

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

¹Вінницький національний технічний університет

Вступ

Україна підписала угоду про асоціацію з Євросоюзом, яка передбачає поглиблену економічну та політичну інтеграцію на засадах сталого розвитку до 2020 року. Перехід до демократичної і правової держави, ринкової економіки, наближення до світових тенденцій економічного та суспільного розвитку потребує суттєвого вдосконалення системи вищої професійної освіти, адже при надлишку фахівців з вищою освітою економіка вже відчуває гостру нестачу компетентних фахівців, здатних виконувати певні професійні й соціальні функції.

Економічний розвиток нашої країни здебільшого визначається рівнем розвитку машинобудівного комплексу, у якому зосереджені великі високотехнологічні підприємства металургії, енергетики, ракетно- та авіабудування, ВПК тощо. У структурі машинобудівного комплексу, який охоплює понад 20 спеціалізованих галузей і 58 підгалузей, зареєстровано більше 11 тис. підприємств, на яких задіяно більше 10 млн працівників. Таким чином, машинобудування відіграє основну роль у прискоренні науково-технічного прогресу, підвищенні продуктивності праці, переведенні економіки на інтенсивний шлях розвитку; створює умови, що визначають розвиток багатьох видів виробництва і галузей промисловості. Процес створення і виробництва машинобудівної продукції охоплює кілька пов'язаних між собою етапів: розробка їхньої конструкції, технологія виготовлення заготовок, їхня обробка, складання та випробування.

Студенти, які навчаються за машинобудівними спеціальностями, уже з першого курсу навчання вивчають питання виробничої структури машинобудівного підприємства та етапи основного виробничого процесу, основні методи виробництва заготовок деталей машин і механізмів. Однією з основних умов підготовки компетентних фахівців є формування у них ще під час навчання загальнокультурних та професійних компетенцій з безпеки життєдіяльності. Як майбутні фахівці вони повинні навчитись приймати рішення, що не лише покращують основні технологічні характеристики обладнання для металообробки та продукції, яка виготовляється, а й ураховують вимоги організації та охорони праці, захисту довкілля.

Результати дослідження

Педагогічні дослідження проблем інженерної освіти дозволили визначити проблеми при формуванні соціально-психологічних та професійних якостей інженера. Як соціально-психологічну здатність (прийняття ефективних управлінських рішень) компетентність розглядають зарубіжні і вітчизняні дослідники: О. Арцишевська, Л. Берестова, Н. Гришина, О. Євсєєв, Ю. Ємельянов, Ю. Жуков, Г. Ковальов, В. Лоос, Ю. Майсурадзе, Л. Петровська та інші, а як професійну – В. Байденко, Н. Бібік, Н. Дем'яненко, Г. Ібрагімов, В. Кальнеї, А. Новіков, О. Овчарук, О. Хуторський, О. Шахматова та інші.

Відомі дослідники технічної творчості, винахідництва та раціоналізації Г. Альтшулер, Г. Буль, Н. Середя, А. Половінкіна, Ф. Цвіккі та інші вважають, що в студентів потрібно формувати допитливе відношення до явищ, об'єктів, предметів, які вивчаються, а також забезпечити пошуковий стиль їхнього навчання, виховувати динамічність розуму, що спонукає до найбільш продуктивної діяльності під час навчальної і виробничої діяльності. Тому під час навчання фаховим предметам студентам потрібно пропонувати завдання, побудовані на аналізі конкретної практичної ситуації, для розв'язання яких відсутній повний обсяг необхідної інформації. Використання індуктивного та дедуктивного методів розв'язання цих ситуацій створює вигідні умови для набуття та розвитку в студентів умінь, навичок і компетенцій аналізувати та ухвалювати обґрунтовані рішення в різних сферах життєдіяльності [1]. Обов'язково потрібно залучати майбутніх фахівців

технічного спрямування до техніко-економічного обґрунтування виготовлення нових видів продукції чи вдосконалення впровадженої у виробництво для набуття компетенцій зі створення безпечних і нешкідливих умов праці під час виробництва машин і механізмів, розробки сертифікованої з умов безпечної експлуатації продукції тощо.

