УДК 378.1:62
© Бєлова Ю. Ю.

МІСЦЕ ПРОЕКТУВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ІНЖЕНЕРІВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

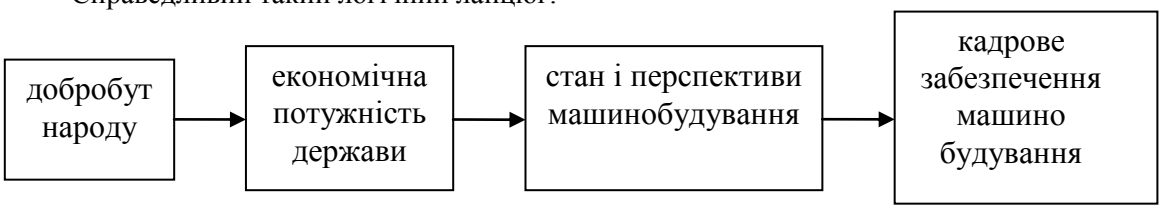
Постановка проблеми. У житті сучасного суспільства інженерна діяльність відіграє важливу роль, тому що проблеми практичного використання наукових знань, підвищення ефективності наукових досліджень і розробок висувають її сьогодні на передній край усієї економіки. Сучасні тенденції у вітчизняній економіці спричиняють зростання попиту роботодавців на спеціалістів зі сформованими вміннями проектувати нові та вдосконалювати існуючі технічні системи та технологічні процеси тощо. Так, сучасний інженер повинен уміти планувати свою діяльність, приймати оперативні рішення на основі аналізу ситуації, передбачати результати та наслідки прийнятого рішення, контролювати хід результатів своєї праці та праці підлеглих.

Для здійснення на виробництві своїх професійних обов'язків майбутній інженер під час свого навчання у ВНЗ має опанувати такою системою знань, умінь та навичок, що сформує його професійну компетентність, яка, у свою чергу, стане запорукою його конкурентоспроможності на ринку праці.

Інженерна спеціальність затребувана в будь-якій галузі народного господарства, яких на сьогодні існує шістнадцять. Однією з найголовніших і потужніших є машинобудування. Вся різноманітність машин і виробів у навколишньому світі створена в цій галузі виробництва. Машинобудівна галузь створює машини та обладнання, що застосовуються повсюди: у промисловості, сільському господарстві, у побуті, на транспорті тощо.

Отже, науково-технічний прогрес у всіх галузях народного господарства матеріалізується через продукцію машинобудування, особливо таких її пріоритетних галузей, як верстатобудування, електротехнічна й електронна промисловість, приладобудування. Машинобудування, таким чином, являє собою каталізатор науково-технічного прогресу, на основі якого здійснюється технічне переозброєння всіх галузей народного господарства. Тому основне економічне призначення продукції машинобудування – полегшити працю та підвищити її продуктивність шляхом насичення всіх галузей народного господарства основними фондами високого технічного рівня.

Справедливий такий логічний ланцюг:



Тому, сфера матеріального виробництва неможлива без участі інженера-машинобудівника [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасне машинобудування може бути по-справжньому конкурентоспроможним тільки за умови, якщо воно має у своєму арсеналі висококваліфіковані інженерні кадри, які спроможні підходити творчо, грамотно та обґрунтовано до виконання своїх професійних обов'язків [10]. Сучасна теорія та практика педагогіки неодноразово розглядала професійну діяльність, її структуру та зміст підготовки майбутнього інженера, виділяла професійно важливі якості особистості майбутніх інженерів різних напрямків.

Так, роботи В. Ф. Бессараба, Е. Ф. Зеєра, В. Г. Кунтиш, Г. М. Неустроєва та інших присвячені питанням процесу розвитку професійних якостей майбутніх інженерів-педагогів. Побудові соціально-психологічного портрету інженера-конструктора присвячені дослідження В. А. Ядова. Визначенню особливостей формування професійно значущих

якостей особистості майбутніх інженерів-судноводіїв присвячені дослідження А. Ф. Шияна, В. О. Якуніна та ін. Розробці професіограми, побудові моделі професійної діяльності, визначенню професійно значущих якостей особистості майбутніх фахівців напрямку підготовки «інженерна механіка» приділяє увагу О. В. Гладишева [2].

Сучасні вчені (І. Бендера, Ю. Жидецький, О. Коваленко, І. Ковальчук, І. Козловська, М. Корець, М. Лазарєв, В. Онищенко, М. Чапаєв та ін.) вважають, що під час навчання у ВНЗ необхідно формувати в майбутнього інженера ґрунтовну наукову освіту засобами природничих, технічних та спеціальних дисциплін.

