

УДК 378

**Юлія Бєлова,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри технічних дисциплін  
Бердянського державного  
педагогічного університету

## **ПРОЕКТУВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА**

*Незважаючи на активну розробку в останні роки проблем соціокультурного, інноваційного та інших видів проектування, феномен проектувальної культури досі досліджено недостатньо; поки не склалося цілісне уявлення про структуру проектувальної культури особистості, її принципи, закономірності, психолого-педагогічні умови формування. У статті розкривається суть, види та етапи проектувальної діяльності майбутнього інженера як складової його професійної діяльності. Наголошується на важливості формування проектної культури у фахівців відповідного профілю та пропонуються шляхи вирішення цієї задачі в удосконаленні підготовки сучасних інженерів.*

**Ключові слова:** проектувальна діяльність, проектна культура, інженер, професійна підготовка, етапи інженерного проектування.

*Несмотря на активную разработку в последние годы проблем социокультурного, инновационного и других видов проектирования, феномен проектировочной культуры до сих пор исследован недостаточно; пока не сложилось целостное представление о структуре проектировочной культуры личности, ее принципы, закономерности, психолого-педагогические условия формирования. В статье раскрывается сущность, виды и этапы проектировочной деятельности будущего инженера как составляющей его профессиональной деятельности. Подчеркивается важность формирования проектной культуры у специалистов соответствующего профиля и предлагаются пути решения этой задачи в совершенствовании подготовки современных инженеров.*

**Ключевые слова:** проектировочная деятельность, проектная культура, инженер, профессиональная подготовка, этапы инженерного проектирования.

*Despite extensive development in recent years, socio-cultural problems, innovation and other types of design, design phenomenon of culture is still insufficiently studied; there is not yet a holistic view of the structure of the design culture, its principles, patterns, psycho-pedagogical conditions of formation. The article reveals the essence, types and stages of design activity future engineer as part of his professional activity. Stressed the importance of*

*developing a design culture among practitioners and the ways of solving this problem in improving the training of modern engineers.*

**Key words:** *design activities, design culture, engineer, training, stages of engineering design.*

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку суспільства рівень створюваної людиною техніки і технологій досяг небувалих висот. У цьому зв'язку заслуговує найпильнішої уваги осмислення сутності та ролі проектувальної діяльності інженерів в житті людства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У різних публікаціях, присвячених даному питанню, інженерна проектувальна діяльність розглядається в різних аспектах. Це й творчий процес в області техніки і методи активізації творчих здібностей [4, 5]; й можливість перенесення методології проектування на вирішення найскладніших проблем різної природи [1–3]; й системний характер проектування та його етапи [1, 4, 5].

Проектна культура особистості – відносно нове поняття. Воно увійшло в науковий обіг у зв'язку з розробкою технологій соціальної інженерії [6]. Незважаючи на активну розробку в останні роки проблем соціокультурного, інноваційного та інших видів проектування, феномен проектної культури досі досліджено недостатньо.

**Мета статті:** дослідити проектувальну діяльність як складова професійної діяльності майбутнього інженера.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відокремлення проектування в самостійну галузь інженерної діяльності та трансформація його в системне проектування пов'язане з надзвичайним ускладненням проєктованих технічних об'єктів, які перейшли в розряд технічних систем. Зараз інженерна діяльність набуває системотехнічний характер, формується системотехнічна інженерна діяльність, що представляє собою комплексний вид інженерної діяльності і включає велику кількість виконавців і різноманітних функцій. Сьогодні змінюється не лише об'єкт проектування, змінюється й сама сутність проектної діяльності, яка стає досить складною, потребує організації і управління. Відбувається розчленування проєктованої складної технічної системи на більш прості підсистеми за такими ознаками: за спеціалізацією підсистем, існуючої в технічних науках; у відповідності зі сформованими організаційними підрозділами, які беруть участь в процесі проектування.

У процесі еволюціонування проектування склався певний технологічний алгоритм, який включає всім відомі стадії [4].

