

УДК 378.1

В.Г. Лебідь, І.Б. Ковтонюк, Ю.В. Мокрий

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА КАФЕДРІ АЕРОДИНАМІКИ І ДИНАМІКИ ПОЛЬОТУ НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ФОРМ І МЕТОДІВ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

Для підвищення мотивації вивчення дисципліни кафедри, активності курсантів на практичних заняттях і посилення творчості при виконанні курсових робіт запропоновано метод глобальної проблеми вивчення дисципліни, який базується на підвищенні ролі самостійної роботи курсантів, інтерактивний метод виконання курсових робіт і фронтальний метод проведення практичних занять.

Ключові слова: навчання, дисципліна, заняття, фронтальний метод.

Вступ

На різних етапах функціонування кафедри викладацький склад стикався з різними проблемами.

Велика різноманітність дисциплін, що викладаються курсантам, кількість інформації, що збільшується, особливо по спеціальних дисциплінах, не розуміння взаємного зв'язку і обумовленості між дисциплінами, відсутність мотивації приводить до того, що переважне число курсантів відносяться до навчання «пасивно». Мета у них одна: здати залік або іспит і поставити крапку на даній дисципліні.

Досвід показує, що через півроку 70...80 % інформації по дисципліні випаровується у курсантів. Для подолання даної ситуації на кафедрі аеродинаміки і динаміки польоту був розроблений і впроваджений метод глобальної проблеми [1].

Наступна серйозна проблема – виконання курсантами розрахунково-графічних (РГР) і курсових робіт (КР). Виконання цих робіт переслідує цілі: поглиблене вивчення теоретичного матеріалу, прищеплення навиків використання теорії для вирішення практичних завдань, проведення аналізу отриманого матеріалу і грамотне, у відповідність з вимогами ГОСТУ, оформлення отриманих результатів.

Існуюча практика виконання робіт полягає в тому, що на кафедрі розробляються навчальні посібники по проведенню вказаних робіт, в яких приводяться алгоритми необхідних розрахунків. І курсант, як правило, проводить розрахунки механічно, особливо не вдаючись до суті приведених в алгоритмі формул, тобто проводить рутинну роботу, не проявляючи ніякої творчості.

Останнім часом, у зв'язку з появою ПЕОМ, рутинна робота перекладена на комп'ютер, і курсантові залишається провести аналіз отриманих результатів і зробити висновки, але оскільки результати типові, то і аналіз і висновки типові, тобто не виконуються три перші мети, які ставляться перед РГР і курсовими роботами.

Для досягнення всіх цілей, які ставляться перед курсантами при виконанні РГР по дисципліні «Аерогідрогазодинаміка», впроваджений інтерактивний метод роботи курсанта з ПЕОМ [2]. Аналогічний метод впроваджений і при виконанні курсової роботи по дисципліні «Сучасні методи дослідження аеродинаміки і динаміки польоту».

Серйозна проблема виникає і при проведенні практичних занять (ПЗ). Проблема полягає в тому, що значна частина курсантів (особливо в групах з великою чисельністю – п'ятнадцять і більш курсантів) не включаються в активну роботу, а просто списують. Це відбувається тому, що на ПЗ завдання для вирішення ставляться всій групі курсантів. Якщо завдання вирішується курсантом у дошки, то всі останні списують. Якщо викладач пропонує вирішувати задачу кожному курсантові, то декілька сильних курсантів вирішують, а всі останні списують.

Щоб підвищити активність курсантів на ПЗ запропонований фронтальний метод його проведення.

Метод глобальної проблеми

Відомо, що виклад матеріалу на заняттях може бути різним по своїй структурі: пояснювально-ілюстративним або проблемним. У одних випадках курсантам дається готова інформація, в інших перед ними ставиться проблема і визначаються шляхи її рішення.

Головна мета пояснювально-ілюстративного методу – добитися високого рівня засвоєності матеріалу. Хорошим розвитком цього методу є метод В.Ф. Шаталова. Основне завдання проблемного методу – розвиток самостійності і творчого підходу до справи.

Структурна схема читання дисциплін, що складалася, з використанням пояснювально-ілюстративного методу зображена на рис. 1.

Недоліками даного методу є:

1. Матеріал часто сприймається «абстрактно», без руху, без суперечностей, тобто у вигляді деяких догм, тобто має місце так звані «довідкові» знання.

2. Головний рушійний чинник вивчення дисципліни не інтерес, а вимогливість викладача (контроль за роботою, активізація шляхом опиту, повторення), а також страх позбутися моральних і матеріальних стимулів. Тобто значна частина курсантів, образно кажучи, вчиться «з-під палиці», тобто без інтересу.

