

14. Popov, G. Ya. (1982). The elastic stress concentration near the cliches, incisions, thin inclusions and reinforcements. Moscow: Nauka, Russia.
15. Popov, G. Ya., Reut, V. V. & Vaisfeld, N. D. (2005). Equations of Mathematical Physics. Method of Integral Transformations. Odessa: Astroprint, Ukraine.
16. Krylov, V. I. (1967). Approximate calculation of integrals. Moscow: Nauka, Russia.

УДК 378

## **С. П. ТИМОШЕНКО ТА СУЧАСНА ІНЖЕНЕРНА ОСВІТА В УКРАЇНІ: ДЕЯКІ РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ, ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Дем'яненко А. Г.

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпро, Україна*

anatdem@ukr.net

Наведено деякі міркування, погляди та думки одного з найвидатніших механіків світу, нашого співвітчизника С. П. Тимошенка, стосовно інженерної освіти, яку він створював і знав зсередини, та які є актуальними і для сьогоднішнього дня. Обговорюються деякі питання сучасного стану та перспектив вищої інженерної освіти в Україні. Наголос робиться на необхідності збереження її фундаментальності.

*Ключові слова: інженерна освіта, стан, перспективи, фундаментальність.*

## **S. P. TIMOSHENKO AND MODERN ENGINEERING EDUCATION IN UKRAINE: SOME REALITIES, PROBLEMS, TRENDS AND PERSPECTIVES**

Демьяненко А. Г.

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
ул. Ворошилова, 25, г. Днепр, Украина*

anatdem@ukr.net

Приведены некоторые соображения, мысли и взгляды одного из выдающихся механиков XX века, нашего соотечественника С. П. Тимошенко, касающиеся инженерного образования, которые актуальны и сегодня. Обсуждается состояние, проблемы, тенденции и перспективы высшего инженерного образования в Украине. Акцент делается на необходимости сохранения его фундаментальности.

*Ключевые слова: инженерное образование, состояние, перспектива, фундаментальность.*

## **S.P. TIMOSHENKO AND HIGHER ENGINEERING EDUCATION: SOME PROBLEMS, CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES OF ENGINEERING EDUCATION IN UKRAINE**

Demianenko A. G.

*Dnipropetrovsk State Agrarian and economics University of Ukraine,  
Voroshilova str., 25, Dniepr, Ukraine*

anatdem@ukr.net

Shows some thoughts, opinions and ideas of one of the founders of engineering education on a global scale, our fellow S.P. Tymoshenko regarding engineering education, which he created and knew from the inside, and that are relevant for today. Some problems of education engineering and of current status and perspectives of higher education engineering in Ukraine are discussed. Saving fundamental bases of agrarian engineering higher education system and its intensification of the self instruction learning are accented.

