

УДК 37.02:378:63

І.М. Бендера, професор, д-р пед. наук,

Л.Ю. Збаравська, доцент, канд. пед. наук,

Т.Д. Гуцол, доцент, канд. техн. наук,

Т.П. Дудар, магістр

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна

ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ В ЛЕКЦІЙНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ З НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

В статті проаналізовані прийоми здійснення професійної спрямованості навчання фізики на лекційних формах заняття студентів аграрно-технічних навчальних закладів. Описана апробована методика здійснення професійної спрямованості навчання з фізики.

Ключові слова: фізика, лекція, професійна спрямованість.

Постановка проблеми. Лекція у вищому навчальному закладі є однією з форм навчання, займає провідне місце в навчально-виховному процесі. Вона сприяє активізації мислення, пробуджує інтерес до здобування знань та до самостійної діяльності, сприяє народженню творчого начала. Логічно побудований курс лекцій дає основу наукового мислення, показує історичне становлення наукової істини, ознайомлює з новими науковими методами дослідження. Все це є запорукою того, що майбутній фахівець стане творчою особистістю. Лекція значною мірою визначає шляхи проведення всіх видів і форм навчання і тому може бути віднесена до вихідної магістралі процесу навчання [1].

З метою успішного засвоєння знань, професійних умінь і формування професійного мислення необхідно з першої лекції створити для кожного студента психологічну настанову на серйозне, уважне сприйняття всієї суми знань та постійну готовність осмислювати й застосовувати їх під час розв'язування задач з професійним змістом. При цьому не важливо тільки створити таку психологічну настанову, але й постійно підтримувати її та розвивати.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Під час вивчення курсу фізики у студентів, на думку Ф. Тенесеску, Р. Крамарюка [2], має бути створений «стереоскопічний ефект» розуміння матеріалу, який вивчається, що можна здійснити шляхом об'єднання теоретичного та інженерного підходів до викладання матеріалу і зробить курс фізики сучасним, наближеним до реального життя.

Посилаючись на висловлення С.М. Архангельського «лекція у вищій школі – це не просто переказ підручника або інших літературних джерел, це особиста науково-педагогічна творчість викладача» [1], ми вдавались до проблемно-професійного пояснення демонстрацій до лекційних занять.

Розглянемо зміст деяких лекційних занять відповідно до розробленої типової програми [3], у якій виокремлено інваріантну і варіативну частини для перевірки засвоєння студентами лекційного матеріалу.

Для прикладу подаємо стислий опис фахово спрямованих прикладів лекційного матеріалу для студентів напрямку підготовки 6.070101 «Транспортні технології» на тему «Механічний рух», який побудовано відповідно до фізичних теорій та з урахуванням майбутнього фаху студентів і напрямів їх майбутньої діяльності в аграрно-технічній галузі.

Поняття механічного руху демонструвалося не тільки прикладами переміщення тіл, які ми спостерігаємо в повсякденному житті, й прикладами об'єктів майбутньої професійної діяльності студентів. Студенти вчилися вирізняти в складних рухах сільськогосподарських машин види механічного руху: прямолінійний, криволінійний, поступальний, обертальний, рівномірний та нерівномірний. Під час поступального руху твердого тіла всі його точки описують однакові (при накладанні збіжні) лінії і мають однакову швидкість та однакове прискорення (в певний момент часу). Прямолінійно і поступально агрегатуються по полю плуги, борони, культиватори, сівалки та багато інших сільськогосподарських машин і знарядь, при цьому їх робочі органи виконують певну корисну роботу. Прямолінійно та поступально агрегатується сівалка, заглиблені в ґрунт сошники сівалки нарізають неглибокі борозни, а висівний апарат подає насіння в ці борозни. Водночас робочі частини висівного апарата (котушки), приводяться в рух від опорних коліс або котків, які здійснюють обертальний рух.

Метою статті є формулювання загальних вимог до побудови процесу навчання предмету фізики студентів з напрямку підготовки транспортні технології.