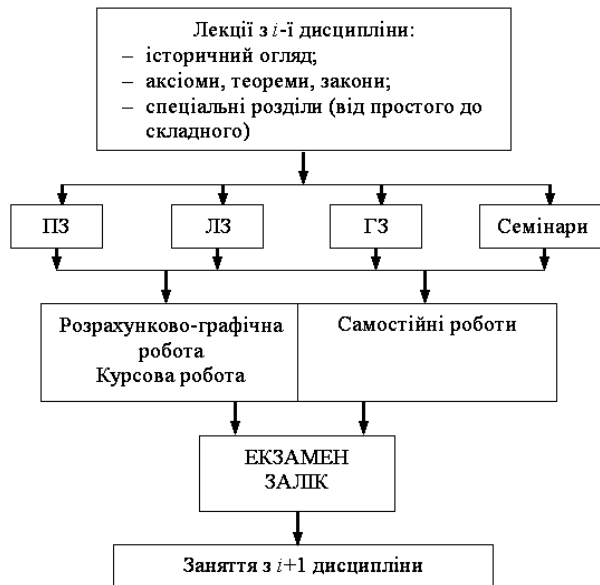


Рис. 1. Структурна схема читання дисципліни з використанням пояснювально-ілюстративного методу

3. Дисципліни слабо пов'язані між собою в плані виконання розрахунково-графічних робіт (РГР) і курсових робіт (КР), практично не працює тут дидактичний принцип про взаємозв'язок і обумовленість.

4. Головний методичний елемент вивчення дисципліни – самостійна робота (розрахунково-графічна робота, курсова робота) виконується в кінці семестру. Виконується поспішно, інтересу в її виконанні немає.

5. Немає у курсантів ніякого інтересу до результату своєї самостійної роботи (курсорової роботи). Досвід показує, що КР знищується, оскільки воно виконується формально.

6. У пояснювально-ілюстративному методі викладач примушений вести заняття, орієнтуючись, на так званого середнього курсанта, інакше слабкі взагалі нічого не засвоять. Здатні курсанти вимушені працювати темпом нижче за свої можливості, тим самим метод відучує їх працювати в повну силу, а, отже, губить кращі уми. Немає середнього курсанта в природі – є різні курсанти з нерівним інтелектом, з несхожими інтересами і схильностями.

Метод глобальної проблеми базується на трьох положеннях:

– у основу учбового процесу ставиться самостійна робота курсантів, а види занять – лекції, практичні, групові, лабораторні заняття забезпечують вирішення глобальної проблеми курсанта, тим самим центральною фігурою стає курсант, а в даний

час центральною фігурою є викладач: він начитує певний об'єм матеріалу, а потім курсант по його вказівці виконує самостійну роботу;

– акцент на формування пізнавального інтересу: надання можливості курсантам самостійно вибирати об'єкт дослідження, працювати з вибраними типами ЛА протягом навчання по багатьом дисциплінам;

– забезпечення міждисциплінарних зв'язків при виконанні курсових робіт і проектів.

Ще в старовині вважалося, що той, хто навчається – це не судина, яку потрібно наповнити, а вогнище, яке треба розпалити. Тобто мета викладання – не просто повідомити суму знань, а навчить вмінню мислити по - науковому, творчо. Як поставити учбовий процесу щоб курсант брав знання? Якими шляхами можна прищепити вміння мислити по-науковому.

Необхідно кожному курсантові сформулювати глобальну проблему, вирішуючи яку, він набирався б відповідних знань. Курсант повинен знати, що результати його досліджень не будуть викинуті в корзину і він їх використовує, ще будучи в навчальному закладі. У дидактиці вже склалося уявлення про метод проблемного навчання, що включає дослідницький метод і метод проблемного викладу.

На початку вивчення спеціальних дисциплін перед курсантами ставиться глобальна проблема дослідницького характеру: обґрунтувати область переважного режиму пілотування літака, по якому спеціалізується курсант, перед літаком, вибраним з різноманіття пропонувананих варіантів літаків країн НАТО, провести порівняльний аналіз пілотажних властивостей літаків з подальшою обов'язковою доповіддю на стажуванні перед льотним і інженерно-технічним складом стройових частин. Дозвіл цієї учбової проблеми відбувається не локально протягом одного заняття, а в процесі вивчення декількох дисциплін впродовж ряду років. При цьому результати розрахунково-графічних і курсових робіт одних дисциплін стають початковими даними для виконання курсових робіт інших дисциплін. Тим самим підвищується відповідальність у курсантів за результати своєї самостійної роботи по кожній дисципліні. В цьому випадку структурно-логічна схема реалізується на практиці кожним курсантом, міждисциплінарні зв'язки набувають реальну основу.