Компетентністний підхід в інженерній освіті припускає виділення і формулювання освітніх компетентностей. Так, на основі Державних освітніх стандартів вищої професійної освіти [3], спираючись на праці Чучаліна А. І. [12], Осипової С. І., Ерцкіної О. Б. [11], осмислюючи вимоги до інженера, що сформульовані в компетенціях, існує перелік загальнопрофесійних компетентностей інженера, серед яких одним із найголовніших виступає проектно-конструкторська.

Під час аналізу науково-педагогічної та методичної літератури нами було встановлено, що поза увагою вчених та практикуючих викладачів залишається методика формування проектувальних умінь, знань та навичок майбутнього інженера як складової його професійних компетенцій.

Постановка завдання. Метою роботи є аналіз професійної діяльності інженерів машинобудівної галузі, визначення складових структури професійної компетентності інженера-машинобудівника, виокремлення місця проектувальної діяльності інженера машинобудівної галузі в системі його професійних компетенцій.

Виклад основного матеріалу. Термін «інженер» у різних дослідженнях відрізняється своїм змістом і включає різні характеристики [1, 4, 6, 8]. Найчастіше інженер позиціонується як: фахівець із вищою технічною освітою; фахівець, який на основі теоретичних знань і матеріальних засобів створює різні об’єкти чи проекти; фахівець, пов’язаний з особливим родом занять – винахідництвом; суб’єкт технічної діяльності.

Проте всі дослідники відзначають, що інженерна діяльність тісно пов’язана з технікою та технологією, розробкою та створенням технічних систем, їхнім функціонуванням та управлінням.

Інженер, як суб’єкт технічної діяльності, є фахівцем, який вирішує проблеми проектування, конструювання, функціонування, практичного застосування техніки та технології на науковій основі. Діяльність інженера багатогранна та поліфункціональна. Інженер діє не лише серед різноманітних технічних пристроїв, але й, передусім, серед людей, що також перебувають у різних стосунках із технікою, технологією, техносферою [7].

Відповідно до вимог «Кваліфікаційного довідника посад керівників» [9] випускник вищого технічного закладу може обіймати безпосередньо після закінчення навчання такі посади в машинобудівній галузі: інженер-конструктор; інженер-технолог; інженер з автоматизації та механізації виробничих процесів; інженер з автоматизованих систем управління виробництвом; інженер із налагодження та випробувань.

Розглянемо особливості професійної діяльності кожної з кваліфікацій інженерів машинобудівної галузі та визначимо їх основні професійні обов’язки.

Інженер-конструктор. Саме з його діяльності розпочинається виробництво, тому що він є генератором ідей зі створення нових технічних систем. Так до професійних обов’язків інженера-конструктора належать:

– розробка ескізних, технічних і робочих проектів виробів із використанням передового досвіду розробки конкурентоспроможних виробів;

– забезпечення відповідності конструкцій, що розробляються, технічним завданням, стандартам, нормам охорони праці, вимогам найбільш економічної технології виробництва, а також використання в них стандартизованих та уніфікованих деталей і складальних одиниць;

– проведення патентних досліджень та визначення показників технічного рівня проектованих виробів;

– економічне обґрунтування конструкції, що розробляється;

– участь у монтажі, наладці, випробуваннях та здачі в експлуатацію дослідних зразків виробів, вузлів, систем і деталей нових і модернізованих конструкцій продукції;

– участь у складанні заявок на винаходи та промислові зразки, а також у роботах із вдосконалення, модернізації, уніфікації конструйованих виробів, їх елементів та в розробці проектів стандартів і сертифікатів;

– надання відгуків на проекти стандартів, раціоналізаторські пропозиції та винаходи.

Інженер-технолог. Він відповідає за технологічні процеси на виробництві. Так, інженер-технолог розробляє та впроваджує прогресивні технологічні процеси, види устаткування та технологічного оснащення, засоби автоматизації та механізації, оптимальні режими виробництва на продукцію й усі види різних по складності робіт, забезпечуючи виробництво конкурентоспроможною продукцією та скороченням матеріальних і трудових витрат на її виготовлення. До повноважень такого спеціаліста належить:

– установлення порядку виконання робіт і післяопераційного маршруту обробки деталей та складання виробів;

– складання плану розміщення устаткування, технічного оснащення й організації робочих місць;

– розрахунок виробничої потужності й завантаження устаткування;