Таким чином, серед професійних компетенцій для успішної професійної діяльності фахівців інженерних спеціальностей важливу роль відіграє інженерне мислення. Інженерним мисленням називають особливий вид мислення, який формується та проявляється під час розв'язання інженерних задач, що дозволяє швидко та нестандартно вирішувати професійні завдання, спрямовані на забезпечення технічних потреб у знаннях, способах, прийомах, з метою створення технічних засобів та організації технологій. На думку М. Потєєва, інженерне мислення складається з таких компонентів:

- технічне мислення – уміння аналізувати зміст, структуру, засоби та принципи роботи технічних об'єктів у мінливих умовах;
- конструктивне мислення – побудова певної моделі вирішення поставленої проблеми, уміння комбінувати теорію з практикою;
- дослідницьке мислення – визначення новизни в завданні, уміння аргументувати власні дії та отримані результати, уміння робити висновки;
- економічне мислення – уміння оцінювати результати діяльності, відповідно до потреб ринку [2].

Вважаємо, що необхідно, згідно із сучасними вимогами, включити до складу цих компонентів безпечне мислення, адже у професійній діяльності вигідніше запобігти небажаному результату, ніж допустити його, і в подальшому долати негативні наслідки.

Відповідно, основою наукового напрямку «Безпека життєдіяльності» є превентивний системний аналіз джерел і причин виникнення небезпек, прогнозування й оцінка їхнього впливу в просторі й часі. Так, дослідники Є. Желібо, Н. Заверуха, В. Зацарний зазначають, що проблеми безпеки однієї людини чи групи людей неможливо вивчати окремо від екологічних, економічних, технологічних, соціальних, організаційних та інших компонентів системи, до якої вони належать. Кожен з таких елементів впливає на інший, а всі вони перебувають у складній взаємозалежності. Зокрема, розроблена Європейська програма навчання у сфері наук з ризиків «FORM-OSE», відповідно до якої науки про безпеку мають світоглядно-професійний характер, а саме: гуманітарні (філософія, теологія, лінгвістика), природничі (фізика, математика, хімія, біологія), інженерні науки (опір матеріалів, інженерна справа, електроніка), науки про людину (медицина, психологія, ергономіка, право) [3].

За 20 років викладання БЖД у вищих навчальних закладах постійно коригуються навчальні програми дисциплін циклу безпеки життєдіяльності, у зв'язку з чим опубліковано велику кількість навчальних посібників і методичних розробок, у яких зміст, місце та роль безпеки життєдіяльності розуміються авторами по-різному. Про це свідчать структура та зміст підручників, навчальних посібників і програм. Це унеможливує створення ефективних міждисциплінарних зв'язків, що не відповідає вимогам та реаліям сьогодення, у зв'язку із залученням національної освіти до Болонського процесу. Міжпредметні зв'язки реалізуються на принципах інтеграції та конкретизації знань, що сприяють формуванню у студентів єдиної картини світу, наукового світогляду. Міжпредметні зв'язки передбачають оволодіння студентами системою знань з інших дисциплін (що пов'язані з питаннями безпеки): фізика, хімія, психологія, педагогіка, правознавство, політологія, соціологія, статистика тощо, які будуть використані під час розробки безпечних технологій, машин та механізмів в процесі вивчення фахових інженерних дисциплін.

Намагання подолати вищевказані недоліки реалізовано в розроблених Міністром освіти і науки України у 2011 році навчальних програм нормативних дисциплін циклу безпеки життєдіяльності для вищих закладів освіти: «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі» та «Цивільний захист» [4]. Програми цих дисциплін мають практичне спрямування та побудовані на засадах внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків. Циклічний характер побудови програм забезпечує єдиний підхід щодо трактування основних понять з безпеки, способів діяльності майбутніх фахівців та обов'язкового використання вже засвоєних ними знань. Реалізація міжпредметних зв'язків, з одного боку, забезпечує свідоме засвоєння студентами теоретичних знань, з іншого – допомагає їм опанувати потрібні й обов'язкові практичні вміння і навички, з метою формування загальнокультурних та професійних компетенцій для подальшого їхнього

використання як на виробництві, так і в повсякденному житті.