При вивченні кожної дисципліни ставляться проблемні ситуації невідповідності, коли після вивчення 20...30% дисципліни в процесі чисельного експерименту курсанти отримують всі функціональні залежності, що є в курсі дисципліни, які для нього на першому етапі є незрозумілими і потрібна певна пошукова діяльність для розуміння характеру протікання залежностей. Ці результати стають опорними даними для проведення різних занять. Викладач буде заняття так, щоб роз'яснювати отримані залежності. Тому курсанти сприймають викладача як помічника по рішення їх проблем, тобто по формі

викладач виступає як би в ролі консультанта у курсантів, хоча по суті, апріорі, знаючи всі проблеми, з якими зустрічається курсант, він буде заняття з урахуванням всіх дидактичних принципів навчання і відповідно до учбової програми. Це дуже важливий момент. Викладач з наставника перетворюється на помічника, друга курсанта.

Іспит є певним етапом по дозволу глобальної проблеми, тому одне з питань екзаменаційного квитка формулюється кожному курсантові заздалегідь у вигляді проблеми.

Структурна схема читання дисциплін з використанням методу глобальної проблеми представлена на рис. 2.



Рис. 2. Структурна схема читання дисциплін методом глобальної проблеми

Стосовно кафедри аеродинаміки і динаміки польоту рішення проблеми курсантами починається за час, відведений для вивчення дисципліни «Аеродинаміка літальних апаратів».

Після засвоєння основних законів механіки рідини і газів, читаються теми по аеродинаміці елементів ЛА. І ось на першій лекції цієї теми роз'яснюється суть тієї дослідницької проблеми, яку повинен вирішити кожен курсант, тобто даються пояснення того, що курсант врешті-решт повинен отримати. Роз'яснюється, що є діапазон висот і швидкостей польоту, які види маневрів існують, що таке пілотажні властивості, яка роль дисциплін для вирішення поставленого завдання.

Кожен курсант, засвоївши значення дисципліни «Аеродинаміка ЛА» для авіаційного фахівця і для вирішення поставленої проблеми, зрозумівши, які існують критерії динамічної подібності (аеродинамічні коефіцієнти), як представляти зовнішність літального апарату в ПЕОМ, отримують всі аеродинамічні характеристики за допомогою чисельного експерименту для вибраного їм літального апарату. У розробленому ке-

рівництві для виконання курсових робіт по дисциплінах кафедри різноманіття різних варіантів літаків представляються у вигляді трьох проекцій [1].

Надалі йде пошукова діяльність курсанта по поясненню отриманих результатів. Всі види занять (лекції, групові, практичні заняття) направлені на пояснення того, що курсант отримав в результаті чисельного експерименту. Практичні заняття можуть бути направлені на більш поглиблений аналіз впливу геометричних параметрів на аеродинамічні характеристики.

Розглянемо, наприклад, як проходить лекція з теми «Аеродинамічні характеристики крила ЛА при малих дозвукових швидкостях».

На попередній лекції курсантам було сказано, щоб вони на лекцію принесли результати чисельного експерименту значень $C_y = f(\alpha)$ для крила вибраного літака. Тим самим, з одного боку, курсанти забезпечують лекцію ілюстративними матеріалами, а з іншого – йде безперервний процес виконання самостійної роботи.

У курсантів не вистачає знань для пояснення характеру протікання залежностей. Викладач на лекціях

пояснює вплив стріловидності, подовження, звуження на залежність $C_y = f(\alpha)$ пояснює все те, що необхідно курсантам, тому курсанти відносяться до викладача як до помічника, консультанта у вирішенні їх завдань. Засвоєння теми лекції гарантовано, оскільки напередодні, представляючи графічні результати чисельного експерименту, курсант вже внутрішньо готувався до даної теми. Через властивий людині цікавості курсант спробує самостійно пояснити отримані залежності.

Так читаються більшість лекцій, і курсант пише на лекції не конспект лекцій, а пояснювальну записку до курсової роботи. Відповідальність до записів на лекції дуже висока, оскільки по ним він захищає свою самостійну роботу перед викладачем, а результати, поміщені в пояснювальній записці, є початковими для виконання курсової роботи по динаміці польоту.

На закінчення можна зробити висновок, що перевагами читання дисциплін методом глобальної проблеми є:

1. У основу вивчення дисципліни ставиться самостійна робота (виконання розрахунково-графічної роботи, курсової роботи).