Матеріали і результати досліджень. У сільському господарстві є багато стаціонарно-пересувних машин, які можуть здійснювати поступальний рух лише на коротких ділянках шляху (зерноочисні та сортувальні машини, січкарні, коренерізки, машини з переробки молока та ін.). Якщо технологічний процес вимагає прямолінійного руху робочих органів, то в таких машинах спостерігається зворотно-поступальних рух. Рух поршнів у двигунах внутрішнього згорання, штоків гідроциліндрів, ножів у

сінокосарках і жниварних апаратах комбайнів є прикладами таких рухів. Зворотно-поступальний рух спостерігаємо і в ручній праці, наприклад, при розпилюванні дрів.

Прикладами для демонстрування коливальних рухів є коливання соломотрясів, молотарок, віялок і сортувальних машинах. Ці рухи є вимушеними коливаннями, оскільки вони здійснюються під дією зовнішніх періодично змінних сил.

Зворотно-поступальний рух часто буває пов'язаний з обертальним рухом. Наприклад, зворотно-поступальний рух поршнів і штоків парових машин та двигунів внутрішнього згоряння перетворюються в обертальний рух маховиків і зубчастих коліс, і навпаки, обертальний рух валів двигунів у багатьох випадках перетворюються у зворотно-поступальний рух (поршні насосів, ножі косарок і жниварних машин). Таке перетворення забезпечується шатунно-кривошипним механізмом або колінчастим валом. У сучасній техніці зворотно-поступальний рух дедалі частіше замінюють обертальним. Таку заміну спостерігаємо у впровадженні обертових молотильних барабанів, при переході від звичайної ручної пилки до дискової та ін. Пояснюється це тим, що обертальний рух має багато переваг над зворотно-поступальним. Обертальний рух безперервний, позбавлений невідновжених інерційних сил, які негативно впливають на стан машини. Безперервність і динамічна рівновага обертального руху дають змогу досягати великих значень швидкості й потужності машин. Прикладів обертального руху в сільському господарстві більше, ніж зворотно-поступального. Обертальний рух здійснюють барабани молотарок, лопаті відцентрових вентиляторів, сортувальних та інших зерноочисних машин. З великою швидкістю обертаються барабани сепараторів, відділяючи вершки від молочних відвіток.

Формуючи поняття системи відліку і розглядаючи залежність характеру руху тіл від вибору відліку, демонстрували, що ґрунтообробні машини, посівні і збиральні машини рухаються відносно поверхні поля. Багато рухомих частин збиральних машин (наприклад, ножі, приводні вали комбайнів і багато інших частин складних сільськогосподарських машин) виконують рух не лише відносно поля, й відносно корпусу машин. Точки лопатей мотовила, встановлених на комбайнах, здійснюють рух по колу в системі відліку, яка пов'язана з корпусом комбайна (рисунк 1, а). Відносно спостерігача, який нерухомо стоїть на землі, траєкторія точок лопатей мотовила є циклоїдою (рисунк 1, б). Таку траєкторію відносно нерухомого спостерігача мають точки диска розсадосадильної машини під час руху. В системі відліку, яка пов'язана з корпусом машини, точки диска рухаються по колу.

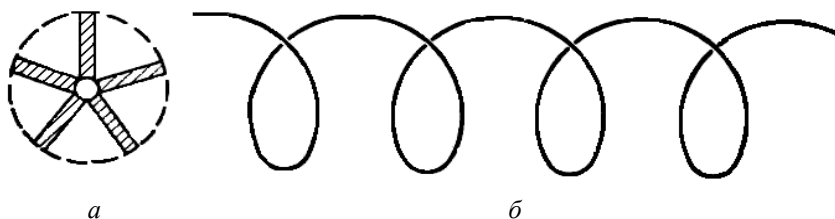


Рисунок 1 – Траєкторія руху точок лопатей мотовила під час руху комбайна: а – у системі відліку, яка пов'язана з корпусом комбайна; б – відносно спостерігача, який стоїть на землі

Уводячи поняття про рівномірний рух, як приклад, розглядався рух транспортерів, що застосовують на тваринницьких фермах для переміщення фуражного зерна, кормів, торфу, піску та інших матеріалів. Рівномірний рух – це також рух пасів браального апарата льонозбирального комбайна (рисунк 2).