Загальнокультурні компетенції охоплюють:

- культуру безпеки і ризик-орієнтоване мислення, при якому питання безпеки, захисту й збереження довкілля розглядаються як найважливіші пріоритети в житті й діяльності;

- знання сучасних проблем і головних завдань безпеки життєдіяльності та вміння визначити коло своїх обов'язків з питань виконання завдань професійної діяльності з урахуванням ризику виникнення небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до негативних наслідків на об'єктах господарювання;

- уміння оцінити середовище перебування щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, провести моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтувати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози й виникнення небезпечних і надзвичайних ситуацій;

- здатність приймати рішення щодо безпеки в межах своїх повноважень.

Професійні компетенції у проектно-конструкторській діяльності охоплюють:

- уміння ідентифікувати небезпечні чинники природного та техногенного середовищ і віднайти шляхи відвернення їхньої уражальної дії, використовуючи ймовірнісні структурно-логічні моделі;

- уміння оцінити безпеку технологічних процесів й обладнання та обґрунтувати заходи щодо її підвищення;

- уміння обґрунтувати нормативно-організаційні заходи забезпечення безпечної експлуатації технологічного обладнання та попередження виникнення надзвичайних ситуацій.

Практичні питання формування професійних і загальнокультурних компетенцій у майбутніх фахівців досліджували С. Гвозд'ї, Л. Горяна, О. Кобилянський, О. Пуляк, Є. Чернишова, С. Шмалей та інші.

У нашій країні під час розробки нормативно-правових документів зі створення безпечних умов життя й діяльності людини та під час проведення перевірок системи управління охороною праці на підприємствах представниками державних контролюючих органів, зазвичай, традиційно використовується неадекватна законам економіки та техносфери концепція «абсолютної безпеки» – ALARA (аббревіатура від «As Low As Practicable Achievable»: «настільки низько, наскільки це досяжно практично»), тобто застосування всіх заходів і засобів захисту, які практично можна здійснити. У Великій Британії, Нідерландах, Німеччині, Італії, Австралії та інших країнах ще з кінця ХХ століття почала застосовуватися концепція «прийняттого» (допустимого) ризику – ALARA (аббревіатура від «As Low As Reasonable Achievable»: «настільки низько, наскільки це досяжно в межах розумного»). Таким чином, якщо не можна створити абсолютно безпечні умови життя та діяльності людей, забезпечити їм абсолютну безпеку, то потрібно прагнути до досягнення такого рівня ризику, що сприймається суспільством сьогодні, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки і техніки.

Запровадження концепції прийняттого ризику в нашій економіці було розпочато з об'єктів атомної енергетики після аварії на Чорнобильській АЕС, коли в доповіді Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) у 1986 році було визнано, що саме відсутність культури безпеки стала однією з причин трагедії. Відповідно, у настанові з безпеки для персоналу Рівненської АЕС визначено, що персонал повинен виконувати всі обов'язки «...обережно, усвідомлено і з повним знанням, спираючись на здоровий глузд і почуття відповідальності», тобто повинен «діяти відповідно до концепції культури безпеки». Поступово цей термін почали розповсюджувати на усі сфери людської діяльності та застосовувати як до окремої людини, так і загалом до суспільства. Дослідники І. Кобилянська та О. Кобилянський вважають, що формування в молоді свідомого та відповідального ставлення до питань особистої та колективної безпеки, набуття вмінь щодо виявлення та оцінювання потенційних ризиків небезпеки, шляхів попередження та захисту, оперативного реагування та ліквідації наслідків прояву небезпек сприятиме кардинальним змінам щодо впровадження норм соціальних стандартів життя та безпеки в Україні [5].

Відповідно до концепції культури безпеки, доцільніше спрогнозувати аварію, іншими словами, заздалегідь віртуально її зімітувати. На цьому прийомі «нехай станеться заздалегідь» будується загальний алгоритм розв'язання завдань з виявлення недоліків певної технічної системи або пошук «небажаного ефекту». Особливо це стосується складних технічних комплексів, аварії на яких спричиняють не лише матеріальні збитки, а й можуть призвести до травмування та загибелі

людей. Зокрема, з метою формування ідеології безпеки такий алгоритм досягнення безпеки машин на етапі проектування затверджений Державним стандартом України ДСТУ EN 1050:2003 [6].