2. Об'єкт дослідження (тип літака) курсантом вибирається самостійно, а звідси і інтерес до його вивчення.

3. Лекції, практичні, групові, лабораторні заняття і семінари служать для роз'яснення фізичної суті отриманих кожним курсантом аеродинамічних характеристик, основних принципів кількісної їх оцінки. З такої постановки у курсантів виникає інтерес до занять, оскільки вони допомагають пояснити отримані залежності (вирішити проблему), а, отже, допомагають відзвітувати за курсову роботу.

4. Оскільки кожна лекція, кожне практичне, групове і лабораторне заняття роз'яснюють ту або іншу залежність, отриману курсантом в рамках курсової роботи, то курсова робота фактично виконується протягом всього періоду читання дисципліни.

5. Свій результат праці курсант цінує, оскільки він буде основою для виконання курсової роботи наступної дисципліни («Динаміка польоту і бойового маневрування ЛА»).

6. До кінця навчання у кожного курсанта з'явиться самостійна робота, яка може надати неоцінну послугу в стройових частинах при аналізі відмов авіаційної техніки, льотних подіях, навчанні льотно-інженерно-технічного складу, проведення порівняльного аналізу льотно-технічних характеристик вітчизняних і зарубіжних літаків.

7. Метод дозволяє розкрити роль ПЕОМ на сучасному етапі експлуатації авіаційної техніки. Дуже важливо, щоб курсант зрозумів яка віддача від використання ПЕОМ. Важливо розуміти, який якісно новий ефект можна отримати від використання ПЕОМ в питаннях підвищення безпеки польоту, підвищення ефективності експлуатації авіаційної техніки.

8. Індивідуалізація навчання з використанням методу може набути якісно іншого характеру. Ре-

зультат чисельного експерименту може стати основою для роз'яснення отриманих залежностей, а, отже, і основою вивчення відповідних розділів дисципліни.

Для реалізації методу необхідно:

– розробити стандартні програми розрахунку всіх функціональних залежностей, що є в курсі даної дисципліни;

– необхідно підготувати посібник для курсантів по вирішенню глобальної проблеми;

– перебудувати курс лекцій, практичні і групові заняття;

– переоснастити лабораторну базу у напрямі надання можливості роботи курсантів в діалоговому режимі з ПЕОМ.

Інтерактивний метод виконання розрахунково-графічних і курсових робіт

Суть методу полягає в тому, що робота курсантів при виконанні РГР і КР організована у вигляді інтерактивного (діалогового) режиму роботи з ПСОМ.

Для проведення відповідних розрахунків на ПСОМ, курсант повинен відповісти на поставлені ПСОМ питання і ввести ці відповіді в комп'ютер. Якщо відповідь правильна, то комп'ютер проводить всі рутинні розрахунки, необхідні для виконання РГР або КР. Таким чином у курсанта є зацікавленість готувати відповіді на питання комп'ютера шляхом самостійної роботи по поглибленню своїх знань теоретичного матеріалу і консультацій.

Питання, які задає комп'ютер курсантові, повинні бути якимись навчальними проблемними ситуаціями для самостійного дозволу. Курсант вимушений проявляти активність, включатися в процес пошуку і критичної переробки знань, шукати шляхи їх закріплення і реалізації – всі ці елементи і є творчим процесом. Курсант вчиться ухвалювати рішення, адже це і є сенс навчання.

Робота курсантів по виконанню РГР інтерактивним методом показує, що не всі схильні вирішувати проблемні ситуації, тому що, по-перше, творчий процес складніший процес, ніж рутинна робота, по-друге, курсантська аудиторія звикла мозок «наповнювати», а не розвивати, і по-третє, обмежений час на виконання РГР.

Тому проблема, яка ставиться на всю РГР по дисципліні «Аерогідродинаміка» розбивається на декілька часткових простіших завдань (проблем). ПСОМ формує вісім проблемних ситуацій – питань, відповіді на яких дозволяють курсантові значно поглибити свої знання по темі «Рух в'язкої рідини в трубопроводах».

Відповіді курсант записує в комп'ютер у вигляді деяких операторів робочої програми, що вимагає певних знань по інформатиці.

Час, відведений на виконання РГР, повинен бути розтягнутий на декілька днів, щоб курсант міг підготувати відповідь на поставлені комп'ютером

питання. Не дивлячись на те, що РГР виконується в години самостійної роботи, присутність викладача бажана для відповідей на питання курсантів.