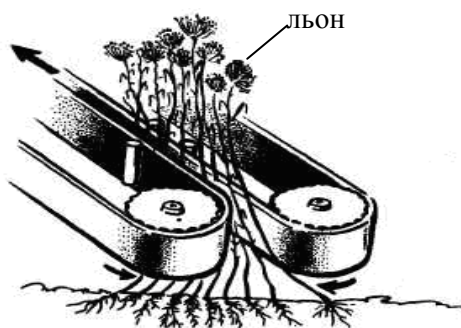


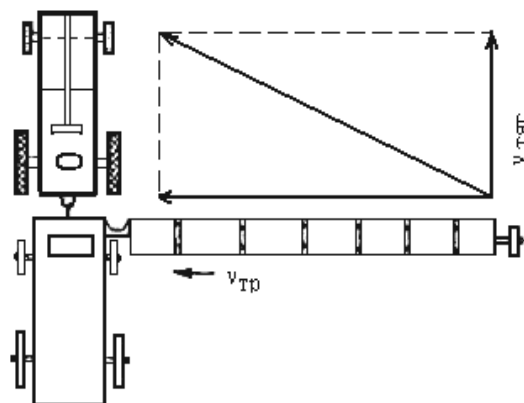
Рисунок 2 – Бральний апарат льонозбирального комбайна

Вивчаючи швидкість руху машин та механізмів, доцільно навести середні розрахункові швидкості тракторів при тязі з навантаженням (таблиця 1).

Таблиця 1 – Середні розрахункові швидкості тракторів при тязі з навантаженням

Передача	Швидкість, км/год			
	Колісні трактори		Гусеничні трактори	
	ХТЗ-2511	ХТЗ-17121	Т-90С	ДТ-175
I	3,5	4,09	3,0	2,25
II	4,5	5,29	4,2	3,60
III	7,4	6,69	5,9	5,14
IV	-	12,73	-	7,40
Задній хід, I передача	4,2	4,09	2,22	2,66

Під час вивчення тем цього розділу доцільно навести приклади складного руху в сільськогосподарських машинах. У збиральних машинах (комбайнах, сінокосарках, жнивварках) рух скошених рослин складний: напрям їх руху по транспортеру є перпендикулярним до напрямку руху машини. У разі рівномірного руху машини, а отже, й транспортера, швидкість складного руху зрізаного стебла відносно поверхні поля буде діагональною паралелограма, побудованого на векторах швидкостей поступального руху тягача і перпендикулярного до нього транспортера (рисунок 3).

Рисунок 3 – Додавання рухів: $v_{тр}$ – швидкість транспортера; $v_{тяг}$ – швидкість тягача

У комбайнах, сінокосарках, жнивварках ніж рухається рівномірно разом із машиною, роблячи водночас зворотно-поступальні рухи, перпендикулярно до напрямку першого руху. Внаслідок додавання цих двох рухів кожна точка ножа рухається відносно поверхні поля зигзагоподібно (рисунок 4).

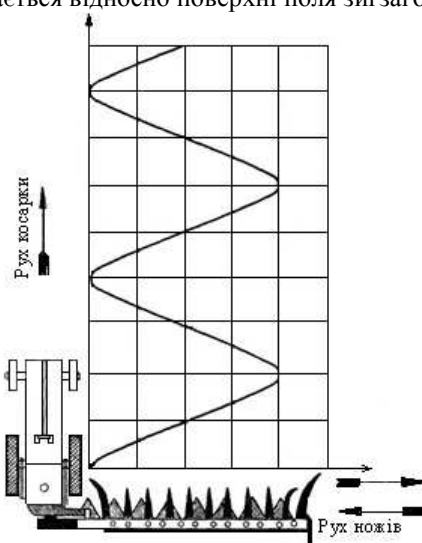


Рисунок 4 – Додавання рухів

Поняття складного руху і додавання рівномірних рухів необхідно пояснювати на конкретних прикладах, які показують практичне значення матеріалу, що вивчається. Рух полотна транспортерів