Заходи безпеки – це комплекс заходів, що приймаються як на стадії проектування, так і експлуатації. При цьому обов'язково потрібно враховувати, що заходи безпеки, які можливо передбачити на етапі проектування, мають безумовні переваги перед будь-якими заходами під час експлуатації. Для безпечної та тривалої роботи машин необхідно, щоб ці заходи безпеки були простими у застосуванні і не порушували меж їхнього використання за призначенням. Інакше споживачі для досягнення більшої ефективності використання можуть знехтувати цими заходами. Алгоритм методики вибору цих заходів передбачає такі послідовні дії:

- визначити номінальні та допустимі параметри використання;
- ідентифікувати всі небезпечні фактори;
- запропонувати заходи і засоби безпеки з усунення цих факторів у межах критеріїв прийнятнього ризику;
- здійснити вибір засобів безпеки;
- поінформувати споживача щодо небезпек, які не усунуто;
- передбачити додаткові запобіжні заходи.

Згідно з новими навчальними планами підготовки бакалаврів, вивчення нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» у ВНТУ здійснюється на 2 курсі паралельно з вивченням варіативної навчальної дисципліни «Вступ до фаху». Під час підготовки бакалаврів за напрямом «Інженерна механіка» основними завданнями вивчення цієї дисципліни є: здобуття умінь і навичок, які забезпечують розуміння студентами особливостей професії інженера, ролі та місця машинобудування в народногосподарському комплексі країни, допомогти оволодіти термінологією та основними поняттями інженерії, а також підготувати до вивчення фундаментальних, загальноінженерних і спеціальних дисциплін. Матеріал дисципліни є теоретичною основою для вивчення загальноінженерних і спеціальних дисциплін: технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; взаємозамінність, стандартизація й технічні вимірювання; деталі машин; різальний інструмент; металорізальні верстати, промислові роботи та обладнання автоматизованого виробництва; проектування та виробництво заготовок деталей машин; технологія обробки типових деталей та складання машин; технологічне оснащення; основи систем автоматизованого проектування (САПР); проектування технологічного обладнання.

Зокрема, програмою дисципліни «Вступ до фаху» передбачено вивчення теми 12. Методи обробки поверхонь заготовок деталей. Для обробки поверхонь пропонується використовувати такі технологічні операції: точіння, стругання, довбання, фрезерування, протягування, прошивка, свердління, зенкування, шліфування, пластична деформація тощо.

За рекомендаціями вказаного вище державного стандарту з безпеки машин, проаналізуємо основні небезпеки, які впливають на технологічний персонал під час обробки поверхонь. Так, під час обробки крихких матеріалів (чавуну, латуні, бронзи, графіту, карболіту, текстоліту тощо) при високих швидкостях різання стружка від верстата розлітається на відстань 3–5 м. Металева стружка, яка утворюється особливо під час різання пластичних металів (легованих сталей), має високу температуру (400–600°C), велику довжину, створює серйозну небезпеку не лише для того, хто працює за верстатом, а й для осіб, які перебувають поблизу нього. Найпоширенішими у верстатників є травми очей. Зокрема, під час токарної обробки від загального числа виробничих травм пошкодження очей перевищує 50%, під час фрезерування – 10% і близько 8% – під час заточування інструмента й шліфування. Очі пошкоджуються: стружкою, що відлітає; частинками пилу матеріала, який обробляється; уламками ріжучого інструмента та частинками абразиву.

Через відсутність засобів захисту кількість пилу в повітряному середовищі в зоні дихання верстатників під час точіння, фрезерування й свердління крихких матеріалів може перевищувати гранично допустимі концентрації. Розмір пилових частинок у зоні дихання коливається в широкому діапазоні – від 2 до 60 мкм. Під час обробки латуні, бронзи, карболіту, графіту на високих швидкостях різання ($V = 300\text{--}400$ м/хв.) кількість пилових частинок розміром до 10 мкм становить 50–60% від їхнього загального числа.

Під час механічної обробки полімерних матеріалів відбуваються механічні й фізико-хімічні зміни їхньої структури (термічна деструкція). При роботі тупим різальним інструментом відбувається інтенсивне нагрівання, унаслідок чого виділяються шкідливі хімічні сполуки. Продукти термічної деструкції (граничні та неграничні вуглеводні, ароматичні вуглеводні) можуть викликати

наркотичну дію, зміни з боку ЦНС, судинної системи, кровотворних органів, внутрішніх органів, а також шкірно-трофічні порушення. Аерозолі нафтових масел, які належать до складу мастильно-охолоджуючих рідин, можуть викликати зниження імунітету та подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів.