Якщо при виконанні РГР по «Аерогідрогазодинаміці» курсантові необхідно вписувати в програму формули, то при виконанні КР по дисципліні «Сучасні методи дослідження аеродинаміки і динаміки польоту», необхідно вписати число. Сенс першої частини КР полягає в тому, щоб курсант оволодів методом дискретних вихорів (МДВ) розрахунку аеродинамічних характеристик і розрахував на основі цього методу коефіцієнти піднімальної сили крила із закрилком. У кожного курсанта свої геометричні параметри крила.

Комп'ютер формує курсантові питання: ввести значення індуктивної швидкості в першій контрольній точці від першого одиничного відрізка вихорю.

У основі МДВ лежить уміння розраховувати індуктивні швидкості від довільно розташованих відрізків вихорів. Щоб розрахувати індуктивну швидкість і ввести її в комп'ютер, курсант вимушений оволодіти МДВ і проводити акуратно розрахунки. Недбалість в розрахунках приведе до неточного розрахунку індуктивної швидкості, що не дозволить «відкрити» комп'ютер і провести необхідні рутинні розрахунки по КР.

Таким чином, саме інтерактивний метод виконання РГР і КР підвищує рівень самостійної роботи курсантів.

Фронтальний метод при проведенні практичних занять

Як завжди курсантам для закріплення теоретичного матеріалу по дисципліні пропонується вирішити одне або декілька завдань. Формується зміст завдання і що потрібно визначити в процесі її рішення.

У традиційному підході в ідеалі кожен курсант, вирішуючи по певній методиці задачу, отримує результат. При фронтальному методі (ФМ) результат рішення задачі (відповідь) досягається як сукупність

окремих рішень кожним курсантом. Наприклад, завдання можна сформулювати таким чином: визначити коефіцієнт максимальної піднімальної сили, максимальну аеродинамічну якість, критичний і найбільш вигідний кути атаки крила з даними геометричними параметрами при заданому числі Маху.

Для отримання відповіді необхідно провести розрахунок коефіцієнтів піднімальної сили і опору в широкому діапазоні кутів атаки, і одному курсантові завдання за відведений час не під силу. Тому кожен курсант проводить розрахунок відповідних коефіцієнтів тільки при одному куті атаки по типовій методиці.

Свій результат кожен курсант заносить в таблицю накреслену на дошці і на рисунок – залежність відповідних коефіцієнтів від кута атаки. По отриманим залежностям одержують відповідь на завдання.

Таким чином, відповідь виходить як результат паралельної (фронтальної) роботи всіх курсантів. У кожного курсанта з'являється відчуття відповідальності, оскільки кінцевий успіх всієї групи – рішення задачі залежить від його роботи, яка на очах у всієї групи.

Таким чином, ФМ підвищує активність курсантів на практичних заняттях, а тим самим сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу і поліпшенню успішності, оскільки освіту не можна дати, а можна тільки узяти.

Список літератури

1. *Расчет аэродинамических, летно-технических и маневренных характеристик самолета / Под ред. В.Г. Лебеда, А.П. Романца. – Х.: ХВВАИУ, 1989. – 187 с.*
2. *Ковтонюк І.Б. Розрахунково-графічні роботи з дисципліни «Аерогідрогазодинаміка»: Метод. посібник / І.Б. Ковтонюк, В.Г. Лебідь та ін. – Х.: ХУПС, 2006. – 43 с.*

Надійшла до редколегії 8.06.2010

Рецензент: канд. техн. наук, проф. Ю.І. Миргород, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

В.Г. Лебедь, И.Б. Ковтонюк, Ю.В. Мокрый

Для повышения мотивации изучения дисциплины кафедры, активности курсантов на практических занятиях и усиления творчества при выполнении курсовых работ предложен метод глобальной проблемы изучения дисциплины, который базируется на повышении роли самостоятельной работы курсантов, интерактивный метод выполнения курсовых работ и фронтальный метод проведения практических занятий.

Ключевые слова: *учеба, дисциплина, занятие, фронтальный метод.*

WAYS OF PERFECTION OF EDUCATIONAL PROCESS ON DEPARTMENT OF AERODYNAMICS AND DYNAMICS OF FLIGHT ON BASIS OF INTRODUCTION OF NEW FORMS AND METHODS OF LEADTHROUGH OF EMPLOYMENTS

V.G. Lebid, I.B. Kovtonyuk, Yu.V. Mokrij

For the increase of motivation of study of discipline of department, at implementation of term papers the method of global problem of study of discipline is offered to activity of students on practical employments and strengthening of creation, which is based on the increase of role of independent work of students, interactive method of implementation of term papers and frontal method of leadthrough of practical employments.

Keywords: *studies, discipline, employment, frontal method.*