Внаслідок поділу інженерної праці за спеціалізаціями об'єкт проектування виявляється розчленованим по частинах. Тому проектувальник одного розділу погано уявляє собі результати праці свого колеги-суміжника. Як результат, у кожного учасника проектування формується фрагментарне уявлення про ідеальний результат проектування,

а не цілісне його бачення [5]. Крім того, в результаті такої вузької спеціалізації об'єкта проектування вихолощується його соціальний сенс.

Прогрес технічних і соціальних систем привів до того, що предметом проектування стали не тільки технічні об'єкти і системи, але і соціальні феномени. Це призвело до того, що інженерна діяльність та інженерне проектування міняються своїми ролями.

Таким чином, однією з найхарактерніших рис сучасного періоду є провідна роль проектування всіх сторін людської діяльності – соціальної, організаційної, технічної, освітньої і т. д. Тобто від пасивного споглядання дійсності людина переходить до детального прогнозування свого майбутнього і до активних дій щодо його як найшвидшого втілення. Інженерне проектування як метод не тільки здійснює експансію на інші галузі життєдіяльності суспільства, але і саме зазнає впливу з боку соціуму. Оскільки сьогодні очевидно, що будь-який інженерно-проектувальний вплив на навколишню дійсність має фатальні і далекосяжні наслідки для суспільства, остільки ж величезного значення набуває й проектна культура для інженерів. Від того, якою буде позиція інженера, який є центральною фігурою в проектній діяльності та організовує цей процес, залежить поступальний розвиток суспільства.

Сьогодні інженерне проектування розуміється як діяльність, що спрямована на створення нових технічних об'єктів із заздальгідь заданими характеристиками при обов'язковому врахуванні необхідних обмежень. В узагальненому вигляді процес проектування технічного об'єкта або системи, можна представити послідовністю дій, які можуть бути наведені у наступних етапах:

*1 етап.* Підготовка технічного завдання: аналіз можливих або реальних потреб, існуючих у певній соціально-економічній або технічній сфері; постановка та дослідження інженерної проблеми, визначення основних параметрів проєктованого об'єкта, обмежувальних умов і головних проектних критеріїв.

*2 етап.* Передпроектне науково-технічне дослідження можливих рішень проблеми.

*3 етап.* Генерація технічних рішень.

*4 етап.* Аналіз технічних рішень: техніко-економічна і фінансова здійсненність; інженерний аналіз на основі моделювання та оптимізація параметрів об'єкта; прогнозування поведінки об'єкта та наслідків його впровадження.

*5 етап.* Вибір найбільш перспективного технічного рішення з урахуванням вихідних обмежень.

*6 етап.* Конструювання об'єкта і підготовка зразка для випробувань.

*7 етап.* Лабораторні випробування та внесення коригувань щодо вдосконалення об'єкта.

*8 етап.* Підготовка технічної документації та передача її у

виробництво.

Очевидно, що принциповою особливістю проектної діяльності сьогодні є неможливість створення конкурентно-здатних проектів на основі тільки відомих стандартних рішень, що не залежать від державних мереж фонду технологій і відкриттів, системний характер діяльності, величезна відповідальність інженера-проектувальника за прийняті рішення перед суспільством. Так, зараз для інженерних розробок велике значення придбали досягнення гуманітарних наук, які дозволили розробити методи активізації творчих здібностей. Одночасно природничі і технічні науки не тільки є основою проектування, але і дають разом з математикою потужні методи, що полегшують прийняття рішень. З появою таких наук, як теорія систем, кібернетика, синергетика, можливості інженерного проектування істотно розширилися, посилилася його структуризація.