жатки, ножів різальних апаратів, робочих органів буряко-, картопле- та кукурудзозбирального комбайнів, пасів брального апарата льонозбиральних комбайнів є складним, оскільки складається з двох рухів: поступального разом із машиною відносно збиральних об'єктів (стебел, корнеплодів, трави, кукурудзи тощо) і руху відносно корпусу машини. Якість роботи залежить від модуля і напрямку швидкості та складного руху. Наведемо приклад: Центральний транспортер комбайна СК-5А бере участь одночасно у двох рухах: поступальному відносно землі разом з комбайном зі швидкістю $2,22 \text{ м/с}$ і в русі назад відносно комбайна зі швидкістю $1,4 \text{ м/с}$ під кутом 45° до горизонту (рисунок 5).

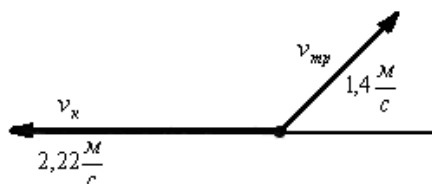


Рисунок 5 – Напрямок та значення швидкості руху центрального транспортера комбайна СК-5А відносно корпусу і землі

Характерним прикладом складного руху є рух саджанців, закріплених у затискачах садильного апарата розсадосадильної машини СКН-6А (рисунок 6). Головною частиною машини є диск, по ободу якого на однакових відстанях один від одного розміщено затискачі. У цих затискачах закріплюються саджанці корінцями назовні.

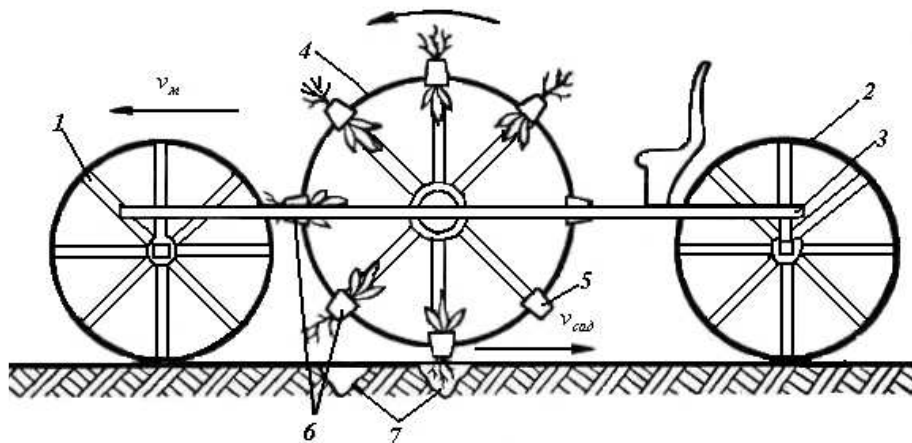


Рисунок 6 – Схема роботи розсадосадильної машини СКН-6А: 1, 2 – ходові колеса; 3 – рама; 4 – садильний диск; 5 – розсадотримач; 6 – саджанці; 7 – борозна для саджанців.

Для того щоб машина могла розсаджувати рослини, вона повинна створювати для них на час саджання спокій відносно землі, не зупиняючи в цей час власного руху. Цього досягають завдяки тому, що лінійна швидкість точок обода садильного диска за абсолютним значенням дорівнює швидкості поступального руху машини. Під час руху машини вперед відбувається обертання диска в напрямі проти годинникової стрілки. У нижній частині траєкторії під час саджання швидкість руху саджанців дорівнює за абсолютним значенням швидкості поступального руху машини відносно землі, але протилежна їй за напрямом. Як наслідок відносно землі швидкість руху саджанця дорівнює нулю.