*Key words: engineering education, status, fundamental, perspectives.*

## ВСТУП

У грудні 2018 року світова наукова спільнота відзначатиме 140 років від дня народження одного з найвидатніших вітчизняних фахівців у галузі інженерної механіки С. П. Тимошенка (1878-1972), з ім'ям та працями якого пов'язані становлення і розвиток інженерної механіки та освіти, виховання багатьох поколінь наукових та інженерних кадрів не тільки в Україні, а й у всьому світі. С. П. Тимошенко народився 23 грудня 1878 року у селі Шпотівка Конотопського району Чернігівської губернії у сім'ї землеміра Прокопа Тимошенка. Дитинство Степана Тимошенка минуло в сусідньому селі Базилівка – мастку Скоропадських, з чудовою природою, гаями, садами та ставками. Спочатку реальне училище у Ромнах, потім студент Інституту інженерів шляхів сполучення С.-Петербургу, служба в армії сапером, лаборант механічної лабораторії Інституту інженерів шляхів сполучення, лаборант, викладач кафедри опору матеріалів Петербурзької політехніки, Київська політехніка, знову Петербург в електротехнічному і політехнічному інститутах, завідувач кафедри будівельної механіки політехніки. У грудні 1917 року на період канікул поїхав у Київ, не повернувся до Петербурга, а залишився професором у Київській політехніці. Узяв участь у роботі комісії В. І. Вернадського зі створення Української академії наук та відділення механіки академії. Як один із засновників Академії наук України і визнаний учений-механік С. П. Тимошенко разом з іншими членами комісії був призначений академіком та директором інституту технічної механіки АН УРСР. У 1920 році Тимошенко залишає Україну, але і після цього прискіпливо слідкує за інженерною та навіть шкільною освітою в СРСР, яку він створював і добре знав, порівнює її з системами освіти інших країн. Під час неодноразових відвідувань своєї Батьківщини він спілкується з викладачами, керівниками навчальних закладів, знайомиться зі станом справ в освіті. Особлива увага та акцент зроблені на фізико-математичний цикл дисциплін. У 60 роки минулого сторіччя під час «відлиги» С. П. Тимошенко відвідує багато технічних вишів СРСР і доходить висновку [7]: «Наше старшее поколение так хорошо заложило фундамент образования, что как ни пытаются его сейчас испортить, пока ничего у них не получается». Погляди, думки, міркування, оцінки щодо інженерної освіти, зроблені у свій час С. П. Тимошенко, не тільки залишаються актуальними, а стають сьогодні навіть більш важливими для сучасної України. Виникає логічне запитання, на чому робив наголос у свій час фундатор, засновник інженерної освіти у світовому масштабі С. П. Тимошенко та як з часів С. П. Тимошенка (1878-1972) змінилася інженерна освіта в Україні? Які вона має здобутки? Що відбувається зараз з інженерною освітою в Україні? Що про це говорять авторитети інженерної галузі світового рівня? Звичайно, постає і запитання, що треба принципово зробити, щоб покращувалась, а не погіршувалась основа розвитку технічного прогресу – інженерна освіта в Україні? За словами академіка Григолюка Е.І. [1] саме С. П. Тимошенку належить заслуга постановки та побудови системи інженерної освіти. С. П. Тимошенко разом зі своїм земляком та однокласником з навчання в реальному училищі в Ромнах, відомим фізиком, академіком А. Ф. Иоффе, створили в політехнічному інституті Санкт-Петербурга відомий на весь світ фізико-механічний факультет, де студентам механічного відділення планувалося дати серйозну фундаментальну підготовку з математики, механіки та фізики у зв'язку з широкими технічними застосуваннями цих наук. С. П. Тимошенко відповідав за створення, навчальні плани і програми навчання на механічному відділенні. Ще з реального училища, де готували учнів до практичної технічної роботи, С. П. Тимошенко знав, що механіка для інженера є важливим та визначальним предметом. Чимало уваги цим питанням С. П. Тимошенко приділяв, працюючи деканом інженерно-будівельного факультету Київської політехніки. Аналізуючи певні прогалини у викладанні математики і механіки, С. П. Тимошенко вбачав причину цього в абстрактному підході, далекому від практичних проблем виробництва. Іншою причиною незадовільного вивчення математики і механіки була відсутність практичних занять. У подальшому ці недоліки були усунені С. П. Тимошенко, але на сучасному етапі в Україні усе повертається на ті ж самі кола. Відомий математик, автор підручника «Теория вероятностей» Е. С. Вентцель казав «Учить инженеру математику нужно не для того, чтобы он изошрял свой ум, а для того, чтобы он умел применять ее на практике».

## СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

На початку третього тисячоліття людство вступило у якісно нову інформаційну епоху розвитку, яка відповідно ставить нові вимоги до підготовки фахівців будь-якої галузі, в основі якої – формування, становлення та розвиток творчої особистості протягом життя. Підвалини створення такої особистості і повинна закласти система освіти, при цьому акцент робиться на розвитку творчих здібностей особистості та її мобільних і адаптаційних можливостей до швидко змінних процесів у світі [2-4]. Великий вплив на становлення та розвиток інженерної особистості С. П. Тимошенка зробив Олексій Миколайович Крилов (1863-1945), видатний математик, механік, кораблебудівник, академік, якому належить підґрунтя парадигми сучасної освіти не на все життя, а протягом усього життя. О. М. Крилов наголошував [5], що «жодна школа не може випустити закінченого фахівця. Фахівця творить його власна діяльність. Треба лише, щоб він умів учитися, вчитися все життя. Для цього школа повинна прищепити йому культуру, любов до справи, до науки. Він повинен винести з неї основи знань, критично їх засвоїти; повинен знаходити знання, яких йому бракує; знати, де їх можна знайти та як ними скористатися». Саме таким шляхом і творив у собі фахівця, світоча механіки, вченого і педагога молодий С. П. Тимошенко. Саме таким шляхом повинні мандрувати і наші студенти, майбутні інженери, у тому числі й аграрної галузі, будівники економіки незалежної України. В умовах глобалізації світу, переходу до нової інформаційної епохи ключові інтелектуальні професії все більше стають масовими, а інвестиції у сферу освіти, у розвиток інтелектуального людського потенціалу найефективнішими та прибутковими. У Сорбонській декларації 1998 р. проголошено за мету зробити Європу не тільки «зоною євро, банків і економічних інститутів, а і зоною економіки знань». Технологією досягнення цієї мети і є Болонська система. Які ж відбулися зміни в системі вищої інженерної освіти в Україні, чи підвищилася якість інженерної освіти? Чи володіють наші студенти іноземними мовами та є дійсно мобільними з точки зору компетенцій? Чи зберігається фундаментальність, чи закладаються надійні підвалини інженерної освіти в Україні [2-4]? Ці та багато інших питань залишаються відкритими і у 2017 році. За останні роки значно скорочені аудиторні години, відведені на вивчення дисциплін, які закладають основи, формують базис майбутніх інженерів, частину дисциплін професійного блоку у скороченому вигляді п'ятого року навчання перекинуто на попередні роки. Ці нововведення в системі інженерної освіти, до яких студенти у наших реаліях, особливо аграрних вишів, не завжди готові, не покращують якість освіти, рівень знань. Шкільна підготовка, особливо сільської молоді, з математики, природничих дисциплін, м'яко кажучи, залишається на низькому рівні. Тут маємо багато об'єктивних і суб'єктивних причин. На важливість саме шкільної підготовки з математики у свій час наголошував С. П. Тимошенко [6] – «Математика продолжает быть одним из самых важных предметов при обучении в средней школе...». А в Україні з першого класу вчимо іноземну мову, а потім дві іноземні мови. Тепер вчитимемо з другого класу інформатику. Іноді буває не зрозуміло, чи потрібно знати свою, державну мову? Але чи треба вчити у вищій етику, естетику, релігію, соціологію, політологію, іноді на інженерних напрямках зарубіжну літературу і культуру? Звичайно, і цим повинна володіти культурна людина. Але виникає питання – а коли ж математику, фізику, механіку вчитимемо, якщо кількість тижневих годин обмежена? А чи вистачає аудиторного часу на базові знання базових дисциплін інженера – математику, фізику, механіку, опір матеріалів чи опановувати їх самостійно? Видатні засновники інженерної освіти С. П. Тимошенко, О. М. Крилов постійно наголошували [5-7], що «удовлетворительное инженерное образование требует предварительной подготовки в таких фундаментальных предметах, как математика, механика, физика. Наличие хорошей математической подготовки в школе позволяло начинать преподавание фундаментальных дисциплин на достаточно высоком уровне уже на первом курсе и дать студентам достаточную подготовку по фундаментальным дисциплинам в первые два года. Последние три года использовались для изучения инженерных дисциплин». Зауважимо, що інженерні дисципліни у більшості своїй для сучасних інженерних напрямів є розділами прикладної математики, оскільки, як відомо, у будь-якій теорії стільки науки, скільки в ній математики. Тут і формування механічних та математичних моделей машин, явищ, технологій, і їх дослідження за допомогою математичного апарату. Низький рівень математичної підготовки, як зазначав