В результаті прогресу інженерного проектування й розширення сфер його застосування виник певний дисонанс між потребою суспільства у висококваліфікованих інженерах-проектувальниках, здатних до вирішення складних інженерних проблем широкого гуманітарного і соціального контексту, і диференційним способом підготовки майбутніх інженерів у ВНЗ. При такому вузькому спеціалізованому підході у майбутніх інженерів формується фрагментарне сприйняття навколишньої об'єктивної реальності, а не цілісне, як того вимагає сучасне проектування. У зв'язку з цим підготовка майбутніх інженерів, здатних виконувати технічне проектування на сучасному рівні, обумовленому соціальною і технічною реальністю, є найважливішим завданням системи вищої професійної освіти. Ця здатність повинна проявлятися у вигляді сформованих загальнокультурних, загальноінженерних та спеціальних проектних компетенцій майбутніх інженерів, які у своїй сукупності характеризують проектну культуру.

Проектна культура інженера – це не тільки володіння технологією проектування на сучасному рівні, але й широка загальна культура, вміння враховувати при проектуванні досягнення гуманітарних і соціальних наук, людський фактор, широкий ціннісно-смысловий базис особистості. Проектна культура передбачає здатність до проведення моніторингових досліджень реальних і можливих потреб, існуючих в соціально-економічній і технічній сферах; до проведення науково-дослідних і патентних досліджень, до забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень та патентоспроможності показників технічного рівня проекту; генерувати творчі рішення соціальних і професійних завдань, готовність до нестандартних рішень; оцінювати наслідки реалізованих проектних рішень; знаходити оптимальні технічні рішення з урахуванням необхідної функціональності, надійності, вартості, безпеки життєдіяльності, екологічної чистоти та соціальної цінності; будувати і

використовувати різні моделі дослідження і прогнозування різних явищ і об'єктів, здійснювати їх якісний і кількісний аналіз; проводити технічні та технологічні розрахунки, техніко-економічний, функціонально-вартісний аналіз ефективності проекту; використовувати пакети прикладних програм з проектування; розробляти методичні та нормативні документи, технічну проектну документацію; до захисту об'єктів інтелектуальної власності та комерціалізації прав на об'єкти інтелектуальної власності.

Проектна культура інженера характеризується поєднанням формально-логічних та інтуїтивних операцій, широкою ерудицією в різних галузях знань, не пов'язаних з інженерією. Для прийняття гармонійного технічного рішення проєктант повинен вміти використовувати свій особистісний професійний досвід та інтуїцію, враховувати свої знання з принципово різних областей науки і практики. Проектна культура ґрунтується на прийнятті проектного рішення в єдності його когнітивно-раціонального та емоційно-вольового компонентів у поєднанні формального і неформального підходів.

Формування проектної культури інженерів можливе шляхом озброєння їх відповідними нормативами, правилами, технологіями проведення всіх етапів проектування, які увібрали в себе найцінніший світовий досвід історії людства. Сутністю такої культури є використання у професійній підготовці сукупності проектних способів перетворення дійсності в поєднанні їх нормативного змісту і ціннісного сенсу.

Проектна культура виступає надсистемною характеристикою особистості інженера і є складною композицією полікомпонентних якостей особистості, що включають базові і периферійні властивості, психологічну готовність до проектної діяльності, а також володіння системою спеціалізованих проектних технологій, що вивчаються у вузі.

Звертаючись до механізмів формування проектної культури [9], слід зазначити, що вони включають в себе всі галузі педагогічної діяльності: науково-дослідницьку, проектувальну, виховну, освітню, управлінську тощо. Науково-дослідна галузь потребує розробки теоретичних основ самого феномена проектної культури, виявлення ознак особистості, що оволоділа проектною культурою, принципів, закономірностей, умов формування нового типу культури, розробки діагностичних процедур. Проектувальна галузь спрямована на створення педагогічної системи освітнього закладу, орієнтованої на формування проектної культури суб'єктів освітнього процесу і розробку технології її функціонування. Виховна галузь орієнтована на спеціально організовану, цілеспрямовану і керовану взаємодію колективу вихователів і вихованців з метою формування у останніх проектної культури як узагальнених результатів розвитку особистості. Освітня галузь орієнтована на включення проектного методу навчання у освітній процес. Управлінська галузь потребує прийняття

організаційно-педагогічних рішень щодо впровадження проектного методу навчання в зміст діяльності ВНЗ.