Отже, можна визначити загальний перелік небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які, згідно з нормативною класифікацією (ГОСТ 12.0.003–74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация), впливають на персонал, що здійснює обробку поверхонь за допомогою спеціального технологічного обладнання. Ці фактори за природою дії належать до таких груп: фізичні, хімічні та психофізіологічні. До фізичних належать: підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, підвищена температура поверхонь обладнання та матеріалів, підвищена та знижена температура повітря робочої зони, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищений рівень вібрації, підвищений рівень ультразвуку, підвищена та знижена вологість повітря, підвищена та знижена рухливість повітря, підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини, підвищений рівень статичної електрики, підвищений рівень електромагнітних випромінювань, відсутність чи нестача природного світла, недостатня освітленість робочої зони, гострі кромки, задирки та шорсткості на поверхнях заготовок, інструментів і обладнання; до хімічних – за характером дії на організм людини: токсичні, подразнювальні та канцерогенні, за шляхами попадання в організм людини: через органи дихання, шкіру й слизові оболонки; до психофізіологічних (залежно від важкості та напруженості праці, тобто автоматизації виробничих процесів) – фізичні перевантаження (статичні або динамічні) та нервово-психічні перевантаження (розумова втомлюваність, перенапруга аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Усі ці фактори можна поділити на дві категорії: ті, що є загальними для процесу механічної обробки та не залежать від технології цієї обробки; ті, на які цей процес суттєво впливає. До першої категорії належать: запиленість і загазованість, мікроклімат (температура, вологість і рухливість повітря), освітленість, статична електрика, гострі кромки, задирки та шорсткості на поверхнях заготовок, інструментів і обладнання, хімічні та психофізіологічні фактори. На рівень значень факторів другої категорії (шум, вібрація, ультразвук, небезпечні значення напруги та електромагнітних випромінювань) впливає конструкція шпindelного вузла обладнання для обробки поверхонь заготовок деталей.

Шпindelні вузли призначені для здійснення точного обертання інструмента або заготовки і, зазвичай, визначають якість обробки. Точність обробки переважно залежить від досконалості конструкції, а також від якості виготовлення складових шпindelного вузла [7–9]. Конструкція шпindelного вузла повинна бути такою, щоб поряд з виконанням комплексу технологічних завдань досягалося збереження точності обертання шпинделя, що унеможливило осьове і торцеве биття, а також забезпечує сумарну жорсткість усього вузла для запобігання деформування. Основним завданням такого матеріалу є допомога студентам правильно застосувати на практиці теоретичні знання і навички, отримані під час вивчення металорізальних верстатів, їхнього конструювання, інших спеціальних дисциплін та під час виконання дипломного проектування.

Протягом останніх років у практиці верстатобудування з'явилася тенденція створення жорстких конструкцій шпindelів невеликої довжини. Підвищення жорсткості шпindelів досягається через збільшення діаметра або площі поперечного перерізу, застосування додаткових опор, підвищення жорсткості опор кочення за рахунок створення попереднього натягу тощо. Критеріями працездатності є точність, швидкохідність, статична жорсткість, динамічні характеристики, енергетичні втрати, нагрів опор, статичні, динамічні й температурні зміщення переднього кінця шпинделя, ресурс роботи [10–12]. Таким чином, зусилля конструкторів мають бути спрямовані на підвищення частоти обертання шпинделя, у результаті чого забезпечується мінімальне тепловиділення, невеликі сили різання, мала жорсткість, найменший кут контакту.

За видом опор розрізняють шпindelні вузли на підшипниках кочення (більше 90%), гідростатичних, гідродинамічних, газових (аеростатичних) та електромагнітних опорах. Найбільш універсальними є підшипники кочення, однак їхня точність обмежена, зазвичай 2 мкм, водночас газові опори за цим показником значно вищі [13–14].