– розробка технічних завдань на проектування спеціального оснащення, інструменту та пристосувань, передбачених технологією, на виробництво нестандартного устаткування, засобів автоматизації та механізації;

– участь у проведенні експериментальних робіт з освоєння нових технологічних процесів і впровадження їх у виробництво, складанні заявок на винаходи та промислові зразки, а також у розробці програм удосконалення організації праці, впровадженні нової техніки, організаційно-технічних заходів з освоєння виробничих потужностей, удосконаленні технології;

– здійснення контролю за дотриманням технологічної дисципліни в цехах і правильною експлуатацією технологічного устаткування;

– вивчення передового досвіду в галузі технології виробництва, розробка та участь у реалізації заходів із підвищення ефективності виробництва, спрямованих на скорочення витрат матеріалів, зниження трудомісткості, підвищення продуктивності праці;

– аналіз причини браку та випуску продукції низької якості й знижених сортів, розробка заходів з їхнього попередження та усунення;

– розробка методів технічного контролю й випробувань продукції.

Інженер з автоматизації та механізації виробничих процесів. Улаштовує технологічний процес на підприємстві саме інженер із таким профілем. Він здійснює роботи із впровадження комплексної автоматизації та механізації виробничих процесів, що сприяють підвищенню технічного рівня виробництва, продуктивності праці, зниженню собівартості, поліпшенню якості продукції, забезпеченню сприятливих умов праці та її безпеки. Цей спеціаліст вивчає виробничі процеси з метою визначення ділянок основних і допоміжних робіт та операцій, що підлягають автоматизації та механізації, проводить патентні дослідження й визначає показники технічного рівня проектованих об’єктів техніки й технології. До його професійних повноважень належить:

– складання перспективних і поточних планів автоматизації та механізації виробничих процесів, трудомістких ручних робіт, підйомно-транспортних, навантажувально-розвантажувальних і складальних операцій;

– підготовка заходів із реконструкції та технічного переозброєння підприємства, скорочення витрат важкої ручної праці;

– підготовка технічних завдань на створення засобів автоматизації та механізації й техніко-економічні обґрунтування конструкцій;

– участь у розгляді ескізних і технічних проектів, робочих креслень, а також у роботах із монтажу, випробувань, наладці та здачі в експлуатацію засобів автоматизації й механізації, здійсненні контролю за їх обслуговуванням, виконанні розрахунків ефективності заходів з автоматизації та механізації виробництва, складанні заявок на необхідне устаткування;

– участь у розгляді технічної документації, пов'язаної з проектуванням засобів автоматизації та механізації виробництва, об'єктів, що знову будуються, в розробці досконаліших конструкцій захисної техніки та герметизації шкідливих процесів виробництва;

– аналіз ефективності вживаних засобів автоматизації та механізації, показників їх використання, підготовка пропозиції з усунення виявлених недоліків, зміні конструкцій або окремих складальних одиниць на досконаліші;

– контроль діяльність підрозділів підприємства, які здійснюють автоматизацію та механізацію виробничих процесів, спостереження за відповідністю впроваджених засобів сучасному рівню розвитку техніки;

– контроль за правильною експлуатацією машин, що реконструюються, та модернізованих механізмів.

Інженер з автоматизованих систем управління виробництвом. Він виконує роботу з проектування та впровадження автоматизованих систем управління виробництвом на основі застосування сукупності економіко-математичних методів, сучасних засобів обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку, елементів теорії економічної кібернетики. Зазначений фахівець:

– вивчає систему та методи управління та регулювання діяльності підприємства, можливості формалізації елементів діючої системи та доцільності перекладу відповідних процесів на автоматизований режим;

– здійснює підготовку необхідних даних і бере участь у складанні технічного завдання на проектування АСУВ та її окремих етапів і підсистем, у розробці технічних і робочих проектів;

– формулює постановку завдань, виконує роботу з їхньої алгоритмізації, виявляє можливості типізації рішень елементів системи, готує пропозиції щодо застосування в проектуванні АСУВ типових блоків і бере участь у їхньому створенні;

– бере участь у роботі з удосконалення документообігу на підприємстві, формулює вимоги до змісту та побудови технічної й організаційно-розпорядливої документації, використовуваної в системі автоматизованого управління виробництвом;

– розробляє схеми обробки інформації за встановленими завданнями АСУВ з урахуванням організаційного та технічного забезпечення в усіх підсистемах;

– готує проекти методичних матеріалів та іншої технічної документації, пов'язаної зі створенням і використанням фондів інформаційного використання АСУВ;

– бере участь у роботі з експлуатації та поетапного впровадження в дію комплексу технічних засобів АСУВ;

– вивчає причини відмов і порушень у системі, розробляє пропозиції з усунення та запобігання, з підвищення якості та надійності АСУВ.