С. П. Тимошенко [6], впливає на рівень викладання, який треба знижувати, пристосовуючись до рівня математичної підготовки студентів, впливає і на відношення студентів до інженерної науки, знижує креативну складову навчального процесу та інженерної діяльності загалом. Таких студентів не цікавить виведення формул, основні теоретичні положення і спрощення. Вони хочуть мати кінцеву формулу, яку можна було б механічно, без зайвих міркувань застосовувати при розв'язуванні практичних задач. Саме таке відношення спостерігається і у деяких студентів сучасності, професійна діяльність яких, іноді через необізнаність з теорією, основами комп'ютерних алгоритмів, призводить до руйнувань новостворених ними споруд. Класики інженерної освіти С. П. Тимошенко, О. М. Крилов, В. Л. Кирпичов висловлювали думку та побажання, щоб математику для інженерів викладали математики, обізнані з інженерною справою, надавали великого значення лекціям та лекторам взагалі, який своїм фахом, компетентністю, прикладом закладав основи знань майбутніх фахівців. Вважаємо, що перші два роки інженерної освіти в технічному університеті необхідно зробити недоторканими для формування саме бази, фундаменту майбутнього інженера, як це було в часи В. Л. Кирпичова, С. П. Тимошенка, О. М. Крилова. При проведенні реформ слід пам'ятати, що система інженерної освіти інерційна, досить консервативна і миттєвих результатів, покращення, навіть при використанні найсучасніших результативних методик та технологій, не матимемо.

У 2014 році МОН України видало наказ № 1050 від 17.09.2014 р. про скасування наказу МОН України від 30.12.2005 р. № 774 «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу». Що ж при цьому змінилося в сучасній системі підготовки інженерних кадрів в Україні? Відверто кажучи – нічого корисного. Спочатку за старим наказом вивели 50% матеріалу на самостійну роботу, до якої наші студенти в наших реаліях не зовсім готові. Водночас при орієнтації до самостійної роботи зменшили кількість РГР, курсових тощо. На наступному етапі «покращення» ліквідували регулярні контрольні заходи, обмежили кількість дисциплін у семестрі і аудиторних годин у тижні. Не забуваємо при цьому, що п'ять років навчання втиснуто в чотирирічний термін, під час якого готуємо бакалавра, на думку багатьох фахівців – техніка, а не інженера. У більшій частині випадків це зроблено за рахунок зменшення обсягу базових, фундаментальних дисциплін, які закладають базу, фундамент майбутнього інженера будь-якого фаху. А не маючи надійного фундаменту, марно сподіватися на добудову, розбудову, тобто на перспективу розвитку інженерної освіти, економіки і суспільства загалом.

Для забезпечення якісної інженерної освіти, вважаємо, необхідно: підвищити рівень шкільної підготовки, особливо з природничих дисциплін; не знижувати фундаментальності вищої освіти; приділяти більше уваги самостійній роботі студентів; втілювати в навчальний процес дієвий контроль; використовувати ринкові важелі управління навчальним процесом; приділяти більше уваги мотивації студентів до навчання та стимулювання викладачів до ефективної, результативної роботи; створити необхідну, сучасну матеріально-технічну базу та фінансувати систему освіти на належному рівні. Переймаючись питанням покращення якості підготовки інженерних кадрів для АПК на кафедрі теоретичної механіки та опору матеріалів Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету за потребою часу у складі авторського колективу С. В. Кагадія, А. Г. Дем'яненка, В. О. Гурідової підготовлено та надруковано навчальний посібник «Основи механіки матеріалів і конструкцій» для інженерно-технологічних спеціальностей АПК. У посібнику наведено багато фахових прикладів з відповідними розрахунками та аналізом. Маючи на увазі, що більшість землеробської техніки працює на риллі і знаходиться у стані вібрації, велика увага приділена розрахункам деталей машин на міцність за дії динамічних навантажень та питанням їх втомної міцності. У тому ж складі авторів підготовлено та видано з грифом навчальний посібник «Основи теорії коливань в інженерній справі та втомна міцність».

### **СУЧАСНА ПАРАДИГМА, ЗАВДАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

XXI сторіччя – інформаційне, сторіччя нанотехнологій та економіки знань, а тому єдиним виходом і найважливішим кроком підвищення якості освіти є закладання, формування фундаменту, збереження фундаментальності інженерної освіти. Коли є надійний фундамент