Відповідно до результатів порівняльного аналізу рівнів шкідливого впливу визначених за нормативною класифікацією небезпечних та шкідливих факторів, що залежать від конструктивного виконання шпindelного вузла, студенти пропонують застосування підшипників на газовому машинні, основні переваги яких, порівняно з опорами кочення, електромагнітними і гідростатич-

ними підшипниками, є такими [14]: не забруднюють довкілля, забезпечують низькі рівні шуму, вібрації та ультразвуку, відсутні небезпечні значення напруги та електромагнітних випромінювань.

Опори з газовим мащенням в деяких випадках є найбільш ефективним рішенням, що забезпечує роботу вузлів тертя машин в інноваційному машинобудуванні: криогенна та авіакосмічна техніка, метрологічне обладнання, гіроскопічні пристрої, газотурбінні установки, обладнання для машинобудування та атомної енергетики.

Висновки

Пропонується у процесі підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей для формування культури безпеки та професійної компетентності під час вивчення безпеки життєдіяльності та дисципліни «Вступ до фаху» використовувати міжпредметні зв'язки. Відповідно до концепції культури безпеки, під час розробки загального алгоритму розв'язання завдань щодо виявлення недоліків певної технічної системи або пошуку «небажаного ефекту» пропонується застосовувати прийом «нехай станеться заздалегідь», затверджений державним стандартом України. Під час аналізу проектних рішень потрібно обов'язково ідентифікувати всі небезпечні та шкідливі фактори, які виникають у процесі експлуатації спроектованих машин і механізмів. Особливо це стосується складних технічних комплексів, аварії на яких спричиняють не лише матеріальні збитки, а й можуть призвести до травмування та загибелі людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кобилянський О. В. Теоретико-методичні основи навчання безпеки життєдіяльності студентів економічних спеціальностей у вищих навчальних закладах : [монографія] / Кобилянський О. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 590 с.
2. Потеєв М. И. Практикум по методике обучения во втузах : учеб. пособие / Потеєв М. И. – М. : Высш. шк., 1990. – 94 с.
3. Масює Ж.-П. Европейская образовательная программа FORM – OSE / Ж.-П. Масює // Основы безопасности жизнедеятельности. – 2000. – № 7. – С. 8–9.
4. Типові навчальні програми нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Дивільний захист». – К. : Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, 2011. – 72 с.
5. Кобилянська І. М. Формування у майбутніх фахівців-економістів культури безпеки / І. М. Кобилянська, О. В. Кобилянський // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Ч. 2. – С. 42–49. – (Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти ; вип. 7).
6. Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику (EN 1050:1996, IDT) : ДСТУ EN 1050:2003. – [Чинний від 2004-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – IV. – 18 с. – (Національний стандарт України).
7. Хирс Г. Г. Конструирование опорных подшипников с продольными канавками и внешним нагнетанием смазки / Г. Г. Хирс // Проблемы трения и смазки. – 1968. – № 4. – С. 324–331.
8. Шейнберг С. А. Опоры скольжения с газовой смазкой / Шейнберг С. А., Жедь В. П., Шишеев М. Д. – М. : Машиностроение, 1969. – 331 с.
9. Пинегин С. В. Прецизионные опоры качения и опоры с газовой смазкой. Справочник / Пинегин С. В., Орлов А. В., Табачников Ю. Б. – М. : Машиностроение, 1984. – 216 с.
10. Добровольский Г. Г. Применение опор с газовой смазкой в шпинделях и поворотных столах для станков сверхвысокой точности / Г. Г. Добровольский, В. С. Крячек // Исследование и применение опор скольжения с газовой смазкой : Всесоюзное координационное совещание : тезисы докл. – Винница : ВПИ, 1983. – С. 57.
11. Жедь В. П. Применение в промышленности опор с газовой смазкой / В. П. Жедь, С. В. Пинегин, Ю. Б. Табачников // Станки и инструмент. – 1977. – № 12. – С. 1–3.
12. Табачников Ю. Б. Исследование и оптимизация радиальных газостатических подшипников с продольными канавками с учетом угловой жесткости / Ю. Б. Табачников, А. В. Шевченко, В. И. Степанчук // Машиноведение. – 1981. – № 2. – С. 100–107.
13. Пинегин С. В. Статические и динамические характеристики газостатических опор / Пинегин С. В., Табачников Ю. Б., Синенков И. Е. – М. : Наука, 1982. – 265 с.
14. Віштак І. В. Переваги використання підшипників з газовим мащенням / І. В. Віштак // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 1. – С. 9–13.