Необхідною умовою формування у інженерів проектної культури є мотиваційний фактор, що виражається у встановленні особистості на оволодіння проектною культурою, наявність досвіду креативної діяльності. В якості зовнішніх умов виступають: наявність науково-методичного забезпечення процесу формування проектної культури, відповідний цілі зміст освіти, зафіксований в освітніх стандартах, організація навчального процесу як системного явища, що відображає сутність проектної культури.

Нове розуміння проектування потребують суттєвого коригування процесів підготовки інженерів. Подолання негативних наслідків вузькопрофесійної підготовки інженерів сприяє гуманізація інженерної освіти, включення технічних знань у загальнокультурний контекст. Тільки при синтезі природничо-наукових і гуманітарних знань можливе подолання технократичного мислення.

У ролі ведучої дисципліни, що допомагає подолати роз'єднаність окремих наук у підготовці майбутнього інженера до проектної діяльності, може виступати дисципліна Інженерне проектування. Її зміст зводиться до укрупнення дидактичних одиниць: зміст та принципи інженерного проектування, його рівні; системний підхід; загальні і спеціалізовані показники якості, їх моделі; технічне протиріччя; ідеальний кінцевий результат; основні якості об'єкта проектування, їх аналіз; технічне завдання; методи пошуку ідей; від ідеї до конкретних технічних об'єктів; векторна оптимізація, прийняття рішень; системні моделі, алгоритми та програми, що відображають функціонування фізичних об'єктів; чисельні методи і моделі імітації випробувань та умов експлуатації; методи оцінки якості та прийнятності інженерно-проектувального рішення.

Стає очевидним важливість особистісного розвитку студентів, що вимагає індивідуалізації навчання, підвищення самостійності в навчальній діяльності. Серйозна мотивація в навчанні може виникнути лише на основі творчого засвоєння знань як у предметній сфері, так і постановки практично важливих завдань, не вирішених на сьогоднішній день. Розвиток творчих здібностей неможливе лише в рамках академічних занять. Необхідна активна участь у науково-дослідній роботі кафедр, у інженерних розробках, тісна творча співдружність з інженерами, конструкторами, дослідниками. До форм такої взаємодії належать: участь у навчально-дослідницькій роботі, робота в студентських конструкторських бюро тощо.

**Висновки і перспективи.** Проектна діяльність має перетворитися з ремесла в творчість, спрямовану на підвищення стандартів якості життя людини, в якому рівноправні наука і мистецтво, теорія і експеримент, логіка й інтуїція, а інженер є значущою фігурою сучасного суспільства.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Горохов В. Г. Знать, чтобы делать: История инженерной профессии, ее роль в современной культуре / В. Г. Горохов. – М. : Знание, 2007. – 426 с.
2. Гурье Л. И. Проектирование педагогических систем : учеб. пособие / Л. И. Гурье. – Казань : Казан. гос. технол. ун-т, 2004. – 120 с.
3. Диксон Дж. Проектирование систем / Дж. Диксон. – М. : Мир, 1999. – 468 с.
4. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход / Я. Дитрих. – М. : Мир, 2001. – 400 с.
5. Джонс Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс. – М. : Мир, 2006, 205 с.
6. Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 1 / К. Поппер; пер. с англ., под ред. В. Н. Садовского. – М. : Феникс, Международный фонд «Культурная инициатива», 2002. – 299 с.
7. Сидоренко В. К. Генезис проектной культуры / В. Ф. Сидоренко // Вопросы философии. – 2004. – С. 86–99.
8. Чернобытов В. А. Основы проектной культуры / В. А. Чернобытов, Н. С. Коваленко / Акмеологический подход в профессиональной подготовке специалистов на факультете технологии и предпринимательства. – СПб., 2002. – С. 116–123.