у споруди, то можемо її надбудувати, добудувати та розбудувати [4]. До формування фундаменту інженера необхідно повернутися обличчям та приділяти йому більше уваги. Базисом для інженера будь-якого напрямку є фундаментальна підготовка з фізико-математичних та інженерно-технічних дисциплін, про що свого часу, як уже наголошувалося, влучно сказав С. П. Тимошенко [5, 7]: «Ґрунтова підготовка з математики і основних технічних предметів давали нам величезну перевагу перед американцями...». На жаль, цього не можна сказати про сучасну інженерну освіту в Україні, у тому числі і аграрну, яка з позицій «миттєвого прагматизму» все більше набирає тенденцію підготовки «користувачів», «споживачів» закордонних машин і технологій, а не будівників власних машин, технологій та продовольчої і економічної незалежності України. Фундаментальність інженерної освіти в Україні останніми роками поступово втрачається [4]. Сучасна парадигма освіти ХХІ століття полягає не в отриманні освіти на все життя, а в освіті впродовж усього життя. І саме фахівець, який має міцну та надійно закладену базу, фундамент, зможе продовжувати та розвивати свою справу. Машини, технології дуже стрімко змінюються, оновлюються швидше в рази ніж покоління. Це зайвий раз підтверджує необхідність закладання міцного фундаменту, надійної бази, маючи яку фахівець зможе мобільно переналаштовуватися, орієнтуватися та адаптуватися до будь-яких швидкозмінних ситуацій. Якщо закладемо майбутнім фахівцям інженерії якісний, надійний фундамент, інженерний базис, призвичаїмо до самостійної роботи та освіти впродовж життя, якщо навчимо їх мислити та вчитися, то це і буде запорукою якості, запорукою майбутніх успіхів та перспектив розвитку не тільки інженерної галузі, а і всієї структурної перебудови економіки України. У протилежному випадку марно сподіватися на перспективи розвитку інженерної освіти, економіки та громадянського суспільства в Україні.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Григолюк Э. И. Разница в подготовке русских и американских инженеров. *Наука и жизнь*. 1997. № 7. С. 48–54.
2. Кобець А. С., Дем'яненко А. Г. С.П. Тимошенко та сучасна інженерна освіта в Україні. *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*. Кривий Ріг: Вид. відділ НМетАУ, 2013. С. 16–24.
3. Кобець А. С., Дем'яненко А. Г. Сучасна вища інженерна аграрна освіта в Україні. *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*. Кривий Ріг: Вид. відділ НМетАУ, 2011. С. 72–77.
4. Назарова Н. С., Стрижова И. А. Парадигма вищого образования в ХХІ веке. *Зб. наукових праць «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі»*. 2010. Вып. VI. С. 95–99.
5. Писаренко Г. С. Степан Прокопович Тимошенко. Київ: Наукова думка, 1979. 195 с.
6. Тимошенко С. П. Инженерное образование в России. Люберцы: ПИК, ВИНТИ, 1996. 82 с.
7. Тимошенко С. П. Воспоминания. Киев: Наукова думка. 424 с.

#### REFERENCE

1. Grigoluk, E. I. (1997). The difference in the training of Russian and American engineers. *Nauka i jizn*, No. 7, pp. 48-54.
2. Kobets, A. S. & Demianenko, A. G. (2013). S.P. Tymoshenko and modern engineering education are in Ukraine. *Teoriia ta metodika navchannia fundamentalnih distsiplin u vischii shkoli*. Krivii Rig: Vidavniczii Viddil NMetAU, pp. 16-24 (in Ukrainian).
3. Kobets, A. S. & Demianenko, A. G. (2011). Modern higher engineering agrarian education is in Ukraine. *Teoriia ta metodika navchannia fundamentalnih distsiplin u vischii shkoli*. Krivii Rig: Vid. Viddil NMetAU, pp. 72-77 (in Ukrainian).
4. Nazarova, N. S. Strijova I. A. (2010). A paradigm of higher education is in a XXI century. *Teoriia ta metodika navchannia fundamentalnih distsiplin u vischii shkoli*. Krivii Rig: Vidavniczii Viddil NMetAU, pp. 95-99 (in Ukrainian).
5. Pisarenko, G. S. (1979). Stepan Prokopovich Timoshenko. Kiyv: Naukova dumka.
6. Timoshenko, S. P. (1996). Engineering education is in Russia. Lubertsi: Proizvodstvenno-izdatelskii kombinat VINITI.
7. Timoshenko, S. P. (1993). Remembrances. Kiev: Naukova dumka.