanizmlarini konstruksiyalash va mustahkamlik hisobi, IYOD tebranishi; **uchinchisida** kompyuter praktikumini tashkil etuvchilarini ishlatish bo'yicha umumiy uslubiy ko'rsatmalar berilgan (kompyuterli ma'ruza, IYOD nazariyasi va konstruksiyasi bo'yicha laboratoriya ishlari, kurs va diplom loyihalari, IYOD ni modellashtirish), shuningdek, magnit tashuvchilar to'plami ham berilgan.

Darslik «Yer usti transporti tizimi» yo'nalishi, «Avtomobil va traktorsozlik», «Avtomobillar va avtomobil xo'jaligi», «Muhandislik qurollanish mashinalari» mutaxassisliklari, «Energomashinasozlik» yo'nalishi, «Ichki yonuv dvigatellari» mutaxassisligi, «Texnologik mashina va jihozlar» yo'nalishi, «Ko'tarish-eltish, qurilish, yo'l mashinalari va jihozlari» mutaxassisligi, «Transport vositalaridan foydalanish» yo'nalishi, «Yo'l harakatini tashkil etish», «Servis, transport, texnologik mashinalar va jihozlari» mutaxassisligi (avtomobil transporti; qurilish, yo'l va maishiy mashinasozligi) mutaxassisliklari bo'yicha bilim olayotgan oliy o'quv yurti talabalari uchun mo'ljallangan.

Kitobning ikkinchi qismi ichki yonuv dvigatellari bo'yicha darslikning dvigatel kinematikasiga, dinamikasiga, elementlari va tizimlarini konstruksiyalash va hisoblash asoslariga taalluqli bo'lgan bo'limlarni o'z ichiga olgan.

Kitobda keltirilgan o'quv materialining asosida MAYI (TU)ning mualliflik jamoasi a'zolari tomonidan «Yer usti transport tizimlari» yo'nalishidagi talabalar uchun o'qilayotgan ma'ruzalar yotadi. Ularning mazmuni va hajmi o'quv rejasi va dasturiga mos keladi.

«Energomashinasozlik» yo'nalishi, «Ichki yonuv dvigatellari» mutaxassisligi; «Texnologik mashinalar va jihozlar» yo'nalishi, «Ko'tarish-tashish, qurilish, yo'l mashinalari va jihozlari» mutaxassisligi; «Transport vositalaridan foydalanish» yo'nalishi va «Yo'l harakatini tashkil etish», «Transport va texnologik mashinalar hamda jihozlarning servisi va texnik ekspluatatsiyasi» (avtomobil transporti; qurilish, yo'l va kommunal mashinasozlik) mutaxassisliklari; «Yer usti transport tizimlari» yo'nalishi va