Рівномірний рух машини загалом чи її робочих органів вказує на те, що рухома сила, яка надається від двигуна трактора, урівноважується сумою сил корисних і шкідливих опорів. Якщо ці сили зрівноважені, то вони прискорення не спричиняють і машина (або розглядуваний її вузол чи механізм) рухається рівномірно. Якщо ж рівновагу сил порушено, рухома сила стає більшою, ніж сума сил корисних і шкідливих опорів, то виникає додатне прискорення (рівноприскорений рух), а якщо сили корисних і шкідливих опорів стають більші за рухома силу, – виникає від'ємне прискорення (рівносповільнений рух). У разі гальмування, наприклад автомобіля, або подачі в молотарку товстого шару вороху, або коли збільшується навантаження на плуг (при заглибленні чи збільшенні опору орного шару) сили опору теж збільшуються, що зумовлює також від'ємне прискорення, і рух стає рівносповільненим.

Прикладом такого руху є рух зернового металіка – універсальної машини, яка призначена для завантаження і розвантаження зерноскладів, формування бунтів з купи зерна, навантаження зерна в мішки (рисунок 7).

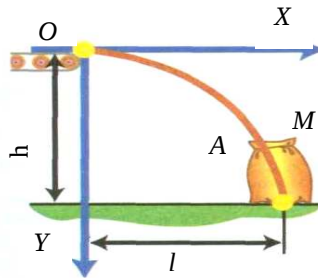


Рисунок 7 – Схема руху зерна у зерновому металнику

За такого викладу навчального матеріалу студенти усвідомлювали, що вивчення фізичних законів і принципів, які описують механічний рух, дозволить їм згодом розраховувати параметри механічного переміщення вузлів, деталей, пристроїв. Такий підхід створював мотивацію щодо використання системи рівнянь цих рухів під час виконання конструкторсько-технологічних розробок пристроїв і технологічних сільськогосподарських процесів, що, безперечно, стимулювало студентів до творчого пізнання законів і принципів механіки. Подальше розширення здобутих знань і більш складне їх інженерно-практичне застосування відбувалося під час вивчення курсів «Деталі машин», «Гідравліка та водопостачання», «Машини та обладнання в агропромисловому комплексі» й інших фахових дисциплін.

Висновок. Таким чином, вивчення основних понять і положень фізичних основ механіки, проілюстроване прикладами об'єктів, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю студента, як показує наш досвід, сприяє підвищенню рівня фахової підготовки інженерів-аграрників.

Бібліографічний список використаної літератури

1. Архангельський С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе / С.И. Архангельський. — М.: Высш. шк., 1974. — 384 с.
2. Тенесеску Ф. Электростатика в технике / Ф. Тенесеску, Р. Крамарюк. — М.: Энергия, 1980. — 296 с.
3. Фізика: Програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів з напрямку підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» у вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації Міністерства аграрної політики України / Г.О. Сукач, В.В. Бойко, Л.Ю. Збаравська та ін. — К.: Аграрна освіта, 2009. — 20 с.

Надійшла до редакції 27.04.2011 р.

Бендера И.Н., Збаравська Л.Ю., Гуцол Т.Д., Дудар Т.П. Профессиональная направленность в лекционном курсе физики для студентов по направлению подготовки «Транспортные технологии»

В статье проанализированы приемы осуществления профессиональной направленности обучения физике на лекционных формах занятия студентов аграрно-технических учебных заведений. Описанная апробирована методика осуществления профессиональной направленности обучения по физике.

Ключевые слова: физика, лекция, профессиональная направленность.

Bendera I.N., Zbaravska L. Y., Gutsol T.D., Dudar T.P. Professional direction in physics lecture course for students with specialty «Transport technologies»

In the article the techniques of professional orientation to teaching physics lecture classes of students forms an agro-technical school. Describe the opportunities of the professional orientation training in physics.

Keywords: physics, lecture, professional orientation.