Інженер із налагодження та випробувань. Коли на виробництві відбувається збій у роботі промислового обладнання, улаштування або необхідно втілити нові найсучасніші досягнення науково-технічного прогресу, на перший план виходить саме цей спеціаліст. Він організовує та виконує роботу у сфері налагодження та випробувань усіх видів устаткування відповідно до керівних матеріалів з організації пуско-налагоджувальних робіт, забезпечує його своєчасне введення в експлуатацію. Інженер із налагодження:

– складає програми та календарні графіки проведення пуско-налагоджувальних робіт і випробувань;

– готує до роботи засоби для виконання метрологічного контролю;

– організовує роботу персоналу та забезпечує раціональне витрачання сировини та матеріалів, необхідних для введення устаткування й систем в експлуатацію та забезпечення ходу технологічного процесу;

– контролює якість ведення робіт, вносить необхідні корективи в способи й методи наладки з метою досягнення необхідних параметрів і характеристик роботи устаткування та систем, виконує їх регулювання;

– аналізує вимірювальні параметри роботи, виконує необхідні розрахунки та надає висновки про придатність до експлуатації деталей, вузлів, механізмів, систем, виявляє причини їх несправності;

– здійснює контроль за діяльністю підрозділів підприємства з усунення дефектів устаткування, виявлених при виконанні пуско-налагоджувальних робіт, розробляє заходи, що спрямовані на вдосконалення організації наладки та випробувань устаткування, підвищення його надійності й економічності, зниження трудомісткості робіт;

– здійснює ведення технічної документації, бере участь у прийомі устаткування в експлуатацію, оформленні документації щодо здачі та прийому, розслідуванні аварій, браку в роботі, ушкодженні устаткування та розробці заходів, спрямованих на їх запобігання;

– проводить інструктаж експлуатаційного персоналу з правил експлуатації налагоджуваного устаткування та систем, керує працівниками, що беруть участь у пуско-налагоджувальних роботах і забезпечує дотримання вимог з охорони праці відповідно до виду виконуваних робіт.

Якщо проаналізувати та узагальнити перелічені вище посадові обов’язки інженерів зазначених профілів у машинобудівній галузі та їх види професійної діяльності, то можна дійти висновку, що до компетенцій професійної діяльності всіх інженерів зазначеної галузі належать:

1) проектно-конструкторська;
2) виробничо-технологічна;
3) організаційно-управлінська;
4) науково-дослідна.

До того ж з впевненістю можна відзначити, що базовою складовою будь-якої інженерної діяльності є проектно-конструкторська.

Підтверджує нашу думку й професіограма фахівця інженера-механіка, на основі якої сконструйовано структурно-функціональну модель його діяльності. Так, основними функціями в професійній діяльності інженера-механіка в системі «людина-машина» виступають: діагностико-проектувальна, конструктивно-розрахункова, конструктивно-творча, організаційно-технологічна, організаційно-комунікативна, контрольно-стимулююча [2].

Як бачимо, перелічені функції цілком відповідають наведеним нами видам професійних компетенцій. Так, діагностико-проектувальна, конструктивно-розрахункова функції відповідають проектно-конструкторській та науково-дослідній компетенціям. Конструктивно-творча та організаційно-технологічна функції корелюються з виробничо-технологічною компетенцією, а організаційно-комунікативна та контрольно-стимулююча функції є підставою для організаційно-управлінської компетенції.

Висновки. Як бачимо з вище викладеного, найважливішою з усіх видів діяльності інженера машинобудівної галузі є проектно-конструкторська діяльність. Безумовно вона є першочерговою, основоутворювальною діяльністю всього виробничого процесу. Це твердження обґрунтовується та підкреслюється переліком задач проектно-конструкторської діяльності інженера машинобудівної галузі, у якому зазначено, що інженер підготовлений до рішення таких типів завдань: формулювання цілей проекту, завдань при виданих критеріях, цільових функціях, обмеженнях, побудови структури їх взаємозв’язків, виявлення пріоритетів рішення завдань з урахуванням моральних аспектів діяльності; розробка узагальнених варіантів рішення проблем, аналіз варіантів і вибір оптимального,

прогнозування наслідків, знаходження компромісних рішень в умовах багатокритеріальності, невизначеності, планування реалізації проектів; розробка проектів виробів з урахуванням механічних, технологічних, конструкторських, експлуатаційних, естетичних, економічних і управлінських параметрів; використання інформаційних технологій при проектуванні виробів.