REFERENCES

1. Kobylianskyi O. V. Teoretyko-metodychni osnovy navchannia bezpeky zhyttiediialnosti studentiv ekonomichnykh spetsialnosti u vyshchyykh navchalnykh zakladakh : [monohrafiia] / Kobylianskyi O. V. – Vinnytsia : VNTU, 2012. – 590 s.
2. Poteev M. I. Praktikum po metodike obucheniya vo vtuzah : ucheb. posobie / Poteev M. I. – M. : Vyssh. shk., 1990. – 94 s.
3. Masiuie Zh.-P. Evropeiskaia obrazovatelnaia prohramma FORM – OSE / Zh.-P. Masiuie // Osnovy bezopasnosti zhyzhnedeiatel'nosti. – 2000. – № 7. – S. 8–9.
4. Tipovi navchalni prohramy normatyvnykh dystsyplin «Bezpeka zhyttiediialnosti», «Osnovy okhorony pratsi»,

«Okhorona pratsi v haluzi», «Tsyvilnyi zakhyst». – K. : Ministerstvo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy, 2011. – 72 s.

5. Kobylianska I. M. Formuvannia u maibutnikh fakhivtsiv-ekonomistiv kultury bezpeky / I. M. Kobylianska, O. V. Kobylianskyi // Naukovi zapysky. – Kirovohrad : RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2015. – Ch. 2. – S. 42–49. – (Seria: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity ; vyp. 7).

6. Bezpechnist mashyn. Pryntsypy otsiniuvannia ryzyku (EN 1050:1996, IDT) : DSTU EN 1050:2003. – [Chynnyi vid 2004-10-01]. – K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. – IV. – 18 s. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).

7. Hirs G. G. Konstruirovannia opornykh podshipnikov s prodolnyimi kanavkami i vneshnim nagnetaniem smazki / G. G. Hirs // Problemy treniya i smazki. – 1968. – № 4. – S. 324–331.

8. Sheynberg S. A. Opory skolzheniya s gazovoy smazkoy / Sheynberg S. A., Zhed V. P., Shishev M. D. – M. : Mashinostroenie, 1969. – 331 s.

9. Pinegin S. V. Pretsizionnyie opory kacheniya i opory s gazovoy smazkoy. Spravochnik / Pinegin S. V., Orlov A. V., Tabachnikov Yu. B. – M. : Mashinostroenie, 1984. – 216 s.

10. Dobrovolskiy G. G. Primenenie opor s gazovoy smazkoy v shpindelyah i povоротnykh stolakh dlya stankov sverhvyisokoy tochnosti / G. G. Dobrovolskiy, V. S. Kryachek // Issledovanie i primeneniye opor skolzheniya s gazovoy smazkoy : Vsesoyuznoe koordinatsionnoye soveshchaniye : tezisy dokl. – Vinnitsa : VPI, 1983. – S. 57.

11. Zhed V. P. Primeneniye v promyshlennosti opor s gazovoy smazkoy / V. P. Zhed, S. V. Pinegin, Yu. B. Tabachnikov // Stanki i instrument. – 1977. – № 12. – S. 1–3.

12. Tabachnikov Yu. B. Issledovanie i optimizatsiya radialnykh gazostatsicheskikh podshipnikov s prodolnyimi kanavkami s uchetom uglovykh zhestkosti / Yu. B. Tabachnikov, A. V. Shevchenko, V. I. Stepanchuk // Mashinovedeniye. – 1981. – № 2. – S. 100–107.

13. Pinegin S. V. Statische i dinamicheskie karakteristiki gazostatsicheskikh opor / Pinegin S. V., Tabachnikov Yu. B. Sinenkov I. E. – M. : Nauka, 1982. – 265 s.

14. Vishtak I. V. Perevahy vykorystannia pidshypnykiv z hazovym mashchenniam / I. V. Vishtak // Visnyk mashynobuduvannia ta transportu. – 2015. – № 1. – S. 9–13.

I. V. Віштак¹

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

¹Вінницький національний технічний університет

Розглянуто питання організації міжпредметних зв'язків для розв'язання важливого завдання при підготовці майбутніх фахівців технічних спеціальностей – формування культури безпеки та професійних компетенцій під час проектування деталей машин і пристроїв. Проектування – важлива складова частина навчального процесу, під час якого студенти набувають досвіду самостійного вирішення практичних завдань, вивчають сучасні конструкції технічного обладнання та тенденції їх розвитку.

Запропоновано у процесі підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей для формування культури безпеки та професійної компетентності під час вивчення безпеки життєдіяльності та дисципліни «Вступ до спеціальності» використовувати міжпредметні зв'язки. Згідно з концепцією культури безпеки, під час розробки загального алгоритму розв'язання задач щодо виявлення недоліків певної технічної системи або пошуку «небажаного ефекту» пропонується застосовувати прийом «нехай станеться заздалегідь», затверджений державним стандартом України.

Під час аналізу проектних рішень потрібно обов'язково ідентифікувати всі небезпечні та шкідливі фактори, які виникають у процесі експлуатації спроектованих машин і механізмів. Особливо це стосується складних технічних комплексів, аварії на яких викликають не лише матеріальні збитки, а й можуть призвести до травмування й загибелі людей.

Ключові слова: культура безпеки, професійна компетентність, небезпечні та шкідливі виробничі фактори, проектування, газові опори.

Віштак Інна Вікторівна – кандидат технічних наук, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru,

старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

I. V. Vishtak¹

FEATURES OF FORMATION SAFETY CULTURE IN THE TRAINING OF TECHNICAL SPECIALTIES

¹Vinnitsia National Technical University

Creating the culture of safety and professional competence in the design of machines and devices has been considered to be the main tasks of future specialists of technical specialties. Design is an important part of the learning process, during which students gain experience in independent solving practical problems, study modern technical equipment design and development trends.

There has been suggested to use interdisciplinary communications in preparing future professionals of technical skills for creating the culture of safety and professional expertise in the study of life safety and discipline «Introduction to the Profession». According to the concept of safety culture in the development of general algorithm for solving problems identifying the shortcomings of a technical system or search for «undesirable effect» encouraged to apply reception «let happen

advance» approved by the state standard of Ukraine.

In the analysis of design decisions all dangerous and harmful factors arising during operation designed hardware must be identified. Especially complex technical systems, accidents which cause not only material damage, but can cause injury and death must be taken into consideration.

Keywords: safety culture, professional competence, dangerous and harmful production factors, engineering, gas support.

Vishtak Inna V. – Cand. Sc. (Eng.), e-mail: inna.vishtak@rambler.ru,
Senior Lecturer of the Chair of Life Safety and Pedagogy of Security.
Vinnytsia National Technical University, Ukraine, Vinnytsia.

И. В. Виштак¹

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

¹Винницкий национальный технический университет

Рассмотрена одна из главных задач будущих специалистов технических специальностей – формирование культуры безопасности и профессиональных компетенций при проектировании деталей машин и устройств. Проектирование – важная составная часть учебного процесса, во время которого студенты приобретают опыт самостоятельного решения практических задач, изучают современные конструкции технического оборудования и тенденции их развития.

Предлагается при подготовке будущих специалистов технических специальностей для формирования культуры безопасности и профессиональной компетентности при изучении безопасности жизнедеятельности и дисциплины «Введение в специальность» использовать межпредметные связи. Согласно концепции культуры безопасности при разработке общего алгоритма решения задач обнаружения недостатков определенной технической системы или поиска «нежелательного эффекта» предлагается применять приём «пусть случится заранее», утвержденный государственным стандартом Украины.

При анализе проектных решений нужно обязательно идентифицировать все опасные и вредные факторы, которые возникают в процессе эксплуатации спроектированных машин и механизмов. Особенно это касается сложных технических комплексов, аварии на которых вызывают не только материальные убытки, но и могут привести к травмированию и гибели людей.

Ключевые слова: культура безопасности, профессиональная компетентность, опасные и вредные производственные факторы, проектирование, газовые опоры.

Виштак Инна Викторовна – кандидат технических наук, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru,
старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности и педагогики безопасности.
Винницкий национальный технический университет, Винница.