Перспективи подальших досліджень. У рамках подальшого наукового дослідження мають стати концептуальні розробки змісту та моделі підготовки майбутніх інженерів машинобудівної галузі до проектувальної діяльності, вдосконалення існуючих методик формування знань, умінь та навичок із проектувальної діяльності, пошук та наукове обґрунтування дидактичних засобів формування проектувальних умінь у майбутніх інженерів машинобудівної галузі в процес їх навчання у ВНЗ.

Список використаних джерел

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / [авт.-уклад. Бусел В. Т.]. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
2. Гладишева О. В. Професіограма фахівця інженера-механіка [Электронный ресурс] // Publishing house Education and Science s.r.o. : [сайт] / О. В. Гладишева. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/PNR_2006/Pedagogica/2_gladisheva%20o.v..doc.htm. – Назва з екрану.
3. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Вип. 1, розд. 1. – Краматорськ: Центр продуктивності, 2001. – 262 с.
4. Инженерное образование и современный специалист / В. Ф. Взятышев [и др.] // Вестник высшей школы. – 1987. – № 6. – С. 7–19.
5. Крик Э. Введение в инженерное дело / Э. Крик ; пер. с англ. – М.: Энергия, 1970. – 176 с.
6. Крыштановская О. В. Инженеры: Становление и развитие профессиональной группы / О. В. Крыштановская. – М.: Наука, 1989. – 144 с.
7. Лебедев С. А. Инженер – философия – вуз / С. А. Лебедев, В. И. Медведев, О. П. Семенов. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1990. – 312 с.
8. И. О. Мартынюк. Инженер в зеркале времени / И. О. Мартынюк. – К.: Политиздат Украины, 1989. – 159 с.
9. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2005 (на заміну ДК 003-95) [Чинний від 26.12.2005] [Електроний ресурс] // Дебет кредит : український бухгалтерський щотижневик. – 2012. – № 44. – Режим доступу: http://www.dtkt.com.ua/documents/dovidnyk/kl-prof/index.html. – Назва з екрану.
10. Система подготовки инженерных кадров в вузе / Г. И. Денисенко [и др.]. – К.: Вища шк., 1987. – 184 с.
11. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов – будущих инженеров в образовательном процессе [Электронный ресурс] / С. И. Осипова, Е. Б. Ерцкина // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 6 – С. 30–35. – Режим доступа к журн.: www.science-education.ru/26-818. – Назва з екрану.
12. Чучалин А. Качества инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенции / А. Чучалин, О. Боев, А. Криушова // Высшее образование в России. – 2006. – № 8. – С. 13–16.

Бєлова Ю. Ю.

Місце проектувальної діяльності в системі професійних компетенцій інженерів машинобудівної галузі

Проаналізовано професійні обов'язки інженерів машинобудівної галузі та за допомогою компетентнісного підходу визначено компетенції інженера машинобудівної галузі. Установлено, що базовою його діяльністю є проектувальна діяльність. Наведено

перспективи дослідження щодо методики формування проектувальних умінь у студентів – майбутніх інженерів машинобудівної галузі.

Ключові слова: проектувальна діяльність, система професійних компетенцій, інженери машинобудівної галузі, проектувальні вміння, методика формування.

Белова Ю. Ю.

Место проектировочной деятельности в системе профессиональных компетенций инженеров машиностроительной отрасли

Проанализированы профессиональные обязанности инженеров машиностроительной отрасли, выявлены основные виды их деятельности, выделены компетенции. Определенно, что базовой деятельностью инженера-машиностроителя является проектировочная деятельность. Приведены перспективы исследования относительно методики формирования проектировочных умений у будущих инженеров машиностроителей.

Ключевые слова: проектировочная деятельность, система профессиональных компетенций, инженеры машиностроительной области, проектировочные умения, методика формирования.

Y. Belova

The Place of a Design Activity in the System of Professional Competences of Engineers of Machine-Building Industry

The author analyses the engineers` professional duties of machine-building industry, educes the basic types of their activity, distinguishes competences. Certainly, that base activity of machine engineer-builder is a design activity. The paper shows the prospects over research according to the relation of methodology of forming design abilities for the future engineers of machine builders.

Key words: design activity, system of professional competences, engineers of machine-building area, design abilities, formation technique.

Стаття надійшла до редакції 13.12.2012 р.